



**Universidade Federal de Sergipe  
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Núcleo de Engenharia de Produção  
Disciplina Engenharia de Produto**

**Prof. Andréa Cristina dos Santos, Dr. Eng.**  
andreaufs@gmail.com  
<http://engenhariadeproduto.ning.com>

Aula 20  
28 de Outubro de 2009



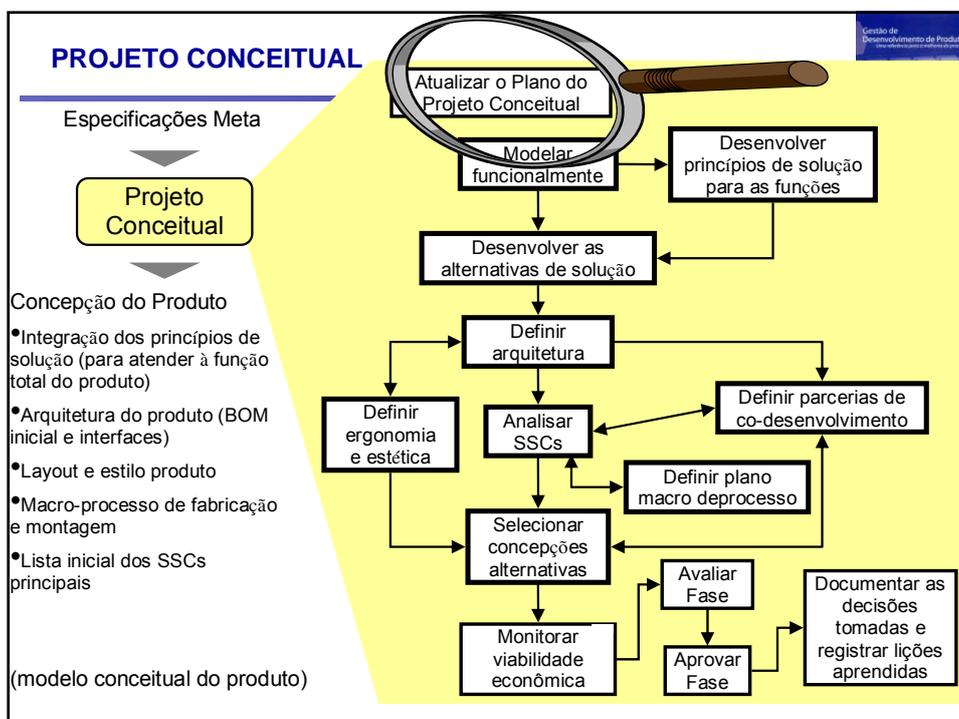
## **OBJETIVOS DA AULA 20**

Revisão da aula 15 e 16

- **PROJETO CONCEITUAL**
  - **MODELAGEM FUNCIONAL**
  - **CRIATIVIDADE**
  - **MÉTODOS DE CRIATIVIDADE**
  
- **OBS: MATERIAL NO XEROX ESTA COMO AULA 19.**

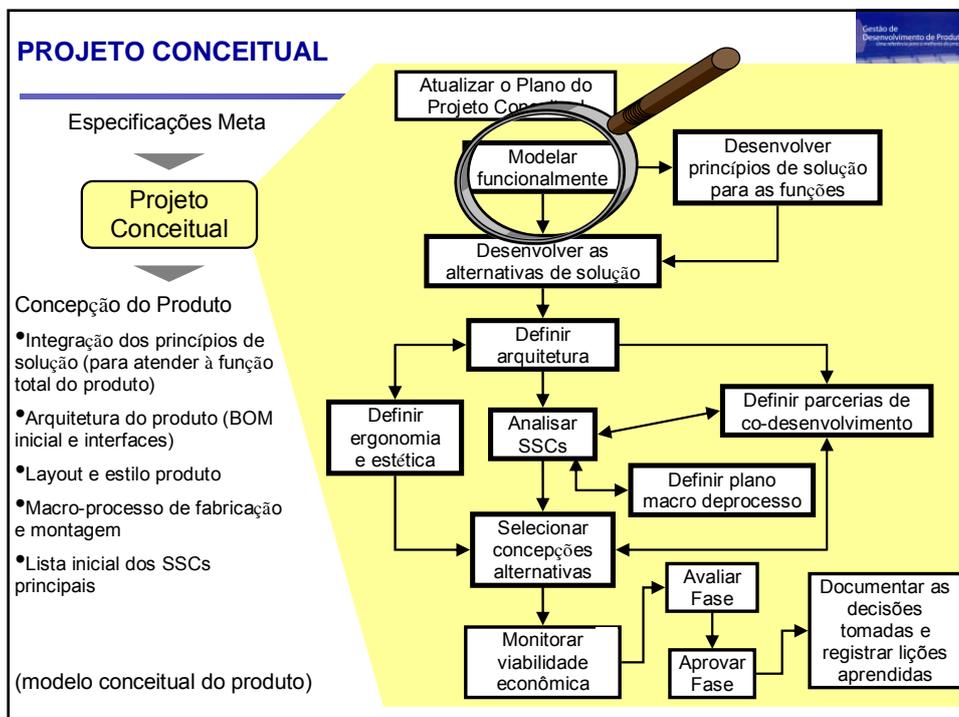
## Sumário do capítulo – conceitos e ferramentas (quadros)

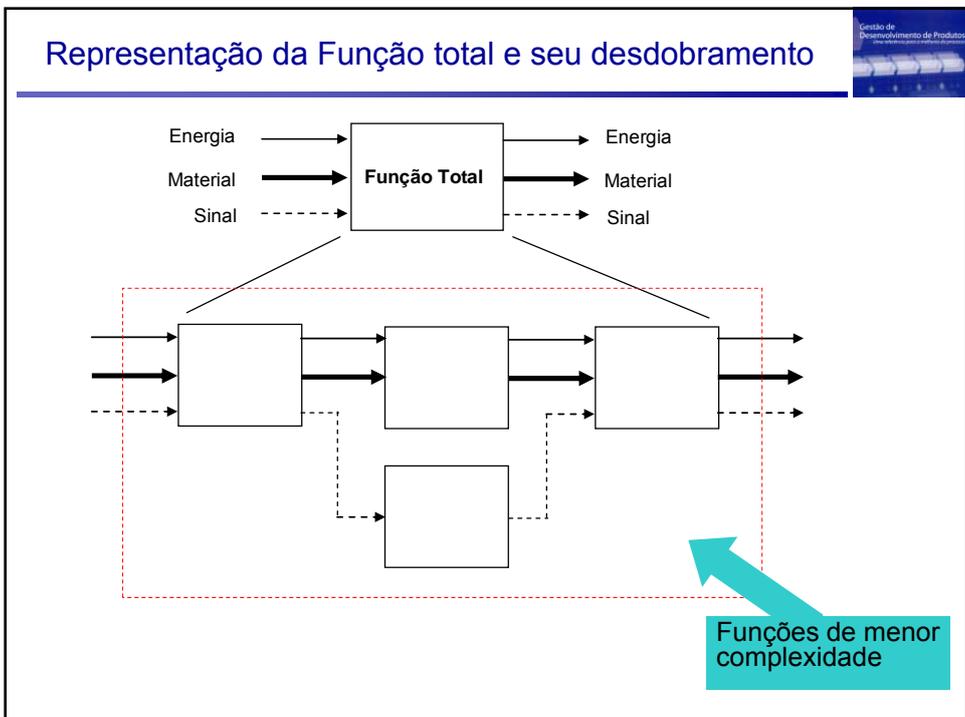
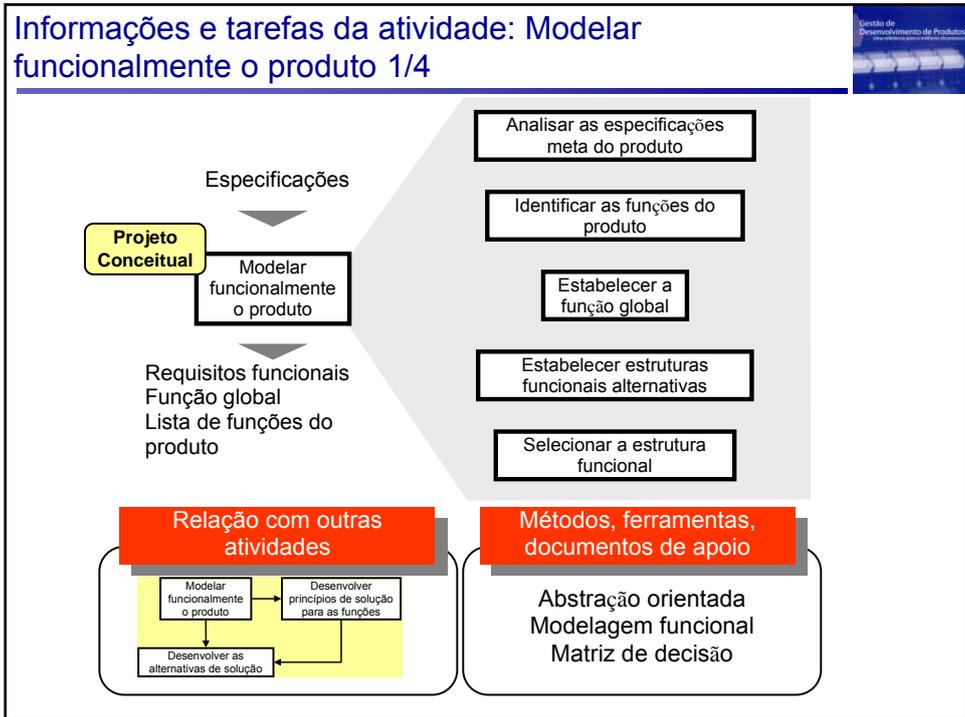
- **Modelagem funcional**
- Métodos de criatividade (quadros 7.4 e 7.5)
- Projeto Modular (quadro 7.6)
- Seleção de concepções
- Seleção de materiais (quadro 7.7)
- Princípios e recomendações para o DFM (quadro 7.9)
- Princípios e recomendações para o DFA (quadro 7.10)

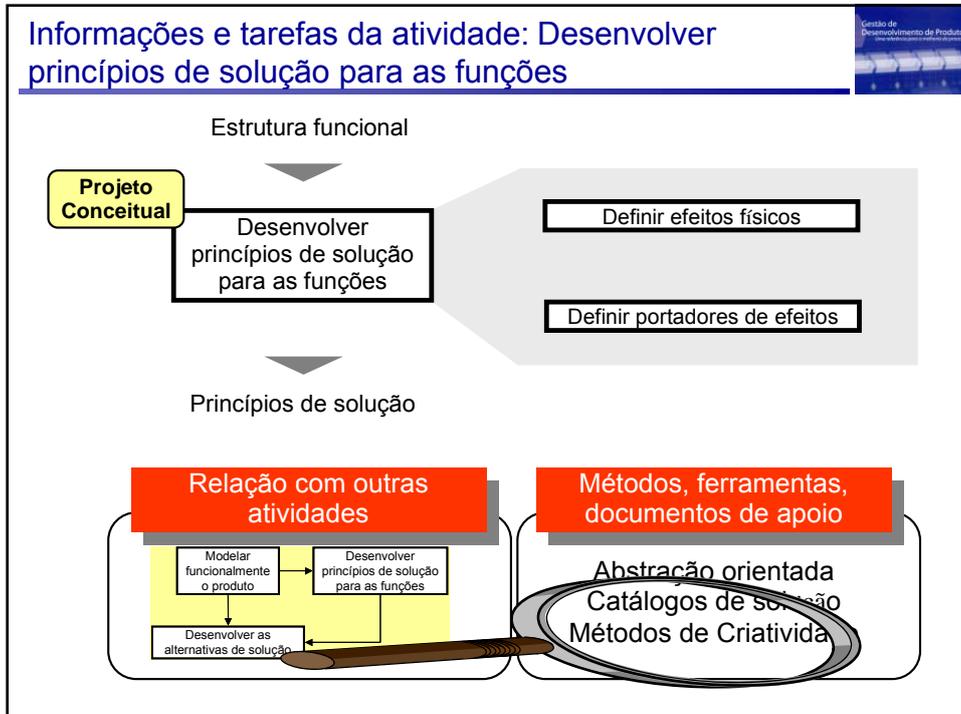
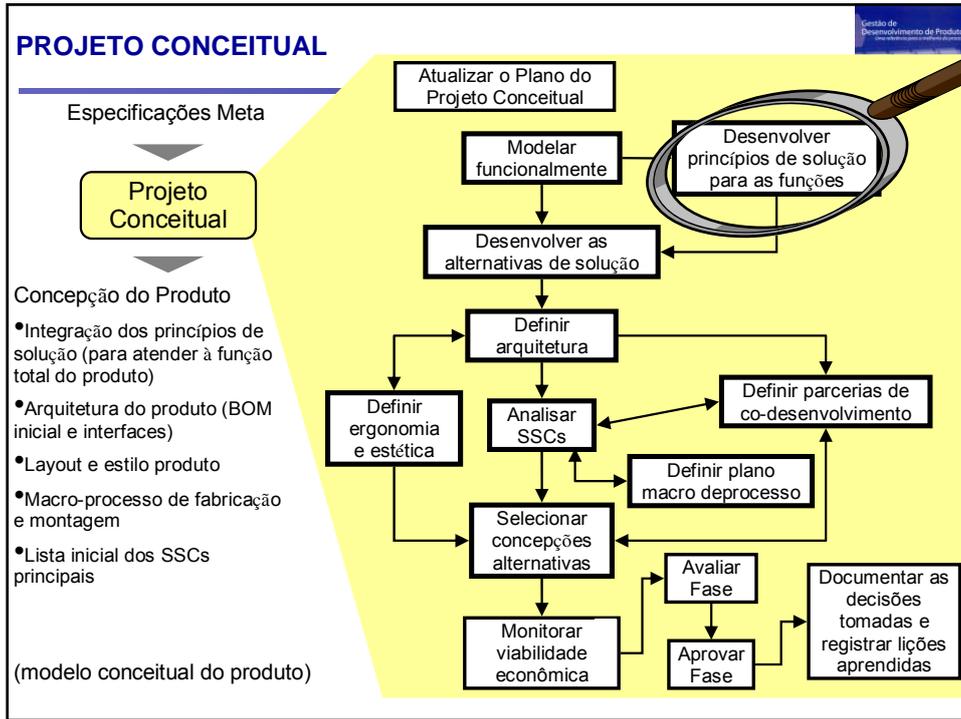


## Atualizar o Plano da fase de Projeto Conceitual

- Segue a **atividade genérica descrita no capítulo 3**, na qual todas atividades da fase de planejamento (capítulo 5) são revisadas; (*plano de projeto do produto*)
- Cuidado para não exagerar no nível de detalhamento do planejamento: não se deve definir uma atividade para cada documento a ser gerado;
- Ter em mente que o Plano visa auxiliar a distribuição das tarefas, sua previsão e controle;
- Como prever a duração das atividades da fase de projeto conceitual? Dados históricos...;
- **Estude quadro 5.4.**







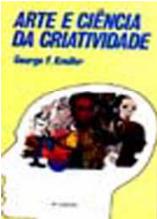
Gestão de Desenvolvimento de Produtos

---

# CRIATIVIDADE NO PDP

Referências Bibliográficas

Gestão de Desenvolvimento de Produtos



## Sumário

- A criatividade
  - Definições
  - Criatividade e novidade
  - Criatividade e inteligência
  - O alcance da criatividade
- O processo criativo
- Barreiras à criatividade
- Métodos e ferramentas

## O Processo Criativo

- É amplamente aceita a existência de **quatro fases** no processo criativo:

Preparação

Incubação

Iluminação

Verificação

## Sumário

- Definição de criatividade
- O processo criativo
  - Primeira apreensão
  - Preparação
  - Incubação
  - Iluminação
  - Verificação
- Barreiras à criatividade
- Métodos e ferramentas

## Primeira Apreensão

- O momento da criação só ocorre após demorada preparação consciente, seguida por um intervalo de atividade não consciente.
- Antes, porém, é preciso que nasça o **germe da criação**.
  - O primeiro insight.
  - A apreensão de uma idéia a ser realizada (oportunidade) ou de um problema a ser resolvido.

## Primeira Apreensão

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos



## Preparação

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos

- Rigorosa investigação da idéia germinal.
  - O criador lê, anota, discute, indaga, colecciona, explora.
  - Propõe possíveis soluções.
    - Pondera suas forças e fraquezas.



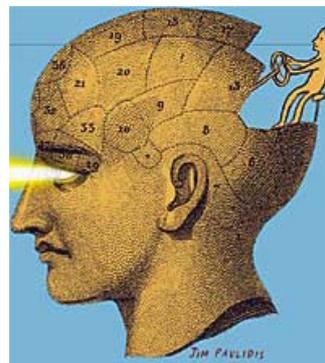
## Sumário

- Definição de criatividade
- O processo criativo
  - Primeira apreensão
  - Preparação
  - Incubação
  - Iluminação
  - Verificação
- Barreiras à criatividade
- Métodos e ferramentas

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos

## Incubação

- Depois do consciente realizar a sua tarefa (preparação), chega a hora do inconsciente entrar em ação.
  - O inconsciente, livre dos limites, realiza as inesperadas conexões que constituem a essência da criação.



Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos

## Sumário

- Definição de criatividade
- O processo criativo
  - Primeira apreensão
  - Preparação
  - Incubação
  - Iluminação
  - Verificação
- Barreiras à criatividade
- Métodos e ferramentas

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos

## Iluminação

- O momento da iluminação leva o processo de criação a um clímax.
  - De repente, o criador percebe a solução do seu problema.
  - No momento de inspiração “tudo se encaixa”.



Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos

## Sumário



- Definição de criatividade
- O processo criativo
  - Primeira apreensão
  - Preparação
  - Incubação
  - Iluminação
  - Verificação
- Barreiras à criatividade
- Métodos e ferramentas

## Verificação



- A tarefa da criação chega a durar anos, durante o qual o criador luta para dar forma final às suas intuições ou para aplicá-las à massa de material que colecionou.
  - Newton e Dawin levaram anos elaborando e teorias cuja inspiração foi obra de momentos.
- A iluminação não é, de fato, autoverificável, embora pareça, mas tem de ser submetida à prova e exaustivamente refinada.

## Perseverança

- Por vezes, o esforço de verificação mata o entusiasmo do criador pelo que ele começou.



## Apreensão e Verificação

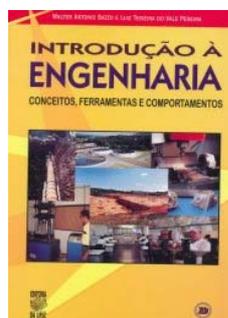
- Apreensão e verificação nem sempre são processos distintos, porém interpenetrantes.
  - Tentativas de verificação podem levar a novas intuições, até mesmo de natureza inteiramente diversas.



## Sumário

- A criatividade
- O processo criativo
- **Barreiras à criatividade**
- Métodos e ferramentas

## Barreiras à Criatividade

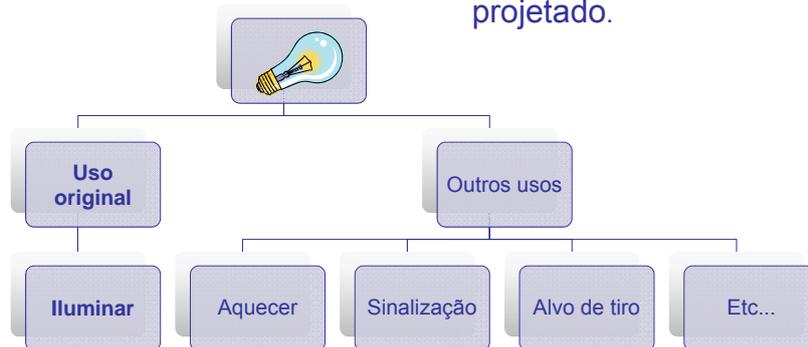


1. Hábito
2. Fixação funcional
3. Preocupação prematura com detalhes
4. Dependência excessiva dos outros
5. Motivação em excesso
6. Medo de crítica
7. Conservadorismo
8. Satisfação prematura
9. Rejeição prematura

## 2. Fixação Funcional



- Com frequência, assumimos um único uso p/ um produto:
  - O uso original.
- Em várias situações, livres da FF, podemos utilizar um objeto p/ funções distintas daquelas para a qual foi projetado.



## Sumário



- A criatividade
- O processo criativo
- Barreiras à criatividade
- **Métodos e ferramentas**
  - Métodos convencionais e ferramentas auxiliares
  - Métodos com ênfase intuitiva
  - Métodos com ênfase discursiva
  - Métodos para combinação de soluções
  - TRIZ

## Processo de Coleta



- Coleta e avaliação de informações sobre o estado da tecnologia.
  - Base importante de informações para o trabalho do projetista.
- Hoje, são utilizados sistemas computacionais a fim de estimular uma busca ativa da solução ou estimular o encontro passivo da solução e coletar e armazenar os resultados.

## Processo de Coleta



- A Internet possibilita hoje a realização, eficiente e objetiva, de processos clássicos como:
  - Pesquisas bibliográficas;
  - Estudos de boletins de associações profissionais;
  - Resenhas de feiras e exposições;
  - Exames de catálogos de produtos dos concorrentes;
  - Pesquisas de patentes;
  - Entre outros.

*Comentário: Estes procedimentos baseados na internet representam a situação atual da tecnologia na estação de trabalho de um engenheiro.*

## Análise de Sistemas Naturais

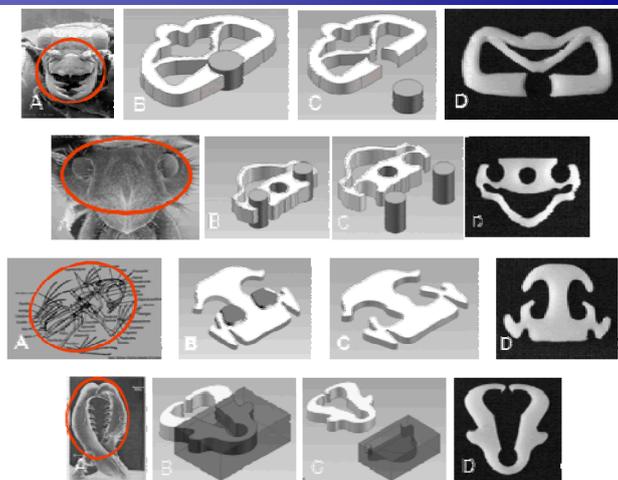


## Análise de Sistemas Naturais



- A análise de formas, estruturas, organismos e processos naturais podem levar a soluções técnicas inovadoras no projeto.
  - Biônica:
    - Estuda as inter-relações da biologia com a tecnologia.
- A natureza pode oferecer uma série de estímulos à inventividade do projetista.
  - Estruturas leves → colméias.
  - Perfis aerodinâmicos de aviões e navios.
  - Técnicas de decolagem e de vôo dos aviões.

## Elementos de Fixação



Fonte: Desenvolvimento de elementos de junção/fixação a partir de estudo da Biônica (Laboratório de Design e Seleção de Materiais da UFRGS)

## EXPLICAÇÃO DO PRÓXIMO SLIDE

Mercedes-Benz apresenta o veículo conceito Bionic Car, com formas inspiradas em um peixe.

- Apresentado durante o Simpósio de Inovação da DaimlerChrysler em 2005.

- Buscou-se na natureza algo que não apenas se aproximasse à idéia de um carro aerodinâmico, seguro, confortável e ambientalmente compatível em termos de detalhes, mas como um conjunto formal e estrutural.

- O Peixe-Cofre.

- Este peixe tropical tem marcantes linhas fluidas.

- Carro compacto funcional com um comprimento de 4,24 metros e espaço para quatro ocupantes, mais bagagem.

- Cd de apenas 0,19 -> este veículo conceito está entre os mais eficientes em sua categoria de tamanho.

- O Peixe-Cofre também é um exemplo primordial de rigidez e peso leve.

- Carcaça hexagonal, com numerosas placas ósseas que proporcionam máxima resistência com um mínimo de peso e, efetivamente, protegem o animal de ferimentos.

## Bionic Car – Mercedes-Benz



## Análise de STs Conhecidos

- Consiste na dissecação virtual, ou mesmo física, de produtos existentes.
  - Analisando a estrutura, busca-se descobrir relações de ordem lógica, física ou relacionadas ao seu projeto de configuração.
- O que analisar?
  - Produtos ou processos dos concorrentes;
  - Produtos ou processos obsoletos da empresa;
  - Produtos ou conjuntos similares.
    - Com subfunções idênticas àquelas para as quais se procuram soluções.

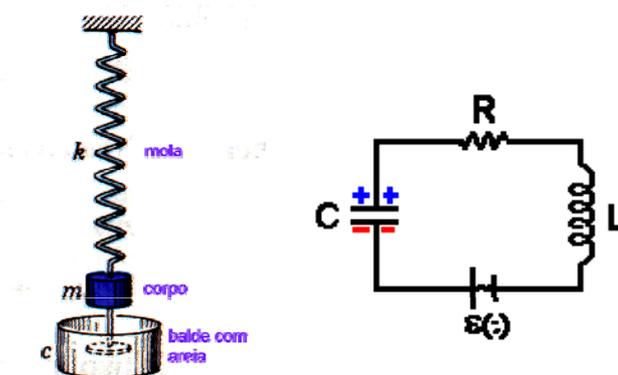
## Análise de STs Conhecidos



- Pode-se referir a esse processo como aproveitamento sistemático do consagrado ou da experiência.
  - Analisa-se apenas sistemas que têm uma certa relação com o novo problema ou em parte já o satisfazam.
- Particularmente útil, quando se trata de encontrar um primeiro princípio de solução como ponto de partida para novas variantes.
- Risco:
  - Ficar preso a soluções existentes e não inovar.

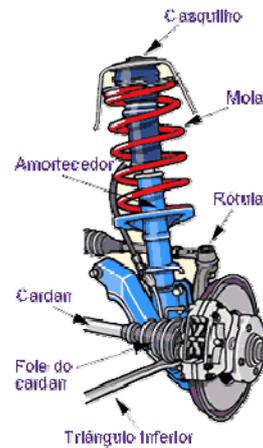
RELACIONADO A ENGENHARIA REVERSA

## Analogias



## Analogias

- Substituir o problema ou sistema em desenvolvimento por um sistema análogo (modelo).
  - Buscar soluções e verificar características do sistema.
  - São importantes as analogias entre sistemas técnicos e não técnicos.



## Analogias

- Além de auxiliar na busca de soluções, as analogias também auxiliam o estudo do comportamento do sistema num estágio de desenvolvimento inicial, por meio de técnicas de simulação e de modelagem e ainda a identificar novas e necessárias soluções e/ou implementar uma otimização.
- Se o modelo análogo tiver que ser aplicado em sistemas com dimensões e condições sensivelmente diferentes, será necessário realizar uma análise de semelhança (dimensional) a título auxiliar.

## Medições/Testes com Modelos

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos



## Medições/Testes com Modelos

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos

- Medições em sistemas existentes e testes em modelos.
  - Entre as mais importantes fontes de informação de projeto.
  - Mecânica da similaridade.



F16 em túnel de vento (quebrando a barreira do som)

## Medições/Testes com Modelos

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos

- Comuns em:
  - Mecânica fina;
  - Micromecânica;
  - Produtos eletrônicos;
  - Peças de produção em massa.



Laboratório de Simulação de Terremotos (Universidade de Buffalo, USA).

## Sumário

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos

- A criatividade
- O processo criativo
- Barreiras à criatividade
- **Métodos e ferramentas**
  - Métodos convencionais e ferramentas auxiliares
  - **Métodos com ênfase intuitiva**
  - Métodos com ênfase discursiva
  - Métodos para combinação de soluções
  - TRIZ

## Brainstorming

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos



(Fonte: London's Times Cartoons)

## Linus Pauling (1901-1994)

Gestão de  
Desenvolvimento de Produtos



- *“A melhor maneira de ter uma boa idéia é ter muitas idéias”.*

## Brainstorming



- 'Tempestade de idéias'.
- Alex Osborn (*Applied Imagination*, 1953)



- Objetivo:
  - Criar condições para que um grupo de indivíduos receptivos, provenientes de diferentes áreas, produza idéias imparciais que, por sua vez, poderão levar os demais participantes a outras novas idéias.

## Composição do Grupo



- 5 a 15 pessoas (sendo um coordenador).
  - < 5 → pequeno espectro de opiniões e experiências → pouco estímulo.
  - > 15 → participação questionável → passividade e isolamento.
- O grupo não deve ser constituído apenas por especialistas!
  - Maior número possível de diferentes áreas e especialidades.
  - Participantes de áreas não técnicas podem enriquecer bastante o trabalho.

-O coordenador pode ser auxiliado por um secretário -> anotar as sugestões.  
 - Participantes de áreas não técnicas -> visão mais livre de tendências.  
 (Se eu só conheço o martelo, para mim tudo é prego)

## Coordenador



- Cuidará de aspectos relacionados à organização:
  - Convite, formação, duração e avaliação.
- Antes do início da seção:
  - Explicará cuidadosamente o problema.



## Coordenador



- Durante a sessão, zelará pela observação das regras do jogo.
- Também pela manutenção de uma atmosfera descontraída.
  - Poderá apresentar :
    - Idéias 'absurdas'.
    - Exemplos passados.
- Não deverá assumir um papel direcionador.
  - Se a produtividade arrefecer, poderá dar um impulso para novas idéias.
- Deverá evitar críticas às idéias expostas.

## Execução



- Para expor suas idéias, os integrantes precisam vencer suas inibições.



1. Nada do que for apresentado deve ser julgado como disparatado, incorreto, confuso, tolo ou redundante.
2. Ninguém deve criticar as idéias dos colegas:
  - “Nunca foi feito”, “não funciona”, “não serve nesse caso”, etc.

## Execução



3. As idéias apresentadas podem ser retomadas, modificadas e continuadas pelos demais integrantes.
  - Idéias distintas podem ser combinadas sob a forma de novas idéias.
4. Todas idéias devem ser anotadas ou gravadas.
5. As possibilidades de realização prática não serão consideradas.
  - Entretanto, as idéias deveriam ser suficientemente concretizáveis para possibilitar o posterior surgimento de uma solução para o problema.

## Execução

6. A sessão não deverá se estender muito além de 30 ou 40 minutos.

- Sessões mais longas não acrescentam novidades e levam a repetições desnecessárias.
- Fazer posteriormente uma nova tentativa com informações mais atualizadas ou com outro grupo de pessoas



## Avaliação

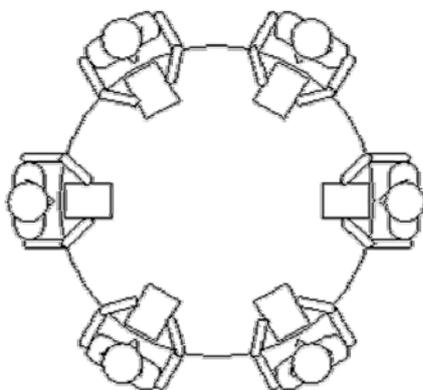
- Nesta etapa, os resultados são checados e analisados com relação a propriedades geradoras de soluções.
  - Se possível, ordenados de acordo com uma sistemática e examinados quanto à sua viabilidade de realização.
- Partindo das propostas apresentadas, podem ser desenvolvidas novas idéias.
  - Estas devem ser novamente discutidas com o grupo.
    - Evitar mal-entendidos ou interpretação unilateral.
    - Evoluir as novas idéias.

## Análise Crítica



- Porém...
  - Se a sessão produzir uma ou duas idéias novas e úteis...
  - Em cujo desenvolvimento valha a pena prosseguir...
- Ou com as quais se consiga obter um pré-esclarecimento das possíveis direções em busca da solução...
- Já se conseguiu bastante.

## Método 635



## Método 635



- Desenvolvido subseqüentemente ao *Brainstorming* por Rohrbach.
- Etapas:
  - Exposição e análise detalhada do problema.
  - Cada participante (6) escreve 3 soluções preliminares (palavras-chave).
  - Tais soluções são passadas para o vizinho, que as lêem e acrescenta 3 novas soluções ou desenvolvimentos das sol. anteriores.
  - Processo continua até cada conjunto original de 3 soluções tenha sido complementado ou desenvolvido por associação pelos outros 5 particips.

## Prós e Contras



- Vantagens em relação ao *Brainstorming*:
  - Não necessita de coordenador.
  - Desenvolvimento mais sistemático das idéias.
  - Possível apontar o autor dos PS.
    - Pode ser importante em questões legais.
- Desvantagens:
  - Poderá ocorrer menor criatividade individual dos participantes por causa do isolamento e da falta de motivação.
    - Dada a ausência de uma atividade normal em grupo.

**BRAINSTORMING ESCRITO**

(Método 635)

Gestão de Desenvolvimento de Produtos

01	02	03	A
04	05	06	B
07	08	09	C
10	11	12	D
13	14	15	E
16	17	18	F

•<http://www.ipb.com/creative/download.h>

**Método da Galeria**

Gestão de Desenvolvimento de Produtos

The illustration shows a brown gallery picture frame with decorative scrollwork. Inside the frame is a line graph with a green area under the line and a black arrow pointing upwards. Above the graph is a yellow lightbulb. The background of the graph shows a green mountain range under a blue sky with a yellow sun.

## Método da Galeria



- Combina trabalho individual com trabalho em equipe.
- Especialmente apropriado para problemas de configuração.
  - Permite incluir propostas de solução em forma de esboços.
- Pré-requisitos e a regras para a formação do grupo:
  - Mesmas do brainstorming.

## Etapas



- Introdutória:
  - O coordenador apresenta detalhadamente o problema.
- Formação das idéias I (~15 min):
  - Cada participante do grupo intuitivamente esboça soluções.
- Associativa (~15 min):
  - As idéias são expostas, como numa galeria de arte, para que todos possam as conhecer e discutir.
  - Objetivo:
    - Encontrar novas idéias ou identificar propostas complementares ou melhoradoras.

Etapas

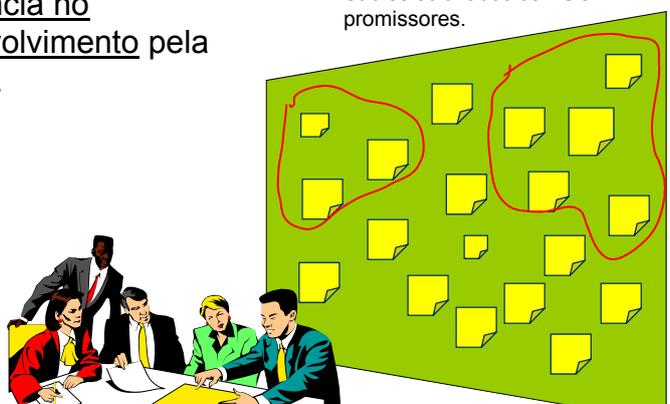
Gestão de Desenvolvimento de Produtos

- Formação das idéias II:
  - Cada idéia ou constatação é retida e/ou lhe é dada seqüência no desenvolvimento pela equipe.
- Seleção:
  - As idéias são revistas, ordenadas e complementadas.
    - São selecionados os PS's mais promissores.

Etapas

Gestão de Desenvolvimento de Produtos

- Formação das idéias II:
  - Cada idéia ou constatação é retida e/ou lhe é dada seqüência no desenvolvimento pela equipe.
- Seleção:
  - As idéias são revistas, ordenadas e complementadas.
    - São selecionados os PS's promissores.



Métodos de Criatividade / Métodos Intuitivos / Método da Galáxia

## Vantagens



- Trabalho intuitivo em grupo, sem divagações.
- Intercâmbio eficaz de idéias empregando esboços (e notas).
  - Especialmente nas questões de configuração.
- Permite a identificação das contribuições individuais.
- A documentação gerada é fácil de avaliar e classificar.

## Vantagens



- Trabalho intuitivo em grupo, sem divagações.
- Intercâmbio eficaz de idéias empregando esboços (e notas).
  - Especialmente nas questões de configuração.
- Permite a identificação das contribuições individuais.
- A documentação gerada é fácil de avaliar e classificar.

## Sinética



-O velcro foi desenvolvido nos anos 50 pelo engenheiro suíço Georges de Mestral após observar como os carrapichos se prendiam as suas roupas durante um passeio nas montanhas (foto x20).

## Sinética

- Neologismo (derivado do grego):
  - Reunião de conceitos distintos, aparentemente independentes entre si.
- Método aparentado ao brainstorming.
  - Diferença:
    - existe a intenção de se deixar estimular e conduzir por meio de analogias da área não técnica ou semitécnica.

## Sinética



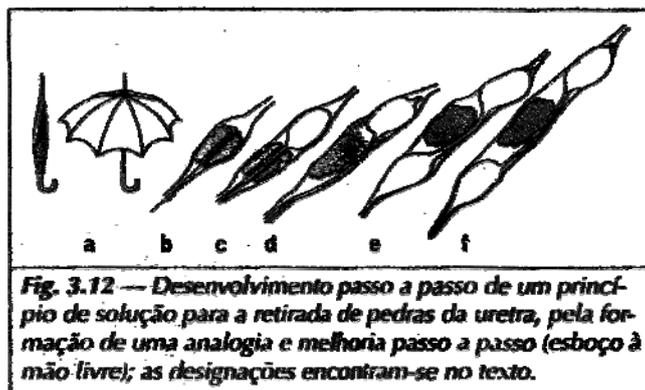
- Procedimento mais sistemático que o Brainstorming.
- Quanto à imparcialidade, isenção de inibições e críticas:
  - Vale o que foi exposto no brainstorming.
- Máximo 7 membros.
  - Evitar a dispersão dos processos mentais.
- Tarefa adicional do coordenador:
  - Baseado nas analogias manifestadas ele tenta levar adiante o fluxo de idéias de acordo com o esquema a seguir.

## Passos



1. Exposição do problema.
2. Familiarização com o problema (análise).
  - Problema compreendido, torna-se familiar a cada participante.
3. Rejeição do familiar:
  - Efetuar analogias com outras áreas.
4. Análise da analogia sugerida.
5. Comparação da analogia com o problema em pauta.
6. Desenvolvimento de uma nova idéia a partir desta comparação.
7. Desenvolvimento de uma possível solução.

## Exemplo



**Fig. 3.12 — Desenvolvimento passo a passo de um princípio de solução para a retirada de pedras da uretra, pela formação de uma analogia e melhoria passo a passo (esboço à mão livre); as designações encontram-se no texto.**

- Num seminário em busca de possibilidades para a extração de cálculos da uretra do corpo humano, foram discutidos instrumentos mecânicos com os quais o cálculo deveria ser envolto, fixado e extraído.

- Para tanto, o instrumento precisaria ser armado e travado dentro da uretra. A palavra-chave "retesar" ou "armar" motivou um dos membros a procurar por analogias daquilo que poderia ser armado:

- Associação:

- Guarda-chuva (a).

- Pergunta: como utilizar o princípio do guarda-chuva? perfurar o cálculo, introduzir e abrir o guarda-chuva (b).

- Difícil realização técnica. Introduzir a bexiga e insuflar pela extremidade mais fina (c).

- Furar é irreal. Passar a bexiga pelo lado (d).

- Na extração o cálculo fica na frente, oferece resistência e eventualmente pode romper a uretra. Antepor outra bexiga para

abrir caminho (e).

- Prender o cálculo entre as duas bexigas untadas com gel e extrair (f).

- Esse exemplo mostra a associação com uma analogia semitécnica (guarda-chuva) a partir da qual, observando as condicionantes especiais existentes, foi desenvolvida a solução. (A solução mostrada não é a solução final proposta pelo citado seminário, mas apenas exemplo de um procedimento observado na prática).

## Sinética



- É um procedimento imparcial que utiliza uma analogia.
  - Nos problemas técnicos → selecionada da área não-técnica ou semitécnica.
    - Inversamente, no caso de problemas não-técnicos é selecionada da área técnica.
- A primeira tentativa para a geração de uma analogia:
  - Espontânea.
- Análise subsequente e desenvolvimento da proposta:
  - Por etapas e derivações sistemáticas.

## Aplicação Comb. Mét. Intuitivos



- Observações práticas:
  - No *Brainstorming*, com o abrandamento na produção de idéias, o coordenador pode se valer de um procedimento parcialmente sinético:
    - Derivação de analogias, busca sistemática do oposto ou da complementação.
  - Uma nova analogia muda radicalmente a direção do pensamento e a abordagem do grupo.
  - Um resumo do conhecimento acumulado pode levar a novas idéias.
  - Aplicação consciente da negação, reconceituação e do avanço pode enriquecer e ampliar a variedade de idéias.



---

-Os métodos intuitivos, qd usados isoladamente, podem não atingir objetivo visado.

- Para desencadear uma nova torrente de idéias.
- Uma nova analogia (ou idéia).
- Aplicação.



## Sumário

---

- A criatividade
- O processo criativo
- Barreiras à criatividade
- **Métodos e ferramentas**
  - Métodos convencionais e ferramentas auxiliares
  - Métodos com ênfase intuitiva
  - Métodos com ênfase discursiva
  - Métodos para combinação de soluções
  - TRIZ

## Métodos c/ Ênfase Discursiva



- Chega à solução por meio de um procedimento consciente por etapas.
  - Não elimina a intuição!
- Deve ser usada em etapas e problemas específicos.
  - Não diretamente na tarefa global.
- Variantes:
  1. Estudos sistemático das relações físicas.
  2. Busca sistemática com ajuda de matrizes ordenadoras.

## Sumário

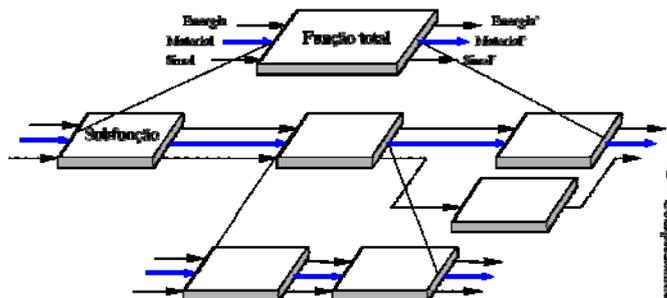


- A criatividade
- O processo criativo
- Barreiras à criatividade
- Métodos e ferramentas
  - Métodos convencionais e ferramentas auxiliares
  - Métodos com ênfase intuitiva
  - Métodos com ênfase discursiva
  - Métodos para combinação de soluções
  - TRIZ

## Métodos p/ Comb. de Soluções

Gestão de Desenvolvimento de Produtos

- Muitas vezes é conveniente subdividir problemas complexos em subproblemas (mais simples).

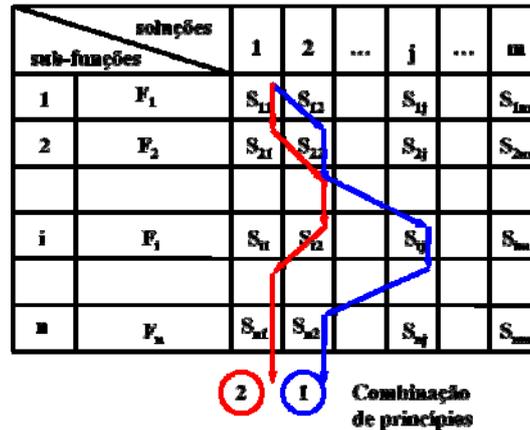


## Métodos p/ Comb. de Soluções

Gestão de Desenvolvimento de Produtos

- Uma vez encontradas as soluções dos subproblemas (ou subfunções), precisamos combiná-las para se chegar à solução global do problema.
- Há métodos que objetivam possibilitar uma adequada combinação de PSs.
  - Combinações sistemáticas.
    - Matriz morfológica.
  - Combinação com ajuda e métodos matemáticos.

## Métodos p/ Comb. de Soluções



## Métodos p/ Comb. de Soluções



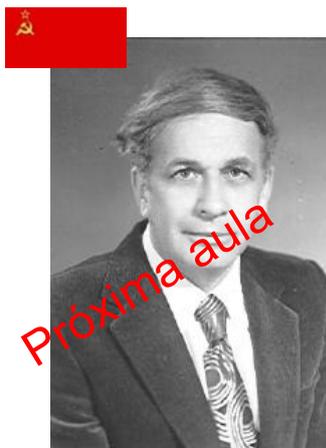
- Problema central:
  - Identificação da compatibilidade entre as sub-soluções a serem interligadas.
- Outro problema:
  - Selecionar do vasto campo de combinações teoricamente possíveis, combinações vantajosas do ponto de vista técnico e econômico.

-A fim de conseguir um fluxo de energia, matéria ou informação largamente isento de interferências, bem como, no caso de sistemas mecânicos, livres de colisões no sentido geométrico.

## Sumário

- A criatividade
- O processo criativo
- Barreiras à criatividade
- Métodos e ferramentas
  - Métodos convencionais e ferramentas auxiliares
  - Métodos com ênfase intuitiva
  - Métodos com ênfase discursiva
  - Métodos para combinação de soluções
  - TRIZ

## TRIZ



- Teoria para a Solução Inventiva de Problemas.
  - Genrikh S. Altshuller (ant. URSS – anos 40s).
- Embasamento lógico:
  - Existência de 'padrões' entre as patentes de produtos inovadores.
    - Repetição princípios inventivos de solução.