

2 – Minimização de Resíduos



1. Como abordar o problema dos resíduos, emissões e efluentes na indústria
2. Prevenção da Poluição
3. Redução na fonte, pensando a mudança do produto
4. Reciclagem interna e externa
5. Mudança de insumos
6. Mudanças no processo
7. Boas práticas operacionais (good housekeeping practices)
8. Integração ambiental de processos

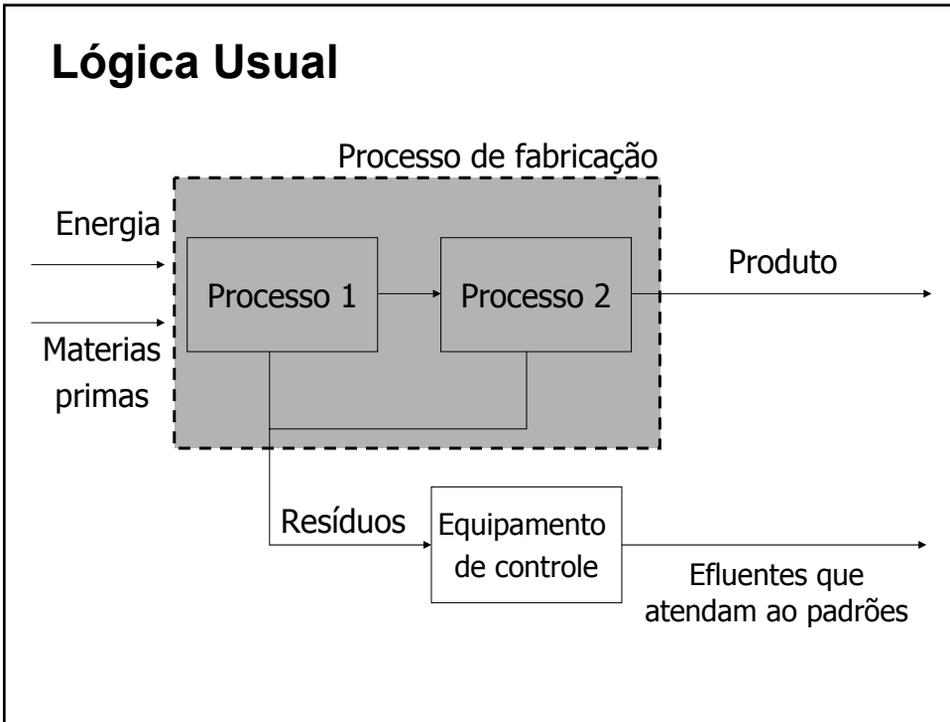
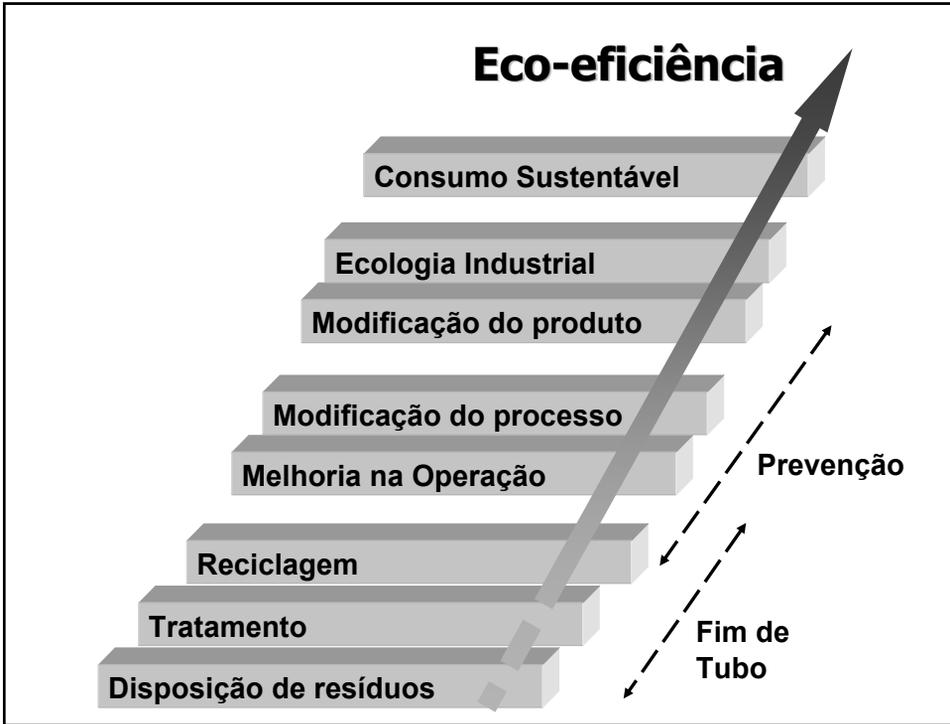
Diferenças de abordagem

ABORDAGEM CONVENCIONAL

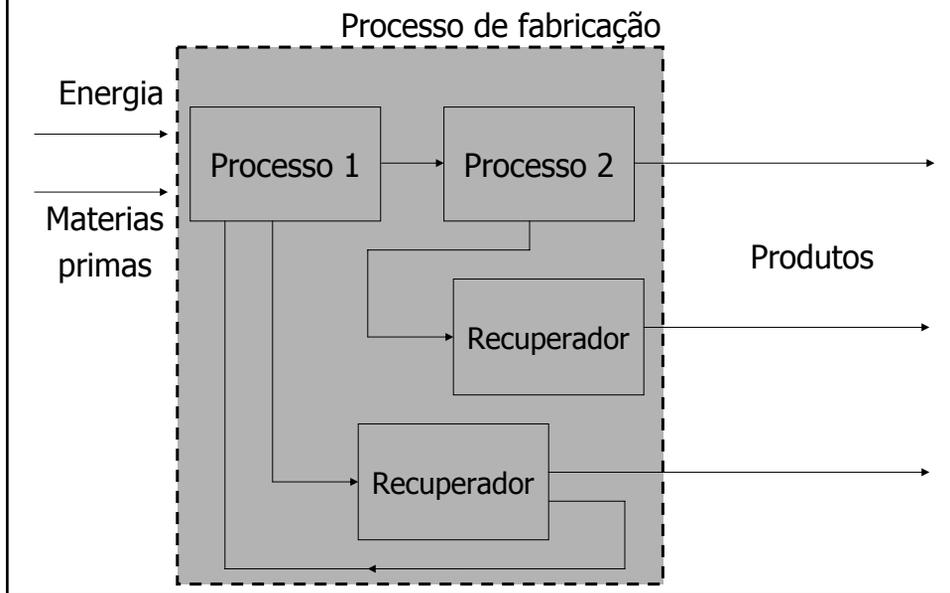
- Resíduo é gerado!
- O que devo fazer com ele?

ABORDAGEM DA PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO

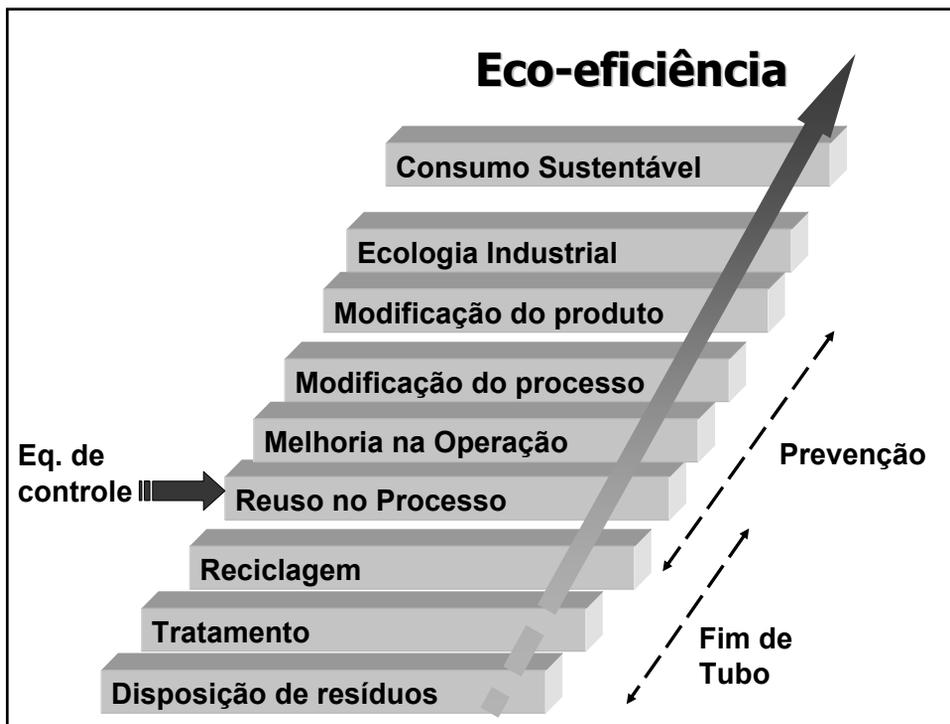
- Resíduo é gerado!
- Como? Porquê? De onde?

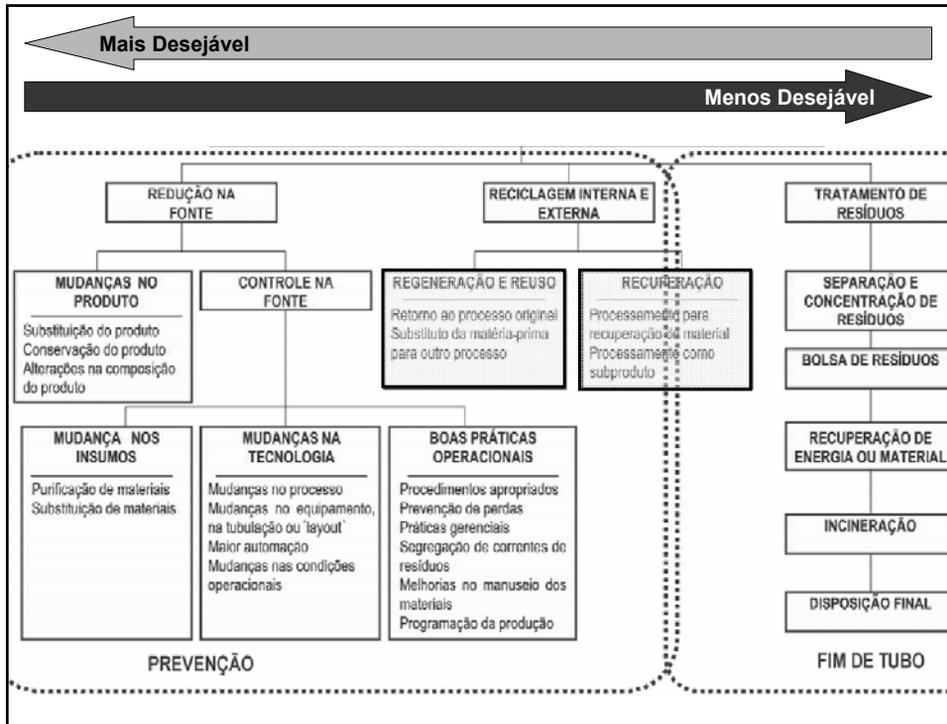


Lógica P+L



Eco-eficiência





HIERARQUIA DE PREFERÊNCIAS PARA RECICLAGEM (GRAEDEL E ALLENBY, 1995)

ABORDAGEM CONVENCIONAL

1. MANTER O PRODUTO

PRODUTO

2. RECICLAR SUBMONTAGENS

PRODUTO

Instalar submontagens antigas ou novas

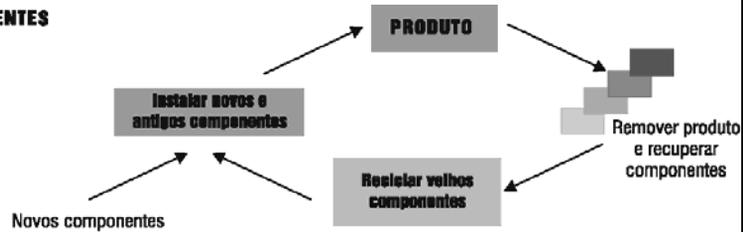
Remover submontagens

Novas submontagens

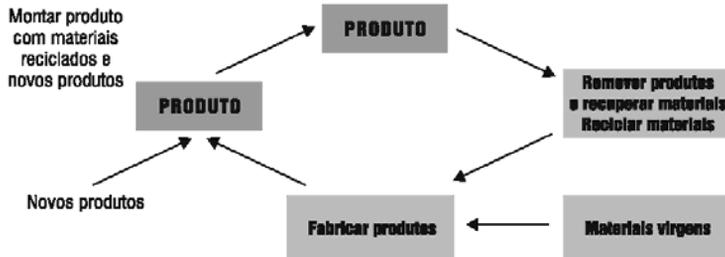
Reciclar submontagens anteriores

HIERARQUIA DE PREFERÊNCIAS PARA RECICLAGEM (GRAEDEL E ALLENBY, 1995)

3. RECICLAR COMPONENTES



4. RECICLAR MATERIAIS



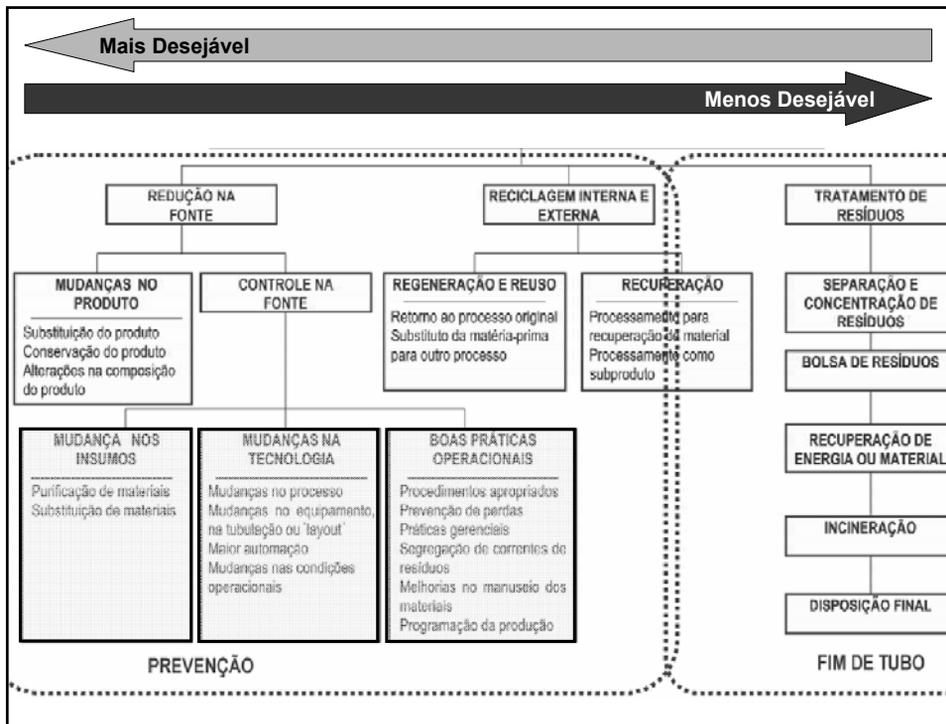
LEGISLAÇÃO SOBRE PNEUMÁTICOS

	<i>Pneus comercializados</i>	<i>Pneus recolhido</i>
Jan / 2002	4	1
Jan / 2003	2	1
Jan / 2004	1	1
Jan / 2005	4	5

Resolução
CONAMA 258/99

- 👉 Incinerar
- 👉 Co-processar
- 👉 Transformar em balanço para crianças
- 👉 Protetor para piers
- 👉 Reciclados - tapetes para automóveis (Borcol)
 - extração de óleo a partir do xisto (Petrobrás)
 - muros de contenção (sistema eco-estrutural pneumático)





Controle da Fonte ou Modificação do processo

Substituição ou mudança de matérias-primas

- Escolha de matérias-primas com menor possibilidade de gerar subprodutos indesejáveis;
- Substituição por matérias-primas com menos impurezas ou com maior rendimento no processo;
- Substituição simplesmente de fornecedores.
- Uso de materiais biodegradáveis;
- Uso de substâncias livres de metais pesados;
- Em geral: uso de materiais menos tóxicos;
- Uso de matérias-primas que tenham um ciclo de vida conhecido e que facilitem o sistema de fim de vida de produtos.
- Substituição de solventes orgânicos por agentes aquosos;
- Substituição de produtos petroquímicos por bioquímicos;
- Uso de resíduos como matérias-primas de outros processos;
- Modificação de embalagens de matérias-primas;

Controle da Fonte ou Modificação do processo

Modificação tecnológica

As modificações variam de reconstruções relativamente simples até mudanças no gasto de tempo em operações, no consumo de energia ou na utilização de matérias-primas; Frequentemente, estas medidas precisam ser estudadas e combinadas com boas práticas e a seleção de matérias-primas.

- Automação de processos;
- Aumento da eficiência do emprego das energias;
 - Redução de perda pela distribuição;
 - Recuperação de calor;
 - Co-geração de calor e eletricidade;
 - Equipamentos com maior eficiência no uso da energia.
- Introdução de novos equipamentos e sistemas para recuperação e reutilização de matérias-primas e insumos, principalmente água.
- Modificação nos parâmetros de processo;
- Utilização de calor residual;

Controle da Fonte ou Modificação do processo

Boas práticas Operacionais

As economias proporcionadas pelas boas práticas operacionais podem viabilizar novos investimentos na empresa, inclusive em novas tecnologias

Exemplo:

-  Eliminação de perdas devido à evaporação e a vazamentos

Este grupo de medidas permite uma das abordagens mais eficientes, que caracteriza-se pelo baixo custo de investimento e grande potencial de economia. Além do uso cuidadoso de matérias-primas e de processos, também inclui todos os tipos de medidas organizacionais.

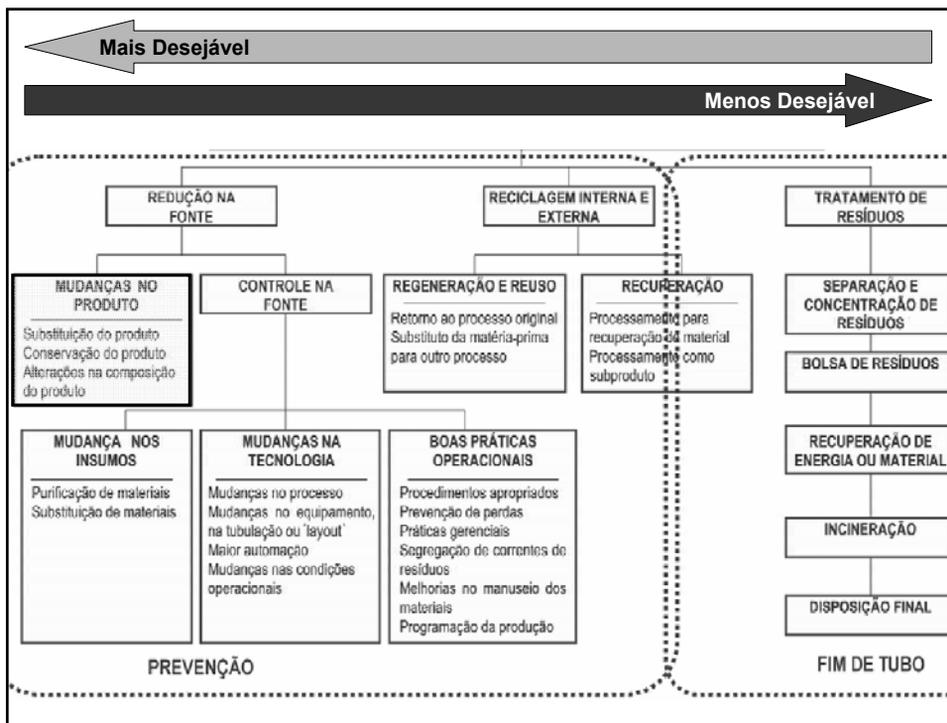
USO DA ÁGUA



	Descrição	Consumo	Custo
	Torneira gotejando	46 L/dia	R\$ 2,00 / mês
	Abertura de 1 mm	2.000 L/dia	R\$ 90,00 / mês
	Abertura de 2 mm	4.500 L/dia	R\$ 202,00 / mês
	Abertura de 6 mm	16.500 L/dia	R\$ 742,00 / mês
	Abertura de 9 mm	25.000 L/dia	R\$ 1.125,00 / mês
	Abertura de 12 mm	34.000 L/dia	R\$ 1.530,00 / mês



Fonte : Programa de Produção + Limpa, Centro Nacional de Tecnologias Limpas



Mudanças no Produto

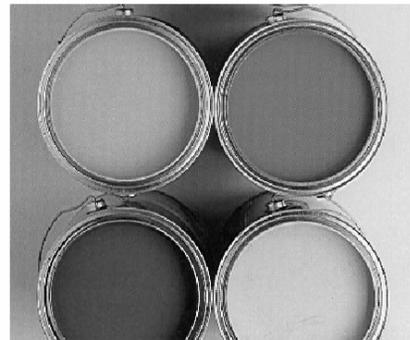
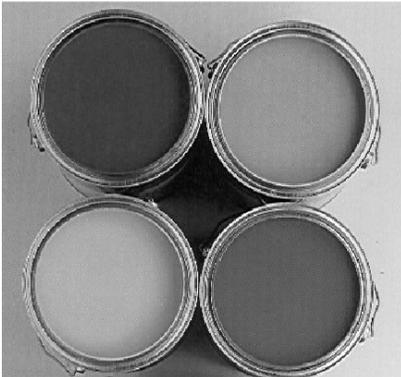
A modificação no produto pode incluir:

- Substituição completa do produto;
- Aumento da longevidade;
- Substituição de materiais;
- Modificação do design do produto;
- Uso de materiais recicláveis e reciclados;
- Substituição de componentes críticos;
- Redução do número de componentes;
- Viabilização do retorno de produtos;
- Substituição de itens do produto ou alteração de dimensões para um melhor aproveitamento da matéria- prima.

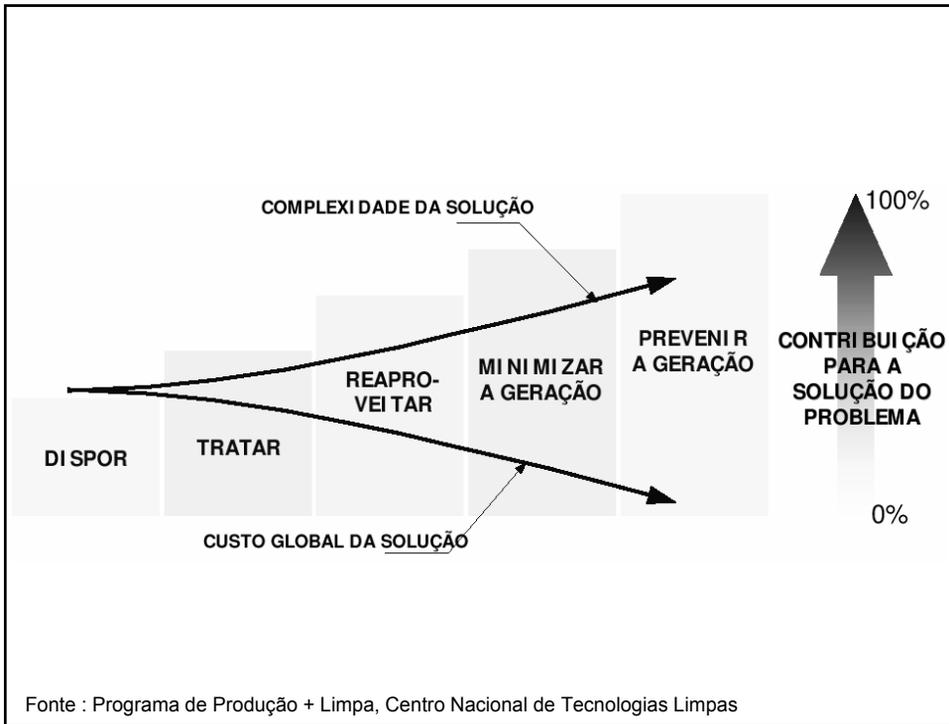
O argumento mais amplamente aceito contra a mudança no produto são as preferências do consumidor

Mudanças no Produto

Tintas com solvente orgânico



Tintas com solvente base água



Integração ambiental de processos

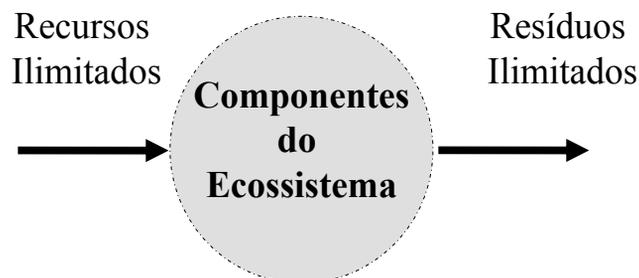
Integração ambiental de processos

Em que espaços podemos trabalhar:

- Dentro da fábrica / domicílio
- Entre fábricas, cadeias produtivas
- Entre produção e consumo
- Entre cidades e indústrias

Modelo do Ecosistema Industrial

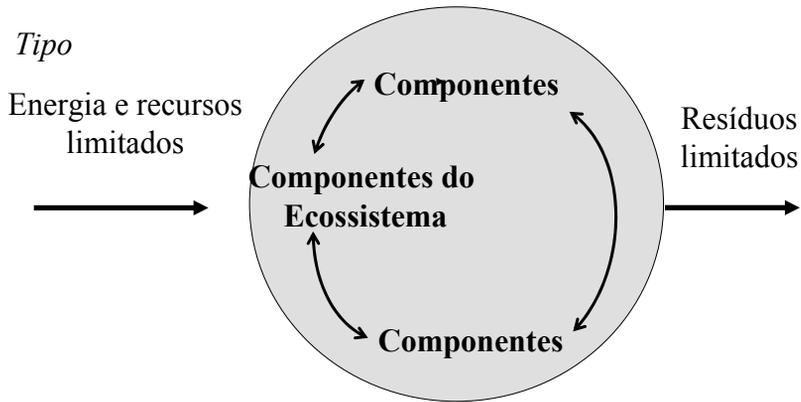
Fonte: Graedel em Sokolow, 1994



Tipo I: Fluxo linear de material

Modelo do Ecosistema Industrial

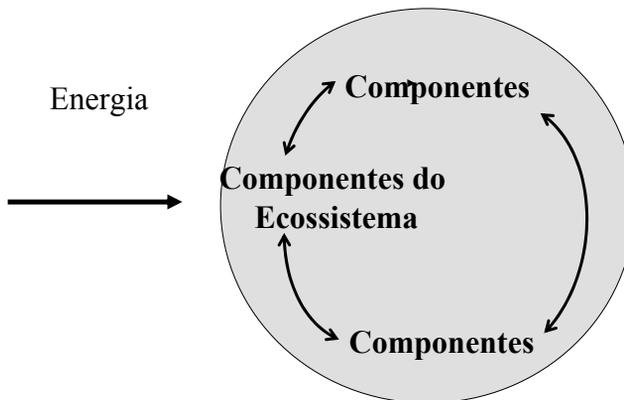
Fonte: Graedel em Sokolow, 1994



Tipo II: Fluxo. Semi-cíclico de material

Modelo do Ecosistema Industrial

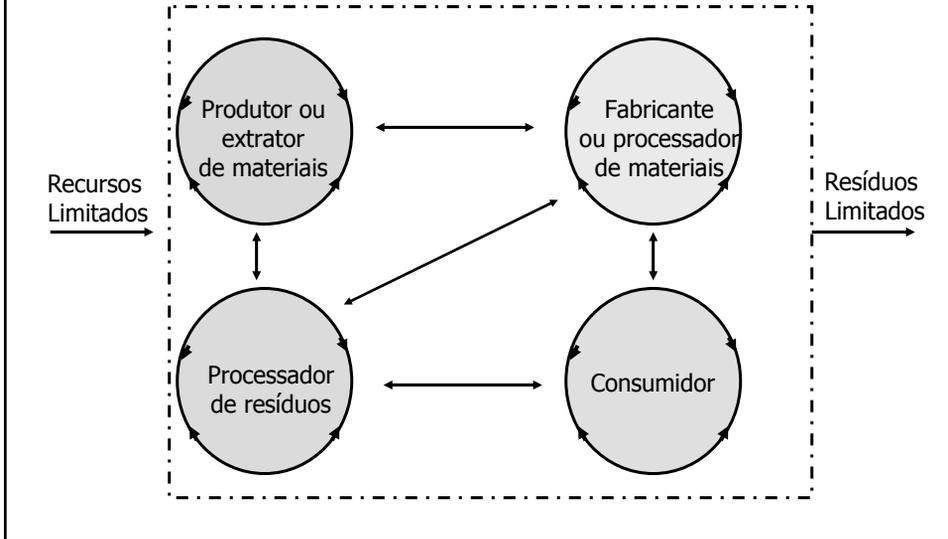
Fonte: Graedel em Sokolow, 1994



Tipo III: Fluxo cíclico de material

Modelo do Ecosistema Industrial

Fonte: Graedel em Sokolow, 1994



Como fazer isso ?

Exemplo:

- **Procurar água para as novas unidades, dentro da fábrica, em vez de procurar no meio ambiente**

Para tanto...

- NÃO EXISTEM PROCESSOS GERADORES DE EFLUENTES
- Existem processos cuja eficiência no uso de água tem que ser melhorada:
Otimização no processo
- Existem processos fornecedores e compradores de água
Reuso e reciclo

Reuso e reciclo:

Cascatas de uso

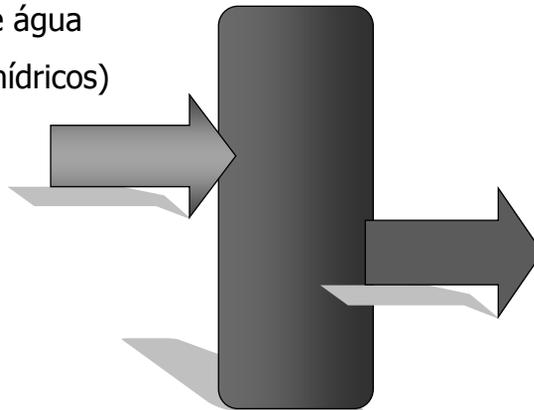
Exemplo: “Use a pior água possível”

Fonte:



Metodologia

Quantificar e
qualificar entradas
e saídas de água
(balanços hídricos)

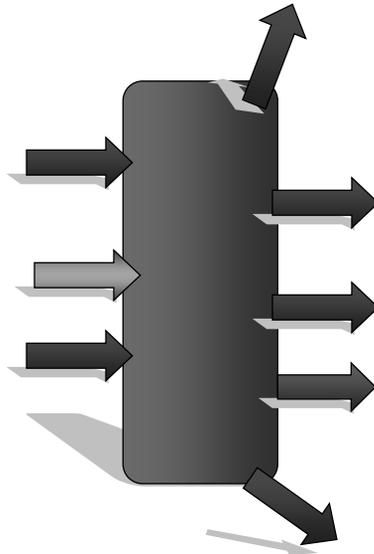


Fonte:

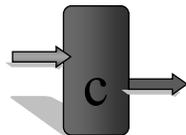
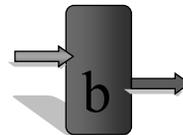
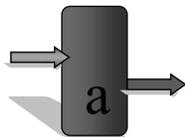


Metodologia

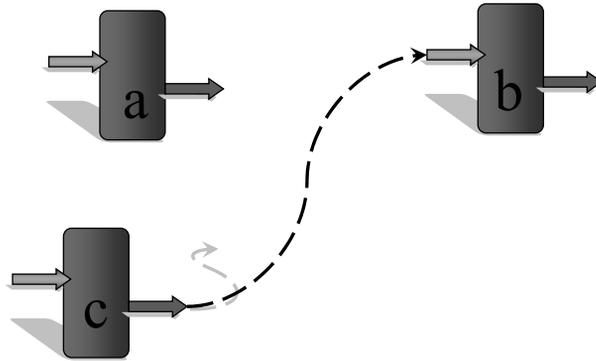
1.



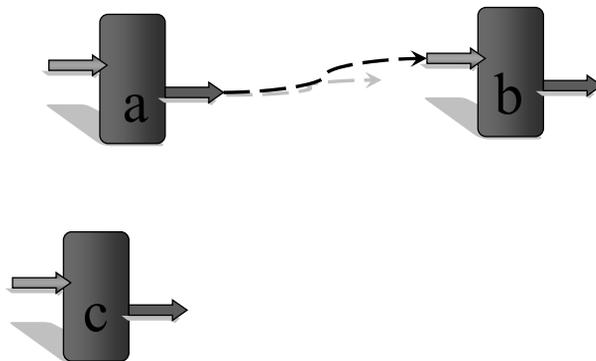
Metodologia



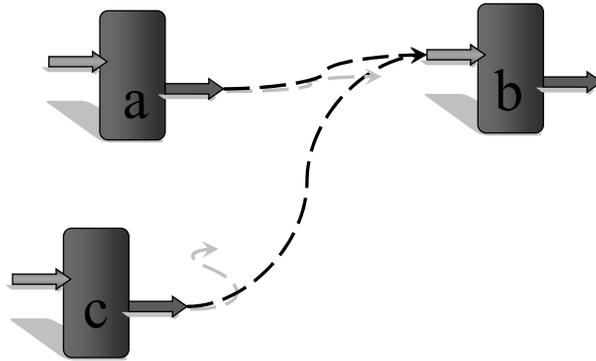
Metodologia



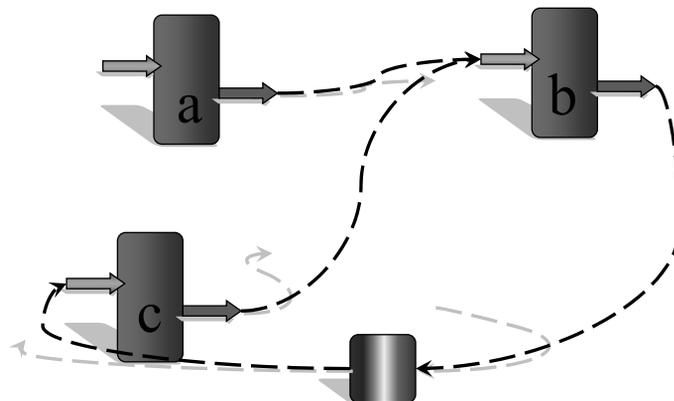
Metodologia



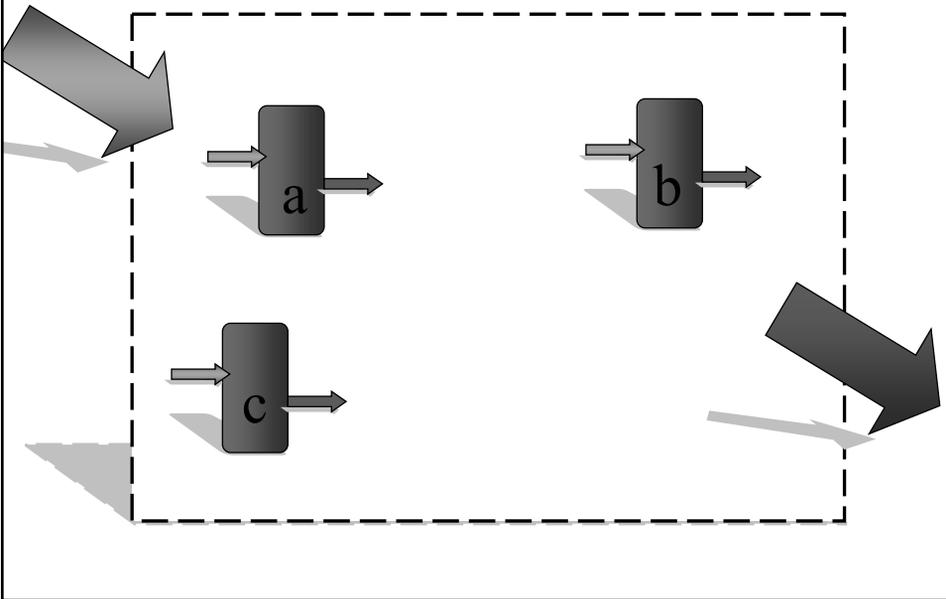
Metodologia



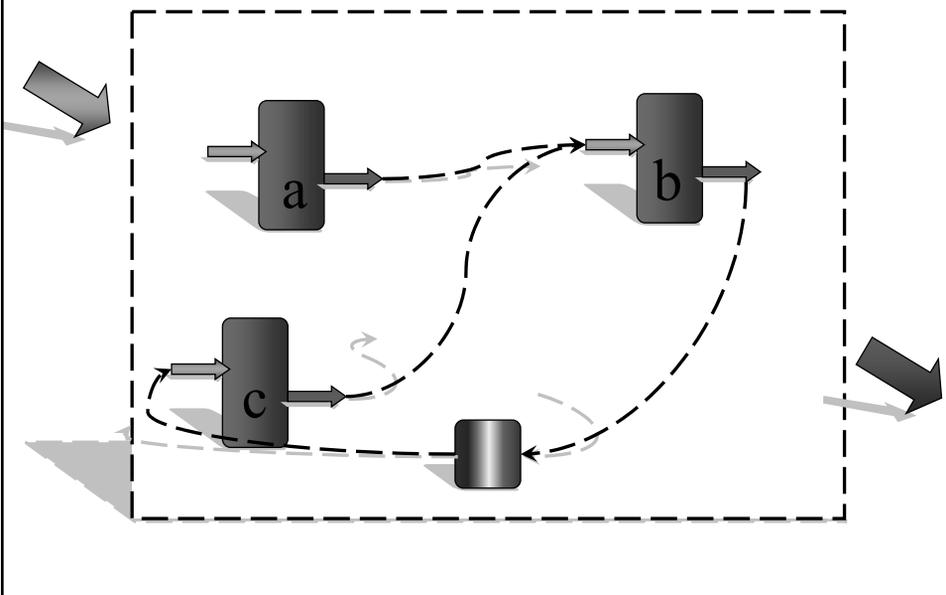
Metodologia



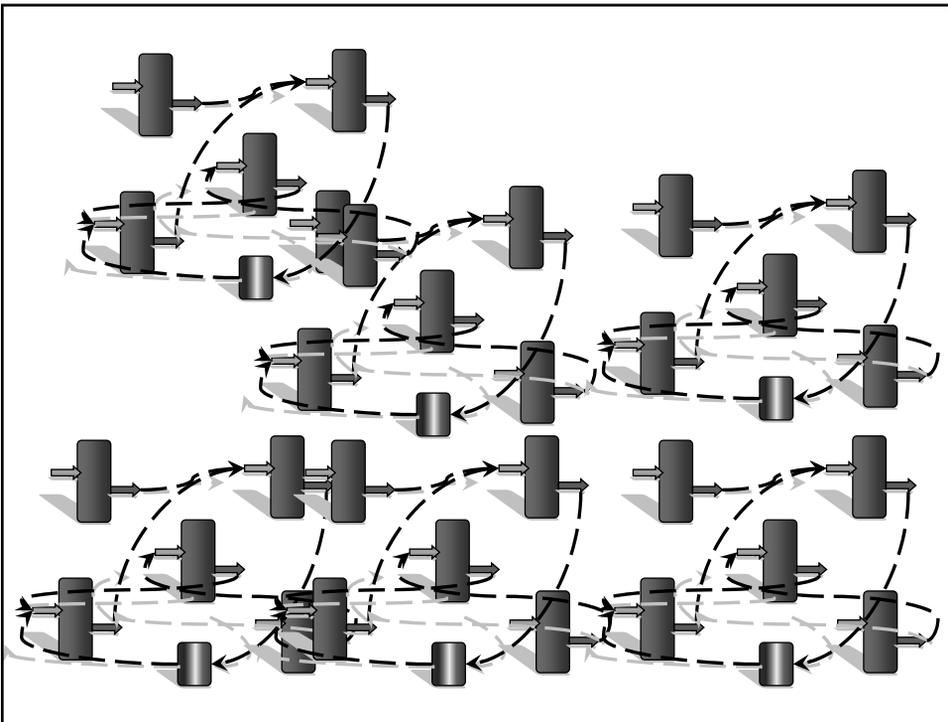
Metodologia



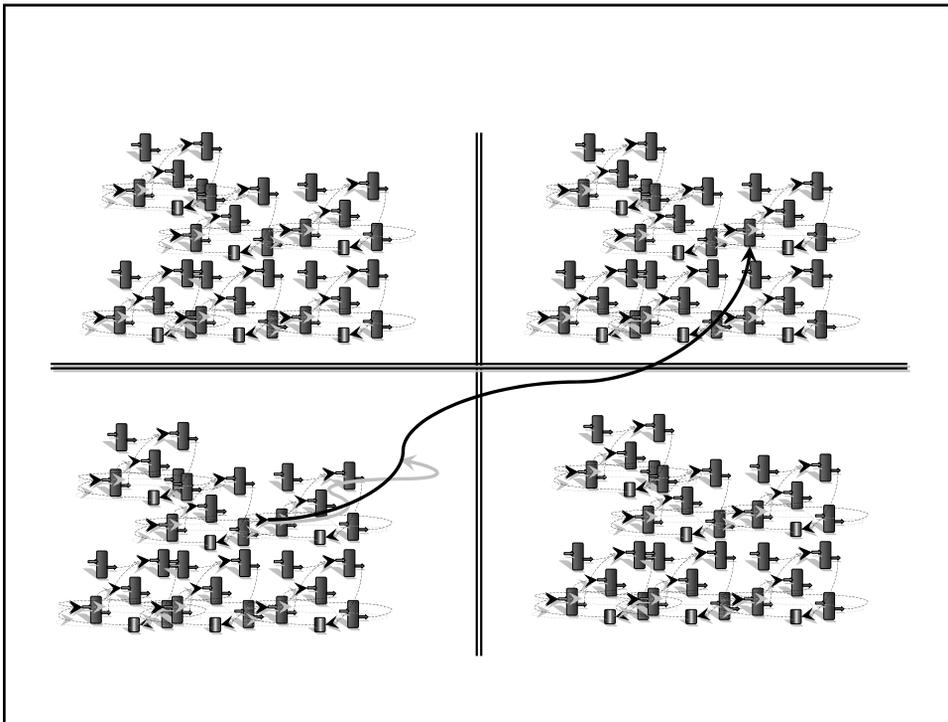
Metodologia

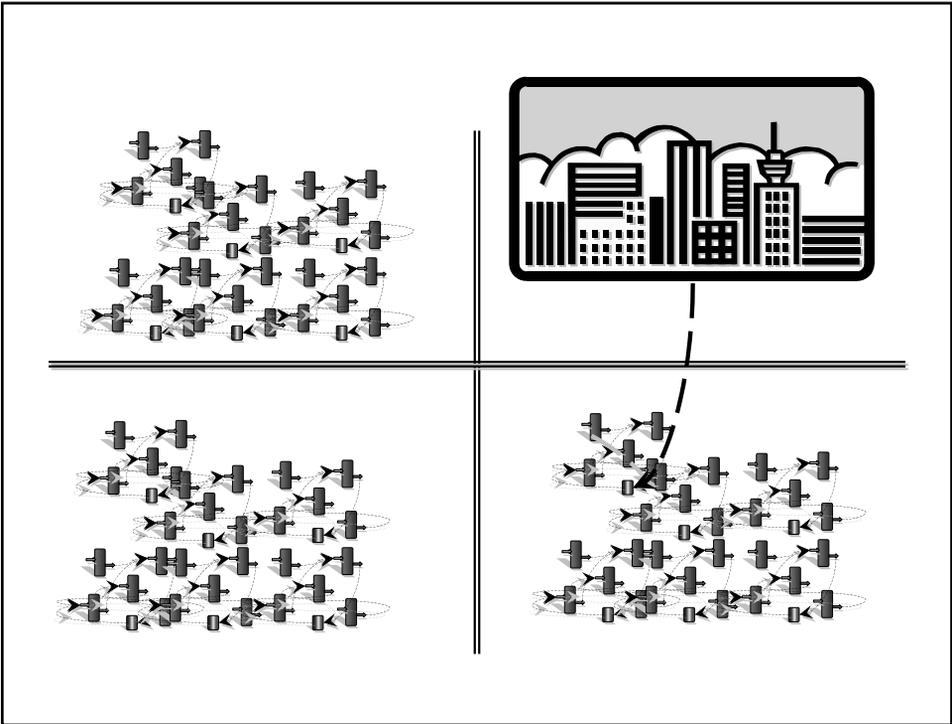
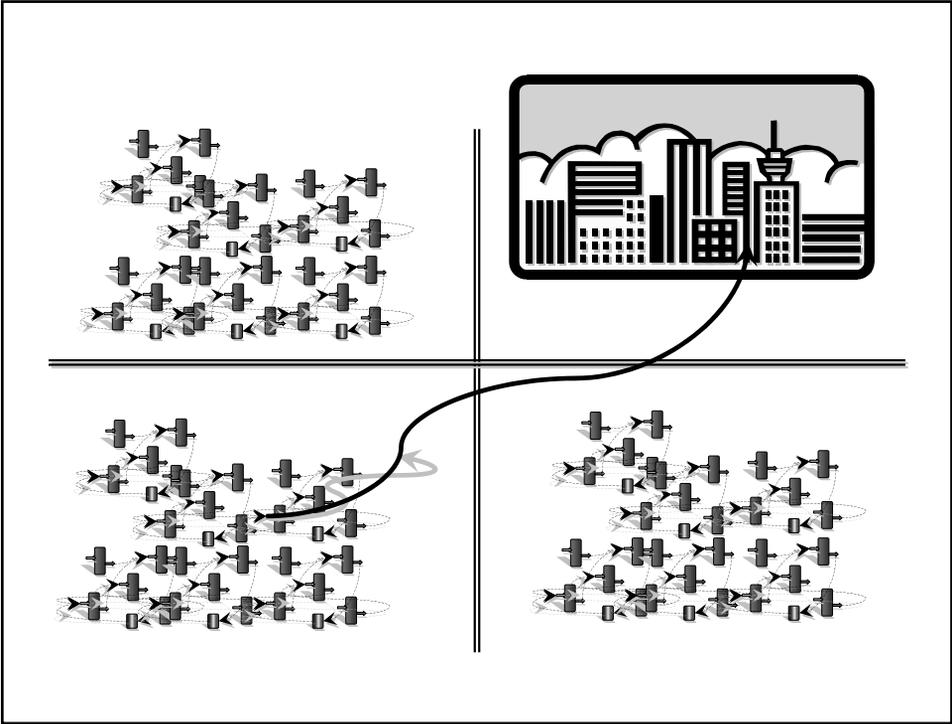


só que....



Saindo da fábrica





Exemplo



Fonte:



Famoso teste
dos mamíferos

