

*Marcelo Gitirana*  
*Célio Teodorico*

Prof. Marcelo Gitirana

# Inovação e *Criatividade*

**CRIATIVIDADE**

# Fatores da Criatividade

Inovação e  
*Criatividade*

*Profs. Marcelo Gitirana e Célio Teodorico*



- Expertise:
  - Conhecimentos e habilidades.
- Motivação:
  - Paixão pelo trabalho e prazer na solução de problemas.
- Habilidades criativas:
  - Flexibilidade, fluência, imaginação, domínio de princípio e técnicas.

# Conhecimento

Inovação e  
*Criatividade*

- Matéria-prima da criatividade!
  - Se valer dos conhecimentos existentes e buscar novos conhecimento é um caminho para se obter idéias criativas.
- E por que não, se valer da criatividade alheia?
  - Buscá-las em patentes!



*Marcelo Gitirana*  
*Célio Teodorico*

Prof. Marcelo Gitirana

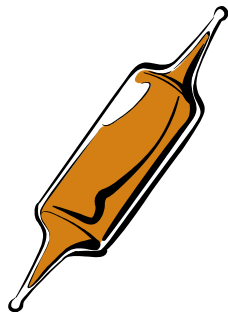
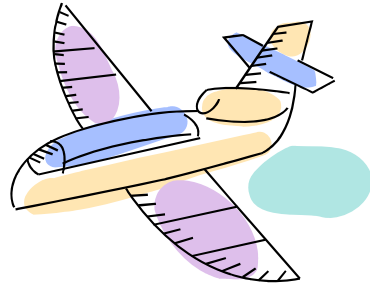
# Inovação e *Criatividade*

TRIZ

# Soluções Criativas

Inovação e  
*Criatividade*

*Profs. Marcelo Gitirana e Célio Teodorico*



- Soluções de compromisso:
  - Buscam um meio-termo entre os requisitos conflitantes.
- Soluções criativas:
  - Atende aos dois parâmetros conflitantes, sem extremismo nem compromisso.

# TRIZ

Inovação e  
*Criatividade*

*Profs. Marcelo Gitirana e Célio Teodorico*



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

# Princípio

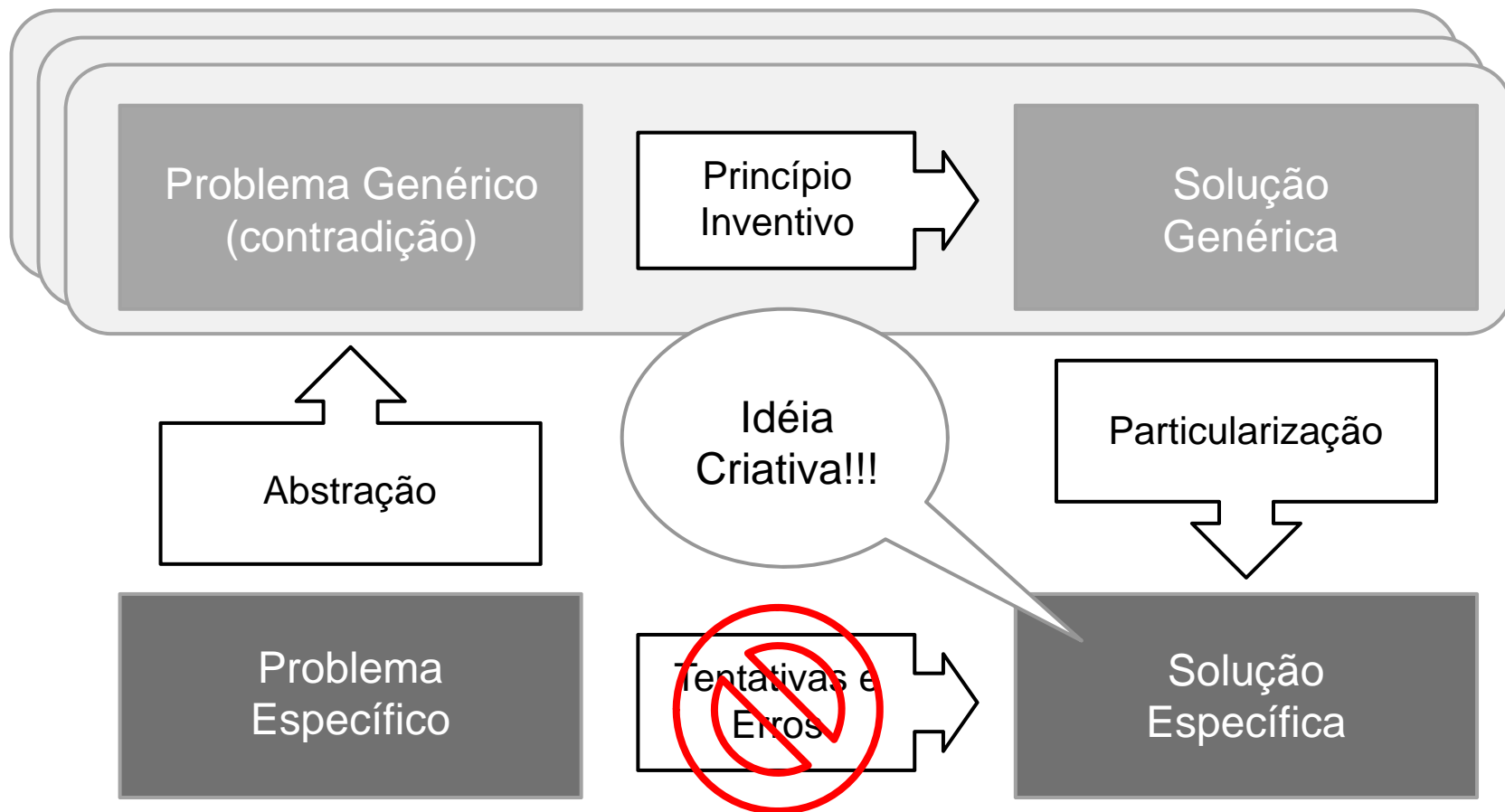
## Inovação e *Criatividade*

- Altshuller analisou milhares de patentes na busca por padrões.
  - Trabalhando com profissionais da indústria e academia.
  - 40 'princípios inventivos de solução' para a resolução de conflitos em problemas de projeto.
- Tais conflitos poderiam ser representados por contradições entre 'parâmetros de engenharia' (39, no total)
- Para cada par de parâmetros de engenharia conflitantes, são sugeridos até 4 'princípios inventivos de solução'.

# Processo de Solução do Problema

Inovação e  
*Criatividade*

Base de Princípios Inventivos





# Parâmetros de Engenharia

Inovação e  
*Criatividade*

*Profs. Marcelo Gitirana e Célio Teodorico*

1	Peso do objeto em movimento	2	Peso do objeto parado	3	Comprimento do objeto em movimento	4	Comprimento do objeto parado
5	Área do objeto em movimento	6	Área do objeto parado	7	Volume do objeto em movimento	8	Volume do objeto parado
9	Velocidade	10	Força	11	Tensão ou pressão	12	Forma
13	Estabilidade da composição	14	Resistência	15	Duração da ação do objeto em movimento	16	Duração da ação do objeto parado
17	Temperatura	18	Brilho	19	Energia gasta pelo objeto em movimento	20	Energia gasta pelo objeto parado
21	Potência	22	Perda de energia	23	Perda de substância	24	Perda de informação
25	Perda de tempo	26	Quantidade de substância	27	Confiabilidade	28	Precisão de medição
29	Precisão de fabricação	30	Fatores externos indesejados atuando no objeto	31	Fatores indesejados causados pelo objeto	32	Manufaturabilidade
33	Conveniência de uso	34	Mantenabilidade	35	Adaptabilidade	36	Complexidade do objeto
37	Complexidade de controle	38	Nível de automação	39	Capacidade ou produtividade		

# Princípios Inventivos

Inovação e  
*Criatividade*

*Profs. Marcelo Gitirana e Célio Teodorico*

1	Segmentação ou fragmentação	2	Remoção ou extração	3	Qualidade localizada	4	Assimetria
5	Consolidação	6	Universalização	7	Aninhamento	8	Contrapeso
9	Compensação prévia	10	Ação prévia	11	Amortecimento prévio	12	Equipotencialidade
13	Inversão	14	Recurvação	15	Dinamização	16	Ação parcial ou excessiva
17	Transição para nova dimensão	18	Vibração mecânica	19	Ação periódica	20	Continuidade da ação útil
21	Aceleração	22	Transformação de prejuízo em lucro	23	Retroalimentação	24	Mediação
25	Auto-serviço	26	Cópia	27	Uso e descarte	28	Substituição de meios mecânicos
29	Construção pneumática ou hidráulica	30	Uso de filmes finos e membranas flexíveis	31	Uso de materiais porosos	32	Mudança de cor
33	Homogeneização	34	Descarte e regeneração	35	Mudança de parâmetros e propriedades	36	Mudança de fase
37	Expansão térmica	38	Uso de oxidantes fortes	39	Uso de atmosferas inertes	40	Uso de materiais compostos

# Matriz de Contradições

Inovação e  
*Criatividade*

Contradição ←

↑ Parâmetros a melhorar

	...	Energia gasta pelo objeto em movimento	Energia gasta pelo objeto parado	Potência	...
Peso do objeto em movimento	...	35, 12, 34, 21		12, 36, 18, 31	...
Peso do objeto parado	...		18, 19, 28, 1	15, 19, 18, 22	...
Comprimento do objeto em movimento	...	8, 35, 24		1, 35	...
...	...	...	...	...	...

Parâmetros a afetados negativamente

Princípios inventivos sugeridos

- 15 - Dinamização
- 14 - Recurvação
- 28 - Substituição de meios mecânicos
- 26 - Construção pneumática ou hidráulica

# Exemplo

Inovação e  
*Criatividade*

- A fim de reduzir o gasto com matéria-prima (aço) na fabricação de uma lata, pretende-se reduzir a sua espessura.
  - Contradição:
    - Diminuir espessura (Comprimento do objeto parado - 4).
    - Manter resistência (resistência -14).



# Matriz de Contradições

Inovação e  
*Criatividade*

Contradição ←

↑ Parâmetros a melhorar

	...	Estabilidade da composição (13)	Resistência (14)	Duração da ação do objeto em movimento (15)	...
Comprimento do objeto em movimento (3)	...	1, 8, 15, 34	8, 35, 29, 34	19	...
Comprimento do objeto parado (4)	...	39, 37, 35	15, 14, 28, 26		...
Área do objeto em movimento (5)	...	11, 2, 13, 39	3, 15, 40, 14	6, 3	...
...	...	...	...	...	...

Parâmetros a afetados negativamente

Princípios inventivos sugeridos

- 15 - Dinamização
- 14 - Recurvação
- 28 - Substituição de meios mecânicos
- 26 - Construção pneumática ou hidráulica

# Recurvação

Inovação e  
*Criatividade*

*Profs. Marcelo Gitirana e Célio Teodorico*



# Construção Pneumática

Inovação e  
*Criatividade*

*Profs. Marcelo Gitirana e Célio Teodorico*



# A TRIZ e o Brainstorming

Inovação e  
*Criatividade*

*Prof. Marcelo Gitirana e Célio Teodorico*

- Brainstorming (Osborn – anos 30 – Ocidente):
  - Abordagem intuitiva;
  - Quantidade gera qualidade;
  - 1 mais 1 é mais que dois (sinergia);
  - Atraso no julgamento;
  - Divergência seguida de convergência.
- TRIZ (Altshuller – anos 40 – antiga URSS):
  - Abordagem sistemática;
  - Reaproveitamento de idéias criativas;
  - 39 Parâmetros de Engenharia e 40 Princípios Inventivos;
  - Abstração seguida de particularização