

# Cadeias Produtivas Sustentáveis

**Prof. Alexandre de Avila Leripio**

Eng. Agr., M.Sc., Dr. Docente/Pesquisador da UNIVALI  
Diretor da LCG Consultoria em Gestão & Sustentabilidade  
Fundador e Executivo da RGS – Rede de Gestão da Sustentabilidade





# SUMÁRIO

## **O CONTEXTO**

**Estágios da Estratégia Sustentável das Organizações.**

## **CADEIAS PRODUTIVAS SUSTENTÁVEIS**

**Design de Produtos de Cadeias Produtivas  
Sustentáveis.**

**Design de Processos de Cadeias Produtivas  
Sustentáveis.**

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

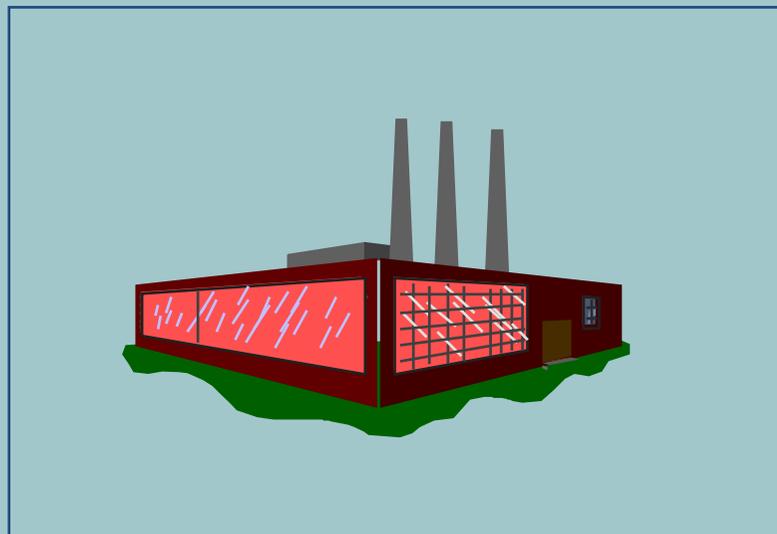
**Percepção e Sustentabilidade. Idealismo Pragmático.**



# O CONTEXTO

# AS ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS E SEUS EFEITOS

## EFEITOS DESEJÁVEIS



Lucro



Acionistas/Geração  
de Renda

Produto



Satisfação dos  
Clientes



Resíduos



**SOCIEDADE**

Acidentes



Doenças



**EFEITOS**

**INDESEJÁVEIS**



# PARTES INTERESSADAS - STAKEHOLDERS

**Origem:** escocês antigo

Memorando interno do **Stanford Research Institute** em 1963 escrito por Marion Doscher referindo-se a: “**grupos que sem seu apoio a organização deixaria de existir**”.

Indivíduo ou grupo **interessado ou afetado** pelo desempenho de uma organização.

Freeman (1984).

Pessoa ou organização que *pode afetar, ser afetada por, ou perceber ser afetada* (clientes, comunidade, fornecedores, reguladores, investidores, empregados, etc...).

*NBR ISO 14001:15*



# ??DÚVIDA??

**A OCORRÊNCIA DE EVENTOS QUE AFETEM NEGATIVAMENTE  
AS PARTES INTERESSADAS DE UMA ORGANIZAÇÃO.....**

- ✓ **PODE PREJUDICAR A IMAGEM DA ORGANIZAÇÃO JUNTO À  
SOCIEDADE?**
- ✓ **PODE LEVAR À PERDA DE CLIENTES E MERCADOS?**
- ✓ **PODE LEVAR À QUEDA DAS AÇÕES DA ORGANIZAÇÃO NA BOLSA?**



# PETROBRÁS: ACIDENTES X VALOR DAS AÇÕES EM BOLSA





# PETROBRÁS: CORRUPÇÃO X VALOR DAS AÇÕES EM BOLSA





# LAVA-JATO CORRUPÇÃO X PERDAS FINANCEIRAS DAS EMPRESAS

## O FEIRÃO DA LAVA JATO

O que empreiteiras envolvidas na operação da PF já colocaram à venda



O que está à venda	24,4% Invepar	66,6% CAB Ambiental	61% OAS Óleo e Gás	50% Inframérica	100% OAS Soluções Ambientais	17,5% Enseada Indústria Naval	100% Ecovix
Vendedor	OAS	Galvão Engenharia	OAS	Engevix	OAS	OAS	Engevix
Valor dos ativos, em R\$ bilhões	2,8	1,4	0,7	0,4	Indefinido	Indefinido	Indefinido
Ativos	<b>Metrolô do Rio</b> , aeroporto de Guarulhos, Auto Raposo Tavares, entre outros	Empresas de saneamento em 18 cidades	Participação da empreiteira na companhia	<b>Aeroportos de Brasília e Natal</b>	Empresas de saneamento de Araçatuba e Guarulhos (SP)	Estaleiro Enseada	<b>75% do Estaleiro Rio Grande</b>



## **DÚVIDA?**

**Será que esses eventos  
podem colocar em risco a  
sobrevivência das empresas?**

**E das empresas integrantes das  
suas cadeias produtivas?**



# FASES DE UM EMPREENDIMENTO SUSTENTÁVEL

<b>PRÉ-OPERAÇÃO</b>	<b>OPERAÇÃO</b>
❖ Plano de Negócios	<b>❖ Negócio Sustentável</b>
❖ Projeto do Empreendimento	<b>❖ Gestão de Riscos</b>
❖ Licença Ambiental Prévia/ de Instalação (LAP/LAI)	<b>❖ Conformidade Normativa</b>
	<b>❖ Conformidade Legal</b>
	❖ Licença Ambiental de Operação (LAO)



# ESTÁGIOS DA ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL DE PRODUÇÃO



**1 –Conformidade legal**  
Atendimento a requisitos estipulados em legislação.



# CONFORMIDADE LEGAL



## PRÉ-OPERAÇÃO

- ❖ Licença Ambiental Prévia/ de Instalação (LAP/LAI)

## OPERAÇÃO

- ❖ Diagnóstico Legal e Planos de Ação para Conformidade

- ❖ Licença Ambiental de Operação (LAO)



# ESTÁGIOS DA ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL DE PRODUÇÃO



## 2 – Conformidade normativa

Atendimento a requisitos estabelecidos em normas técnicas (de gestão e de processos), com eventuais certificações.

## 1 – Conformidade legal

Atendimento a requisitos estipulados em legislação.

# Certificação

Modo pelo qual uma **terceira parte dá garantia escrita** de que o produto, processo ou serviço está em conformidade com requisitos especificados (ABNT ISO/IEC Guia 2:1993).

**Instrumento de comunicação entre uma empresa e seus clientes:**

- Certificação de produtos: **ênfase no produto;**
- Certificação de sistemas da qualidade: **ênfase no sistema de garantia da qualidade;**



# NORMAS PARA SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICÁVEIS



ABNT NBR  
16001:2012





# TENDÊNCIAS

## Ciclo de Vida e Cadeia de Valor

ISO 14.001:2015:

”A organização deve identificar aspectos e impactos ambientais associados com a perspectiva do ciclo de vida.

Ciclo de vida: estágios consecutivos e interligados de um sistema de produção, da aquisição ou geração de materiais, a partir de recursos naturais até a disposição final.

Controle da cadeia de valor: a organização deve considerar os processos da cadeia de valor relacionados aos aspectos ambientais significativos e riscos e oportunidades organizacionais.”

## Gestão do Relacionamento com Partes Interessadas - Principais Normas Certificáveis



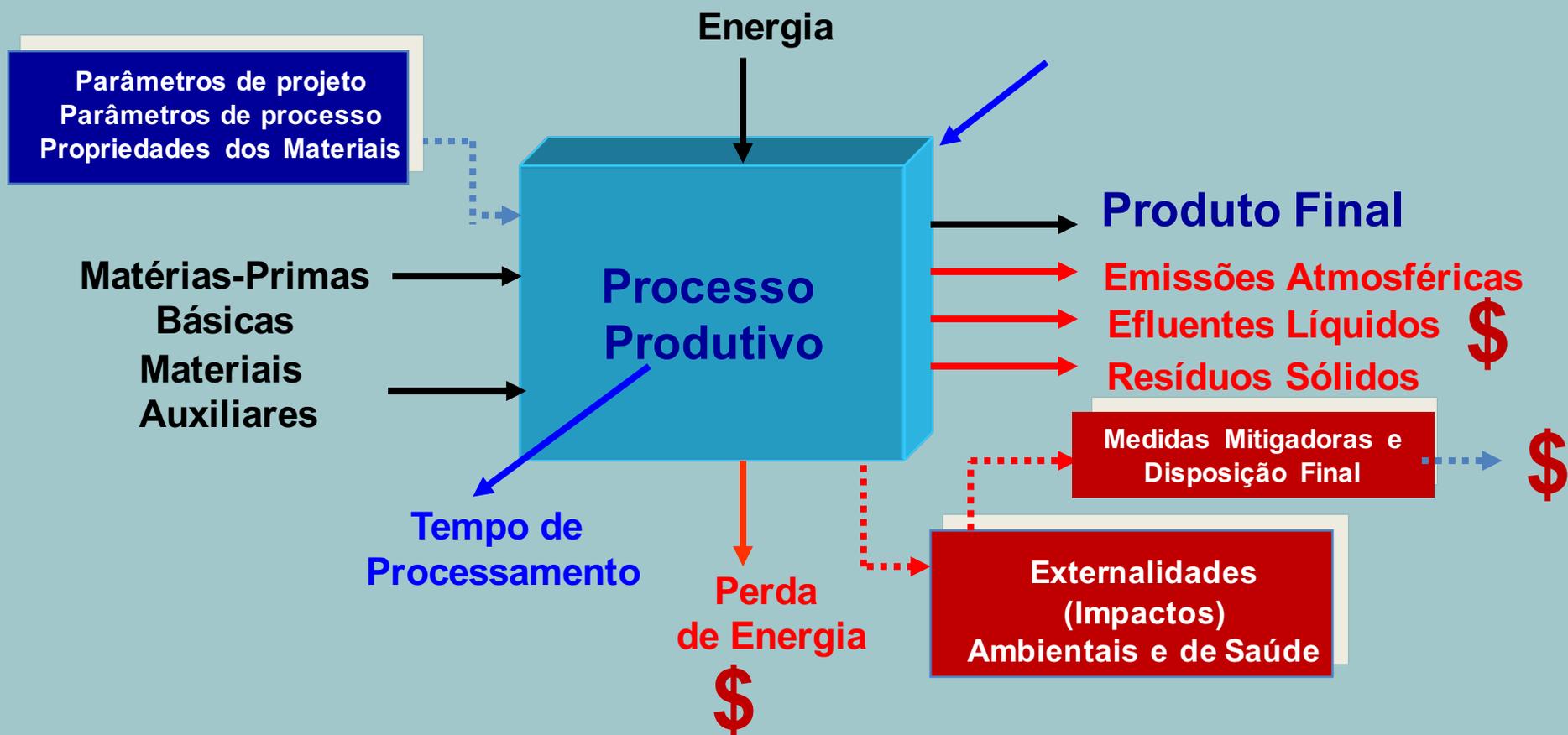
# ESTÁGIOS DA ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL DE PRODUÇÃO

**3 – Gestão de Riscos e Eficiência e Produtividade**  
Foco na identificação de oportunidades de redução de riscos e desperdícios nos processos.

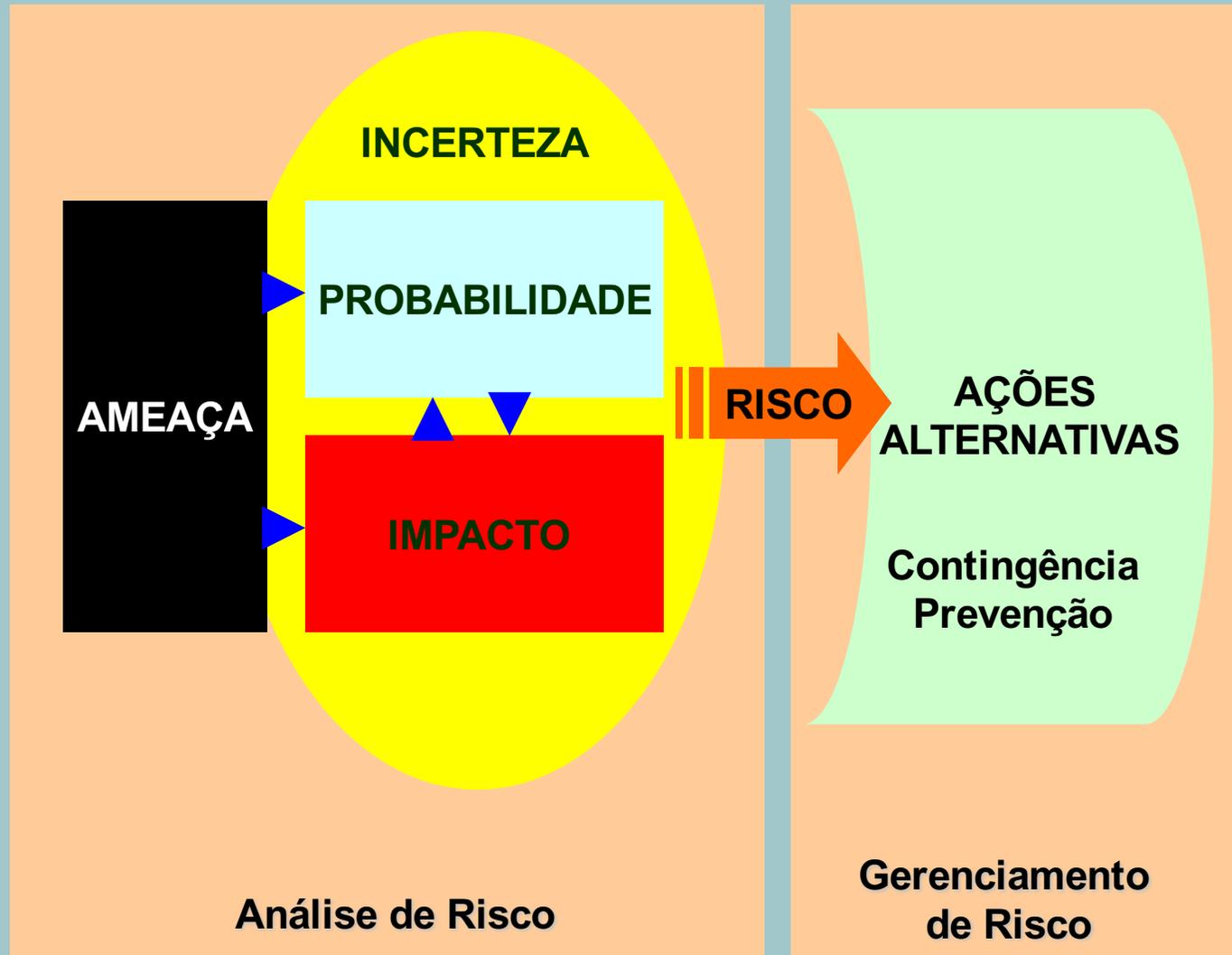
**2 – Conformidade normativa**  
Atendimento a requisitos estabelecidos em normas técnicas (de gestão e de processos), com eventuais certificações.

**1 – Conformidade legal**  
Atendimento a requisitos ambientais estipulados em legislação.

# VISÃO TRADICIONAL



# ELEMENTOS DO RISCO





# DESEMPENHO BASEADO EM ECOEFIÊNCIA



## **PREMISSA BÁSICA:**

❖ **POLUIÇÃO = DESPERDÍCIO**

## **DÚVIDA CONSTANTE:**

❖ **PREVENÇÃO ou REMEDIAÇÃO?**

*Aproveitamento Total ou Tratamento no Fim-de Tubo?*

## **A RESPOSTA:**

❖ **INDICADORES DE ECOEFICIÊNCIA**

- Quantidade de Matéria Prima por unidade de produto
- Quantidade de Energia por unidade de produto
- Quantidade de Água por unidade de produto
- Quantidade de Resíduos por unidade de produto
- Quantidade de Efluentes por unidade de produto
- Quantidade de Emissões por unidade de produto



# ESTÁGIOS DA ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL DE PRODUÇÃO



## 4 – Cadeias Produtivas Sustentáveis

Fornecedores qualificados e engajados, além de inserção em mercados de padrões de consumo responsável.

## 3 – Gestão de Riscos e Eficiência e Produtividade

Foco na identificação de oportunidades de redução de riscos e desperdícios nos processos.

## 2 – Conformidade normativa

Atendimento a requisitos estabelecidos em normas técnicas (de gestão e de processos), com eventuais certificações.

## 1 – Conformidade legal

Atendimento a requisitos ambientais estipulados em legislação.



# ANÁLISE DO NEGÓCIO

Forma Linear

**Baseia-se em:**

## **COMPETITIVIDADE**

- ❖ **QUALIDADE DO PRODUTO**
- ❖ **PREÇO**
- ❖ **IMAGEM DA ORGANIZAÇÃO**
- ❖ ...

# E AS CADEIAS PRODUTIVAS??





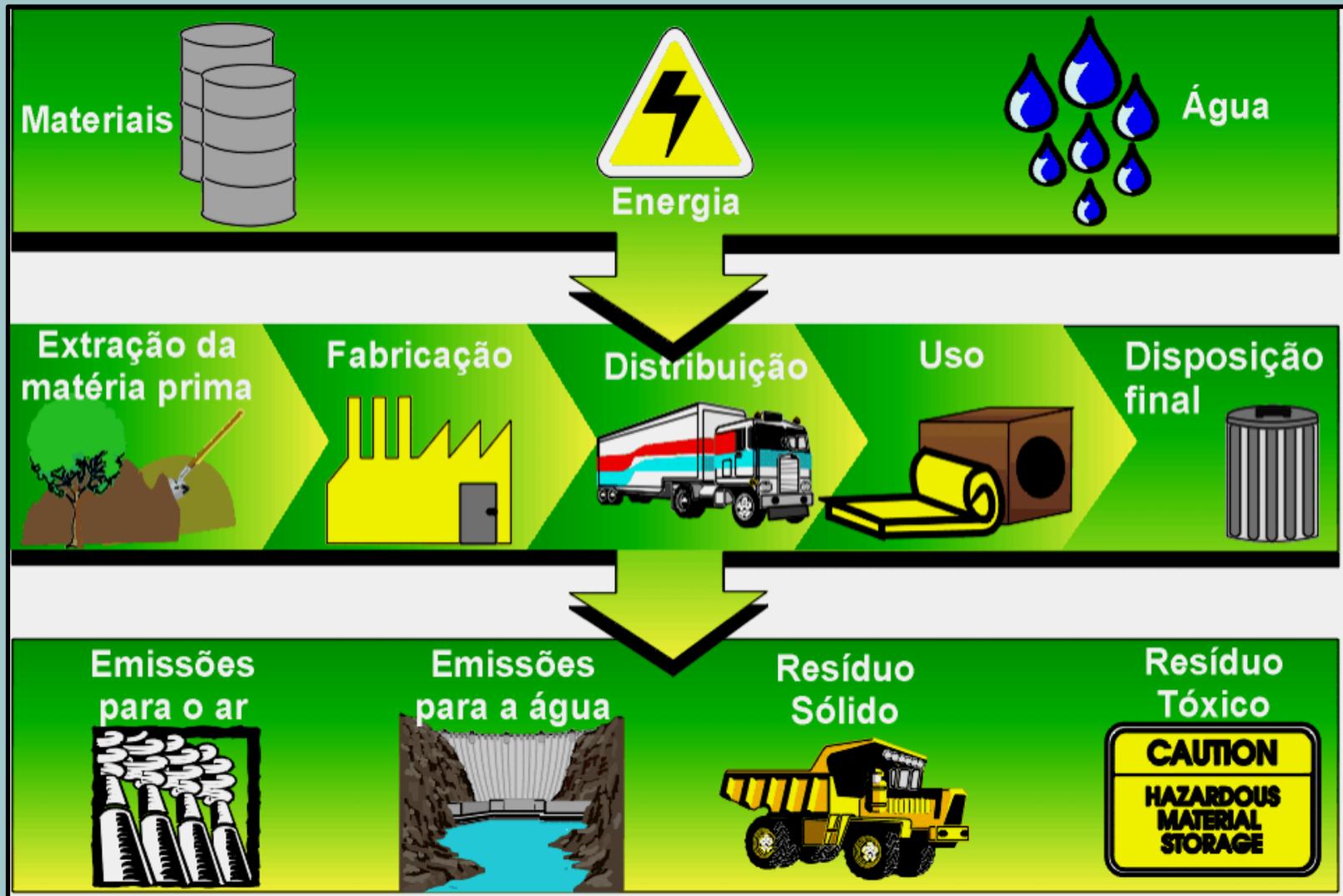
# SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL



**A SUSTENTABILIDADE “DE FATO”  
OCORRE NO ÂMBITO DA CADEIA  
PRODUTIVA, CONSIDERANDO:**

- ❖ **FORNECEDORES**
- ❖ **PROCESSO PRODUTIVO**
- ❖ **UTILIZAÇÃO DO PRODUTO**
- ❖ **PRODUTO PÓS-CONSUMO**

# CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO





# PRINCÍPIOS LEGISLATIVOS INTERNACIONAIS

## PRINCÍPIO DA RESPONSABILIDADE ESTENDIDA PELO PRODUTO (EPR)

**Atribui a quem produz a responsabilidade pelo produto durante todo o seu ciclo de vida, do berço ao túmulo.**

**Exemplo: WEEE - EU – Jan/2006  
PNRS – BR – Dez/2010**



# CADEIAS PRODUTIVAS SUSTENTÁVEIS



## COMPORTAMENTO DOS CONSUMIDORES X PRODUTOS POLUENTES:

Em primeiro lugar, **consumidores conscientes** questionam a **necessidade real** do produto ou **procuram outras formas** pelas quais essa **necessidade** poderia ser **satisfeita** ou **reduzida**.



# CADEIAS PRODUTIVAS SUSTENTÁVEIS



## CARACTERÍSTICAS:

As cadeias produtivas sustentáveis devem ser *circulares* e usar **menor número de materiais, menos água e energia.**

Os recursos devem fluir pelo ciclo de produção e consumo em **ritmo mais lento.**



## **SOBRE O USO DE RECURSOS NATURAIS.....**

**“ O homem retira todos os seus recursos da Mãe - Terra e por isso ele tem o dever de honra de utilizá-los cuidadosamente, e de maneira útil, antes de devolvê-los.**

**Em especial, ele deve utilizá-los para a melhoria de toda a sociedade”.**

**(Konosuke Matsushita)**



# NEGÓCIO SUSTENTÁVEL

Leripio (2001)



Todo empreendimento que:

- ✓ **Conserve o meio ambiente;**
- ✓ **Ofereça trabalho saudável e renda;**
- ✓ **Traga benefícios para as comunidades locais envolvidas;**
- ✓ **Gere divisas para o Estado; e**
- ✓ **Proporcione retorno com mínimo risco para os investidores; .....**  
Leripio, 2001
- ✓ **Esteja inserido em cadeias produtivas sustentáveis.... e.....**  
Leripio, 2002
- ✓ **Produza produtos ou realize serviços sustentáveis para clientes conscientes e exigentes.**  
Leripio, 2006

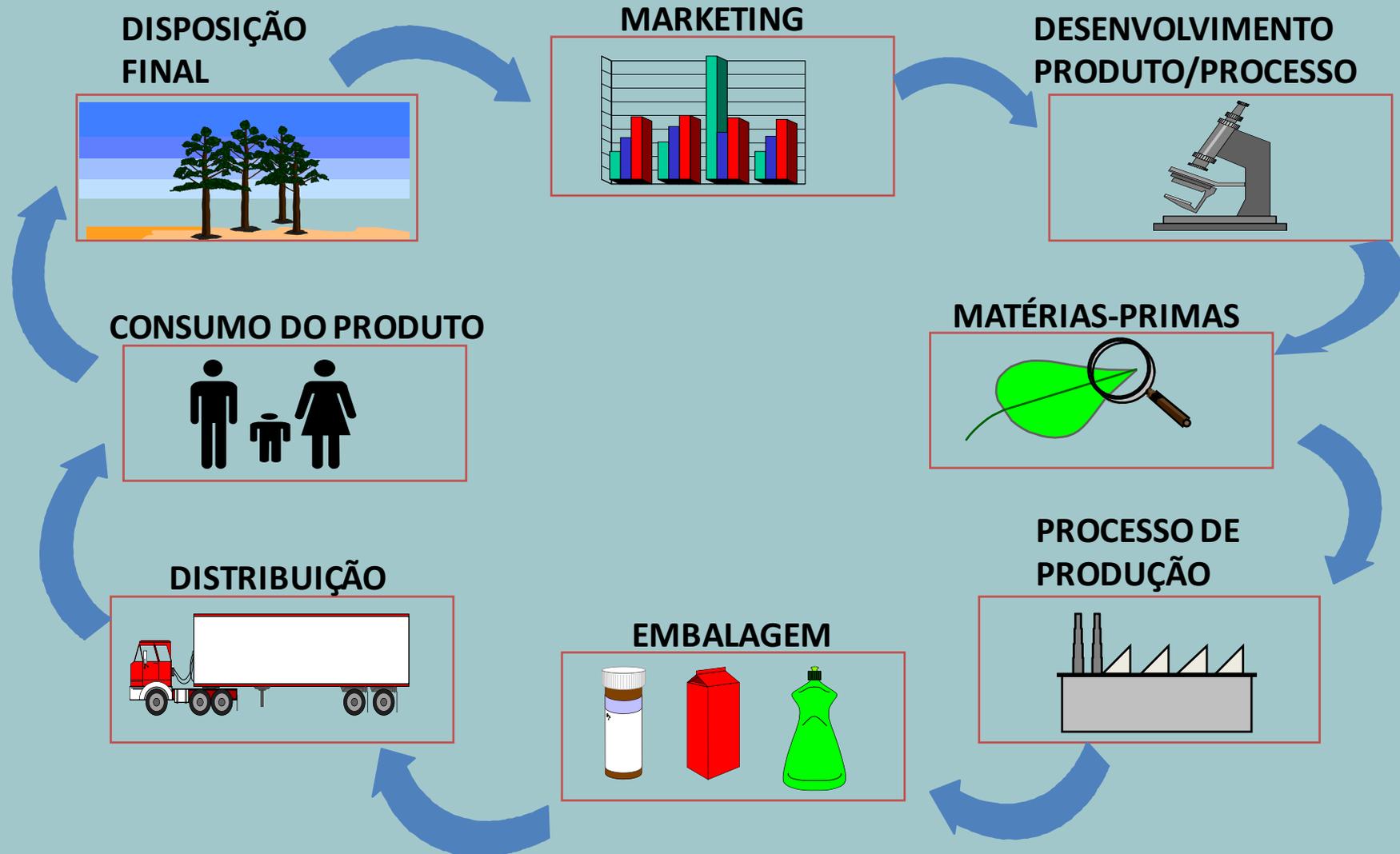
Leripio, 2006



**CADEIAS  
PRODUTIVAS  
SUSTENTÁVEIS**

**Design de  
Produtos**

# O CICLO DE VIDA DO PRODUTO





# OS 5 R'S DA LOGÍSTICA REVERSA



**Reconhecimento:** reconhecimento das fontes do recurso material (consumidor interno e/ou externo).



**Recuperação:** produto volta como recursos.



**Revisão:** o recurso material deve ser recebido e inspecionado - é a análise de viabilidade econômica, técnica e logística.

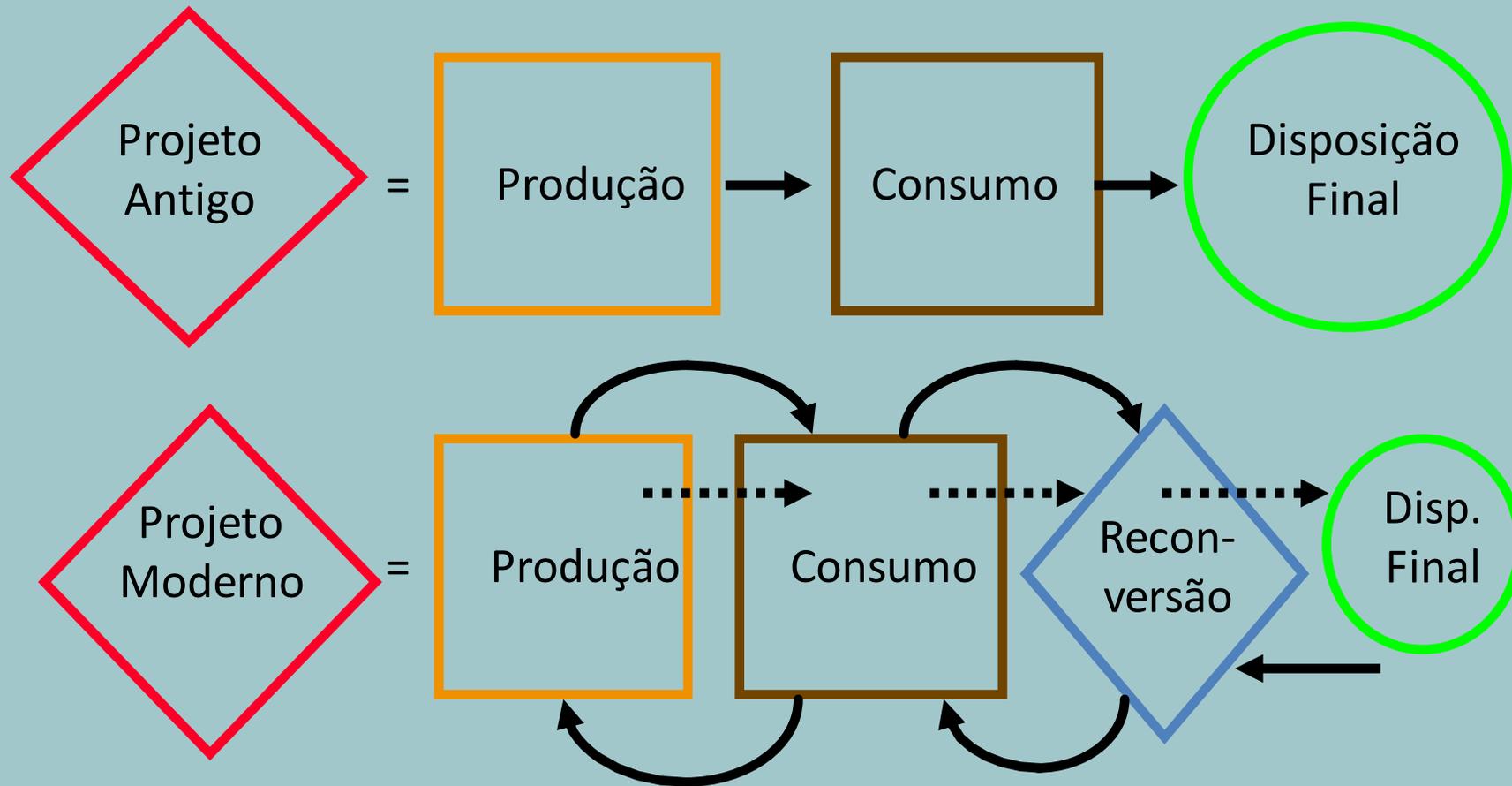


**Retirada:** eliminar da cadeia de suprimento.



**Reengenharia:** análise requerida para a reengenharia da cadeia de suprimento reversa.

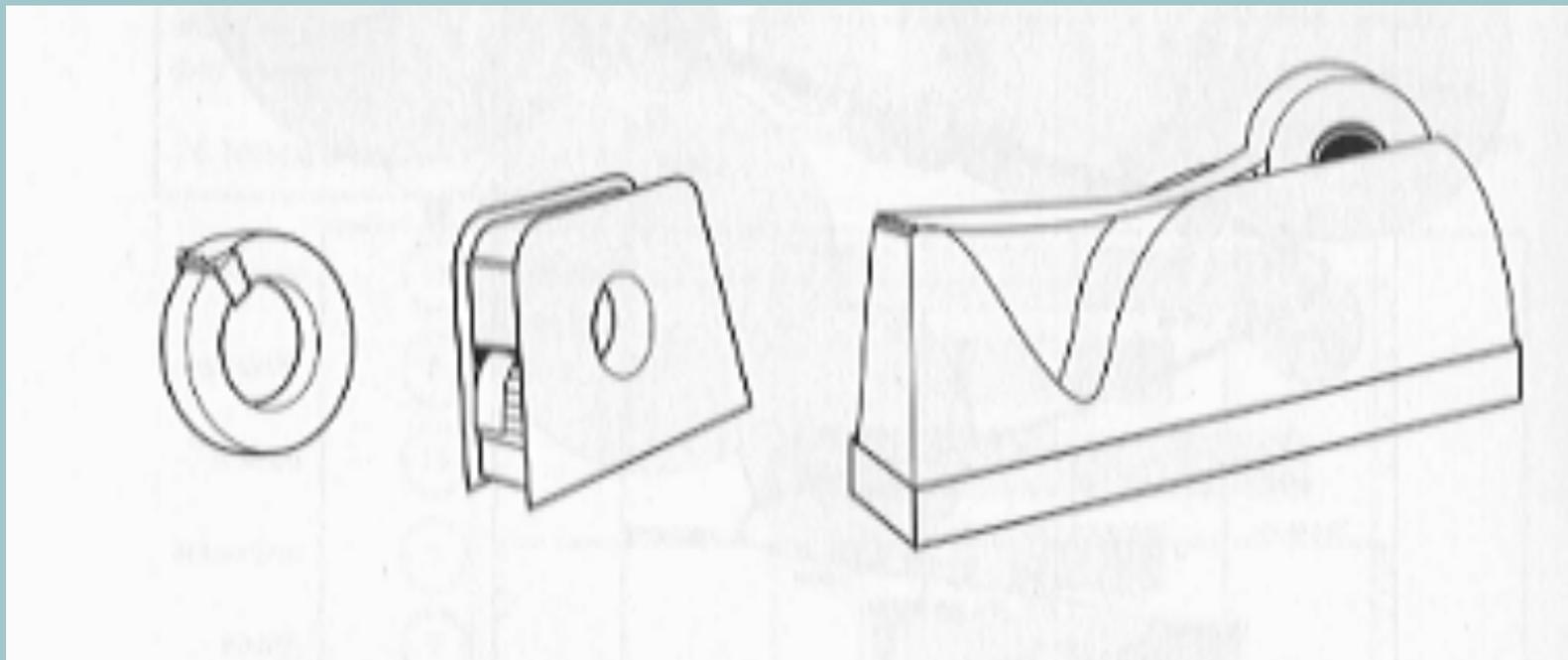
# CONCEPÇÕES DE PROJETO DE PRODUTO



— extensão da vida útil dos produtos

.... extensão do ciclo de vida dos materiais

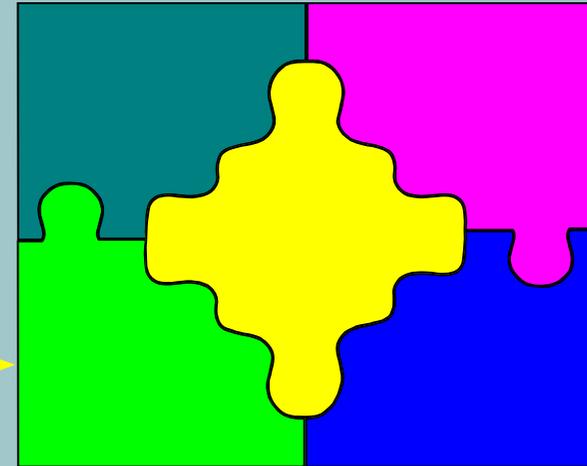
**TRÊS MANEIRAS DE PROPORCIONAR UM  
SERVIÇO :  
CORTE DE UMA FITA ADESIVA**



# MONTAGEM E DESMONTAGEM DE PRODUTOS

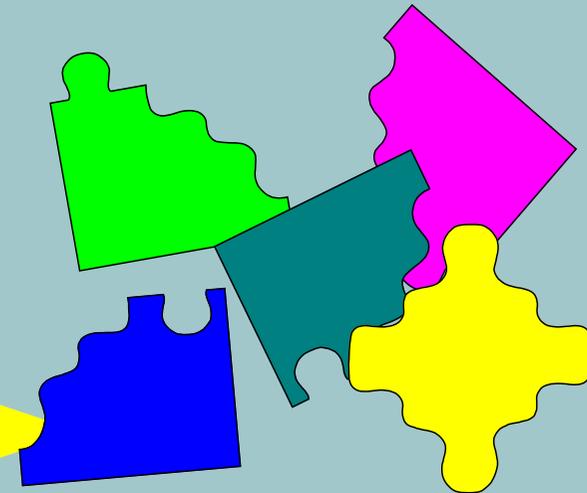
**Produção Enxuta**

Produtos fáceis de montar



**Produção Mais Limpa**

Produtos fáceis de desmontar





# Estratégias



(CNTL, 2005)



**CADEIAS  
PRODUTIVAS  
SUSTENTÁVEIS  
(Re)Design de  
Processos**

# DO BERÇO AO TÚMULO

## EXTRAÇÃO DE MP

MP Não Renovável, Extraída de forma não sustentável  
MP Renovável sem reposição

## BERÇO



## TRANSPORTE

Modal Rodoviário,  
Combustível Fóssil



## VIDA ÚTIL PEQUENA



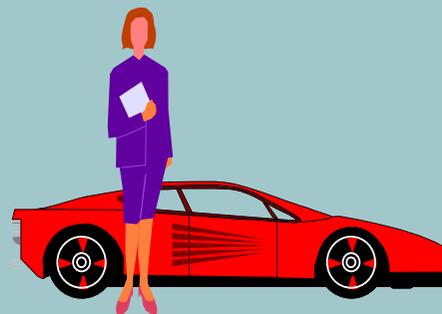
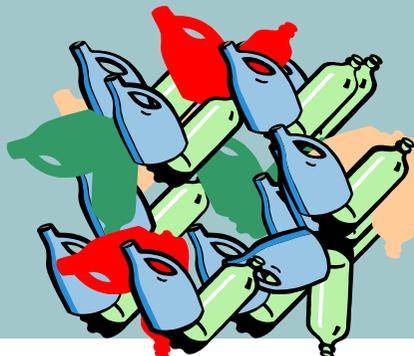
## MANUFATURA

Energo-Intensiva, Poluente, Passivo.

## TÚMULO

## DESTINAÇÃO FINAL

Melhor Hipótese: Aterros  
Licenciados



## CONSUMO

Materialista e  
Individualista

## DISTRIBUIÇÃO

Modal Rodoviário,  
Combustível Fóssil



# DO BERÇO AO BERÇO

## EXTRAÇÃO DE MP

MP Não Renovável, Extraída de forma sustentável  
Mp Renovável com reposição

## BERÇO



## TRANSPORTE

Modais Ferroviário-Hidroviário-Rodoviário-Aéreo,  
Combustível Renovável



## BERÇO

RECICLAGEM/  
RECUPERAÇÃO



## VIDA ÚTIL PEQUENA

LOGÍSTICA  
REVERSA

## MANUFATURA

Atende a Lei, Certificada, Energia-Eficiente e Processos Otimizados.

## DISTRIBUIÇÃO

Modais Ferroviário-Hidroviário-Rodoviário-Aéreo,  
Combustível Renovável

## CONSUMO

Consciente e exigente.  
Uso e reuso.





# ZERI

## INICIATIVA PARA A PESQUISA EM EMISSÃO ZERO

- ONU - United Nations University - Tóquio - 1994
  - Empresários, Cientistas e Governantes  
- Objetivos Comuns -

### Princípio Geral

“APROVEITAMENTO TOTAL DA MATÉRIA PRIMA”



# **ESTRATÉGIA**

- **MAPEAR OS GRANDES SETORES INDUSTRIAIS**
- **MAPEAR OS PROCESSOS DE PRODUÇÃO**
- **AGREGAR POR AFINIDADES**



# OBJETIVOS

- ❖ **Zero resíduos sólidos, líquidos e gasosos.**
- ❖ **Todas as saídas são usadas na produção.**
- ❖ **Quando há geração de resíduos, estes são usados para criar valor agregado em outras indústrias.**



# **CLASSIFICAÇÃO**

## **Produtos e Resíduos**

- **PRODUTOS ORIUNDOS DE MATÉRIAS PRIMAS RENOVÁVEIS**
- **PRODUTOS ORIUNDOS DE MATÉRIAS PRIMAS NÃO RENOVÁVEIS**

### **Dois tipos:**

- **recicláveis e/ou reaproveitáveis**
- **indesejáveis.**



# ETAPAS METODOLÓGICAS



1. IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS AMBIENTAIS
2. IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS  
(*outputs*)
3. PESQUISA CRIATIVA POR VALOR AGREGADO (*inputs*  
potenciais)
4. MODELAGEM DE AGRUPAMENTOS PRODUTIVOS  
INTEGRADOS
5. IDENTIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIAS  
INOVADORAS
6. DIFUSÃO TECNOLÓGICA

## MODELO LINEAR CONVENCIONAL



## MODELO EMISSÃO ZERO





# **ESTUDOS DE CASO EM EMISSÃO ZERO**



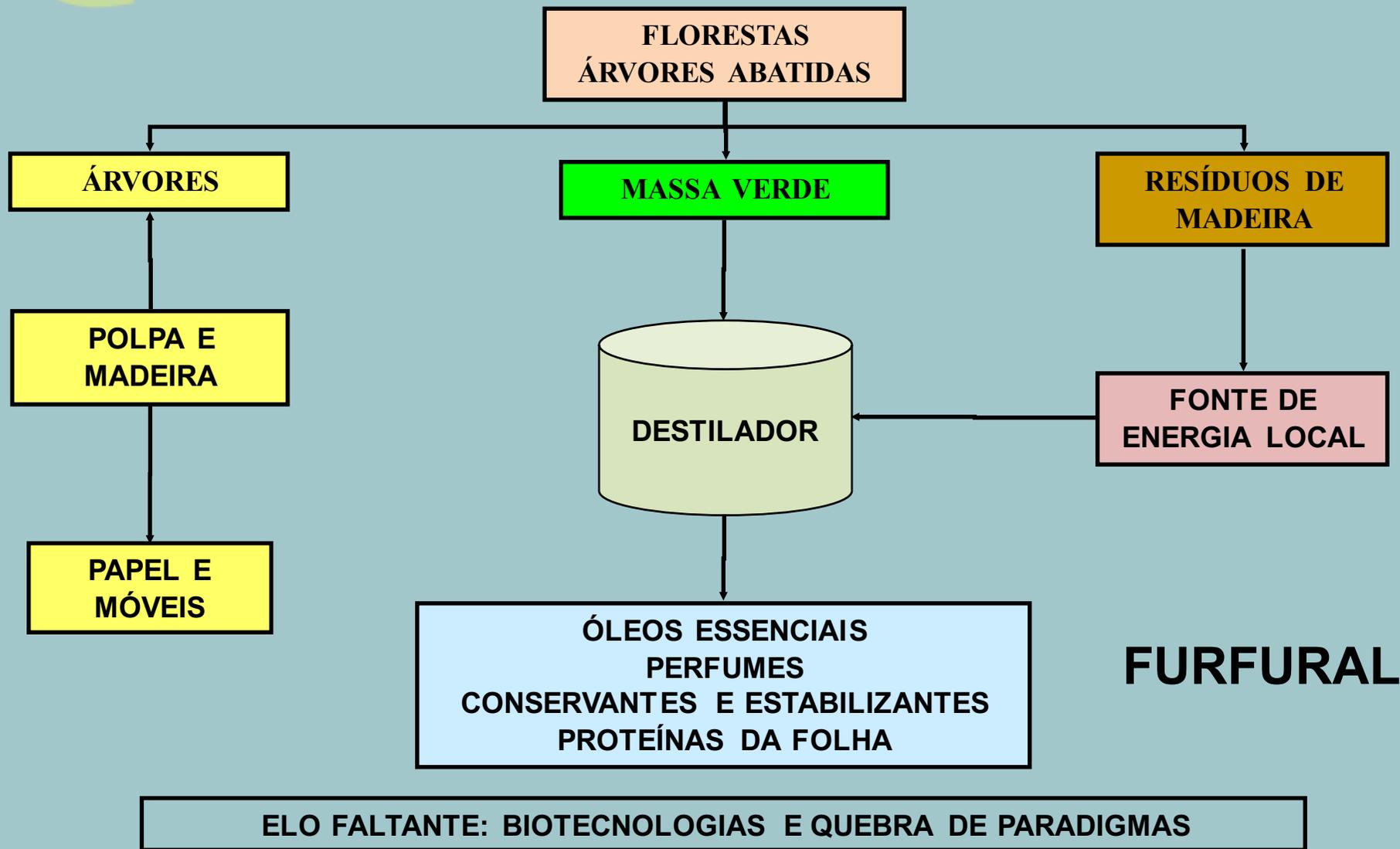
# SETOR FLORESTAL

## PRODUÇÃO CONVENCIONAL



- **Massa verde, cascas, galhos e outros são queimados, incorporados ao solo ou dispostos em nível;**
- **Resinas, essências e outras substâncias alelopáticas podem causar efeitos negativos sobre a biodiversidade;**
- **Setor florestal é Monoproduto - madeira para corte.**

# SETOR FLORESTAL





# ARROZ IRRIGADO

## CULTIVO CONVENCIONAL



- **Consumo e Poluição das águas;**
- **Uso intensivo de Agrotóxicos e Adubos;**
- **Palha residual incorporada ao solo ou alimentando gado (fibrosa e áspera);**
- **Engenhos são fontes de poluição do ar (poeira), do solo e da água (cascas).**



# INDÚSTRIA DO ARROZ



FONTE: LERIPIO (1997)



**ELO FALTANTE: TECNOLOGIA DE RECUPERAÇÃO DE SILÍCIO**



# CERVEJA

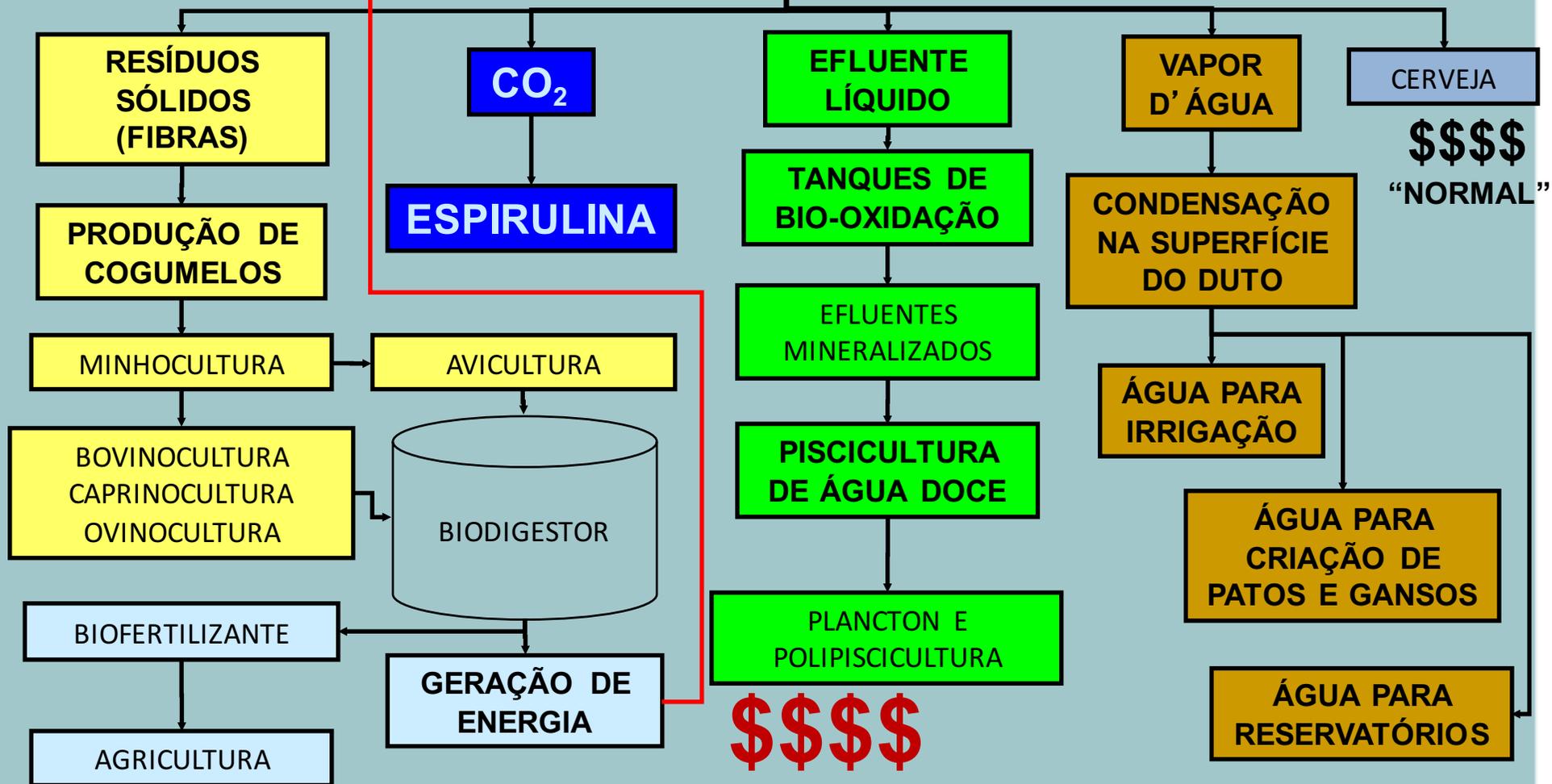
## PRODUÇÃO CONVENCIONAL

- **Resíduos Sólidos são Vendidos para Produtores de Gado por R\$ 4,00 a tonelada;**
- **Resíduo possui 15 % de Digestibilidade (exemplo: de cada tonelada ingerida, apenas 150 kg serão assimilados pelo animal);**
- **Esterco aproveitado como adubo orgânico ou fonte de poluição quando não aproveitado.**
- **Cervejaria é monoproduto;**

# INDÚSTRIA DE CERVEJA

PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE CERVEJA

FONTE: CAPRA & PAULI (1995)



“ADICIONAL”

ALIMENTOS, NUTRIENTES, FERTILIZANTES E MEDICAMENTOS



## DIFICULDADES E OBSTÁCULOS

A estratégia de produção e comercialização **especializada**, estimulou o estudo de **problemas internos**, dificultando uma avaliação das oportunidades **fora da organização**.



## DIFICULDADES E OBSTÁCULOS

**A metodologia gerencial tradicionalmente fragmentada, não dispõe de todos os técnicos e visões necessárias na unidade produtiva, o que dificulta a “percepção” da viabilidade do Desperdício Zero.**



## DIFICULDADES E OBSTÁCULOS

**A maior dificuldade  
é o ceticismo e a  
resistência à mudança  
das pessoas.**



# HIPÓTESE

O **desempenho** das organizações depende da “**percepção**” de seus **administradores e colaboradores e** do nível de “**informação, discernimento e consciência**” de seus **clientes e da comunidade.**



# HIPÓTESE

**Se essa percepção for desenvolvida então o desempenho ambiental dos processos e da própria organização será aperfeiçoado.**



# OPORTUNIDADES DE MERCADO NA ÁREA CICLO DE VIDA DE PRODUTOS

## • LEASING DE SERVIÇOS

- Hoje: **Telefonia Convencional e Celular, TV a Cabo**
- No futuro: **Serviços de Conforto Térmico no lugar de aquisição de condicionadores de ar**

BASEADO NO EPR, PODE MAXIMIZAR A RECICLAGEM e  
RECUPERAÇÃO DE PRODUTOS PÓS-CONSUMO



# **OPORTUNIDADES DE MERCADO NA ÁREA DE CERTIFICAÇÃO DE PROCESSOS E PRODUTOS**

❖ **RASTREABILIDADE DE PRODUTOS**  
(POLUENTES OU ALIMENTÍCIOS)

❖ **ROTULAGEM AMBIENTAL E SOCIAL**  
(SEGURANÇA ALIMENTAR E COMÉRCIO JUSTO)

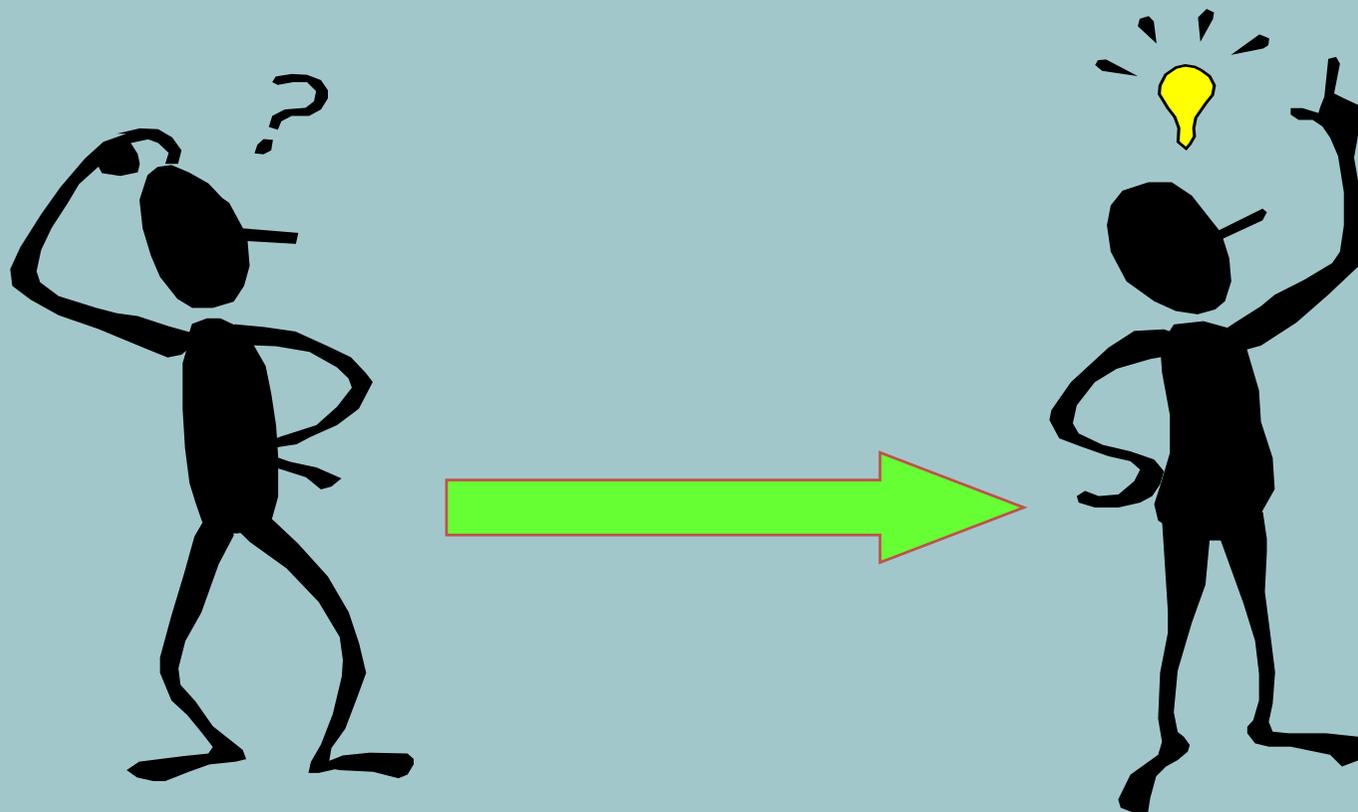
❖ **NORMAS RECENTES**

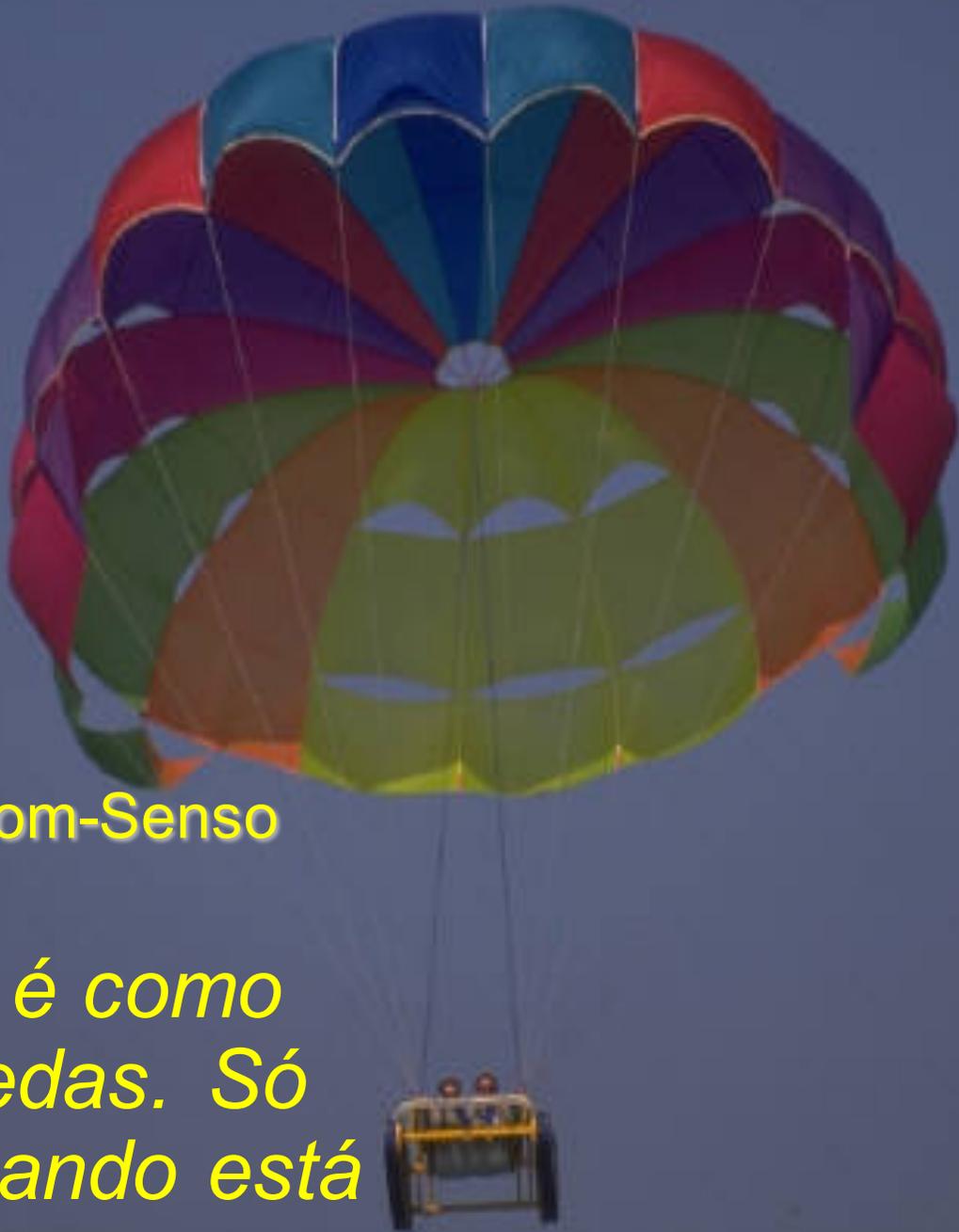
(NBR 16.001/ISO 26.000; ISO 22.000; PAS 99/2006; NBR ISO 14005)



# **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

**A MAIORIA DAS DECISÕES NA VIDA É DE  
PROBLEMAS QUE NINGUÉM TEVE QUE  
ENFRENTAR ANTES, E SEM  
LITERATURA PRÉ-ESTABELECIDAS.**



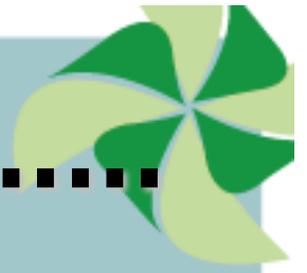


Percepção e Bom-Senso

*“O cérebro é como um pára-quedas. Só funciona quando está aberto.”* (James Dewar)



## **SOBRE NOVAS IDÉIAS.....**



**“É tolo se apegar à velhas  
idéias em novos tempos,  
assim como é tolo que,  
quando adultos,  
queiramos vestir as roupas de  
quando éramos crianças.”**

**Thomas Jefferson, 1776.**

## Cooperação e Parceria

**“O Todo é mais que a soma das partes.”**

(Ludwig von Bertalanffy)

$$1 + 1 = \infty$$

**“Se quiser ir rápido, viaje sozinho, mas se quiser ir longe, viaje em grupo.”**

(Provérbio Africano)



# PARA REFLEXÃO:



**Se você acredita que rezar  
contribui para mudar a  
mentalidade das pessoas,  
**reze muito,**  
mas enquanto reza,  
vá fazendo sua parte!**

Adaptado de um provérbio africano



תודה  
Dankie Gracias  
Спасибо شكراً  
Merci Takk  
Köszönjük Terima kasih  
Grazie Dziękujemy Děkojame  
Ďakujeme Vielen Dank Paldies

# Obrigado

感謝您 Thank You Teşekkür Ederiz  
Σας Ευχαριστούμ 감사합니다  
Боданкт  
Děkujeme vám  
ありがとうございます  
Tack

**Prof. Alexandre de Avila Leripio**  
**Email: leripio@univali.br**

