

# CSJ040 – Ecologia e Sustentabilidade

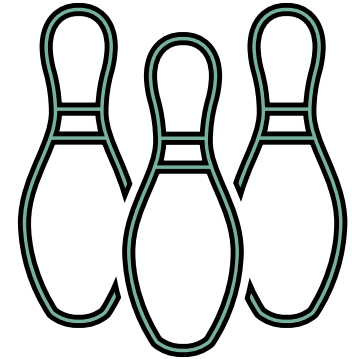
Produção Mais Limpa

2º semestre de 2025



# Objetivos do tópico

1. Apresentar o conceito de Produção Mais Limpa (P+L): qual sua vantagem? O que ela visa suprir ou melhorar?
2. Identificar, entre diversas medidas de melhoria possíveis, quais são as que podem ser classificadas como P+L.

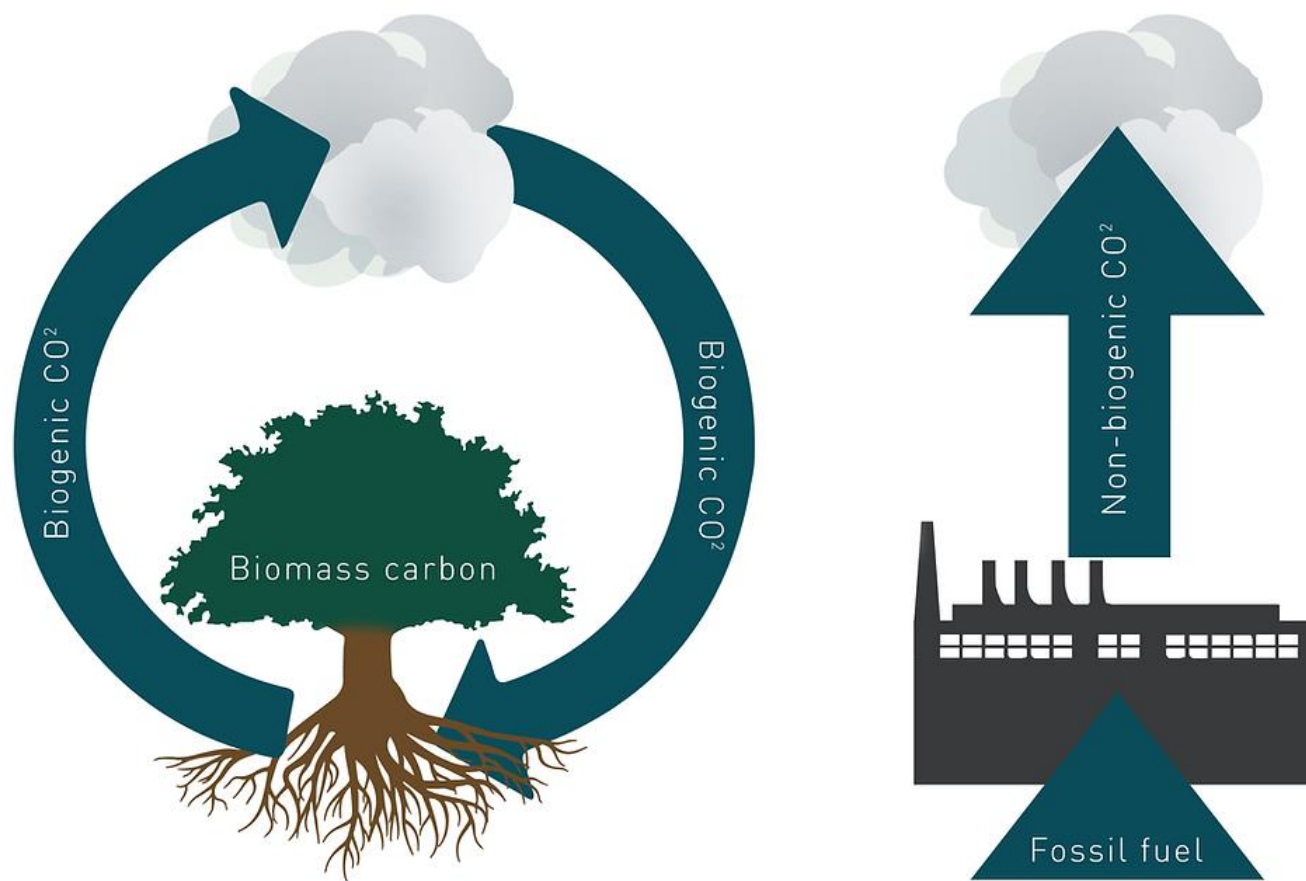


# Uma pergunta, para aquecer...

Do ponto de vista ambiental, faz diferença queimar 1 kg de lenha e 1 kg de carvão?



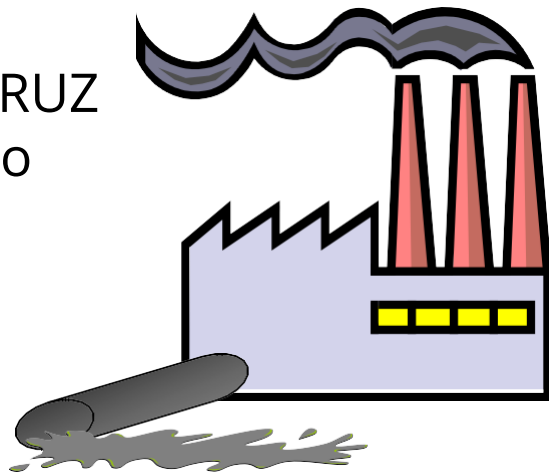
Do ponto de vista ambiental, faz diferença queimar 1 kg de lenha e 1 kg de carvão?



# Como as empresas respondem à poluição?

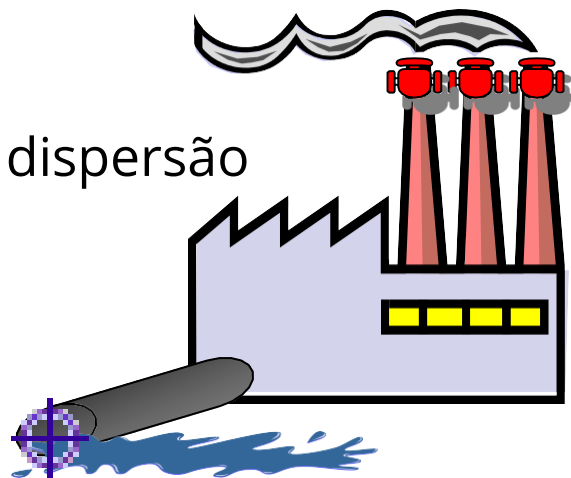
PASSIVA - AVESTRUZ  
Ignora a poluição

1



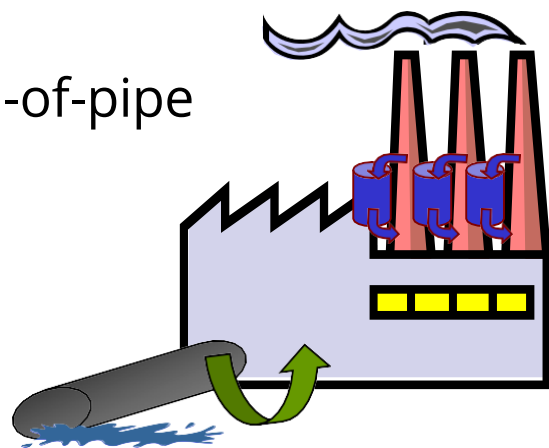
REATIVA  
Diluição e dispersão

2



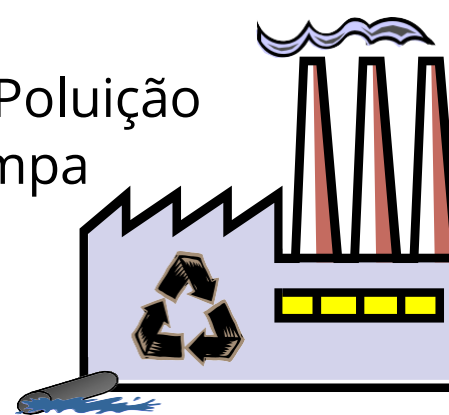
CONSTRUTIVA  
Tratamento End-of-pipe

3



PROATIVA  
Prevenção da Poluição  
Produção + Limpa

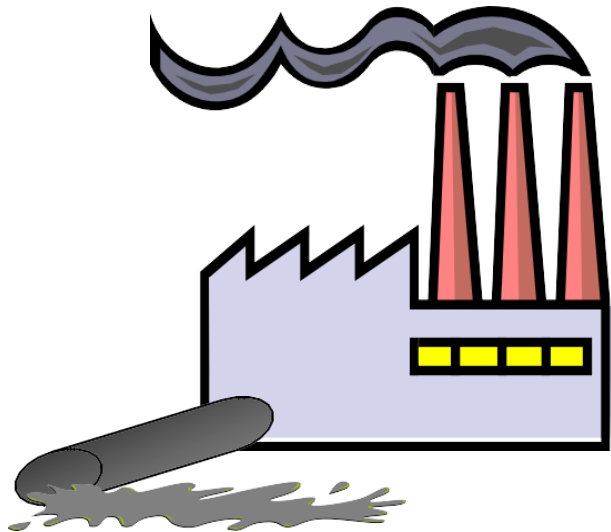
4



# Pergunta:

POR QUE A ABORDAGEM PROATIVA É A MAIS  
INTELIGENTE ENTRE AS QUATRO  
APRESENTADAS?

# 1. Estratégia passiva (avestruz)



- Estratégia de não cumprimento da legislação (passiva).
- Opção tomada por empresas que não podem preencher os requerimentos ambientais por não dispor de recursos e/ou capacidades suficientes, ou aquelas empresas cuja direção tem uma baixa percepção da importância do fator ambiental.
- Esta estratégia é denominada por alguns autores como a estratégia de avestruz, baseada em ignorar o problema e não fazer nada.

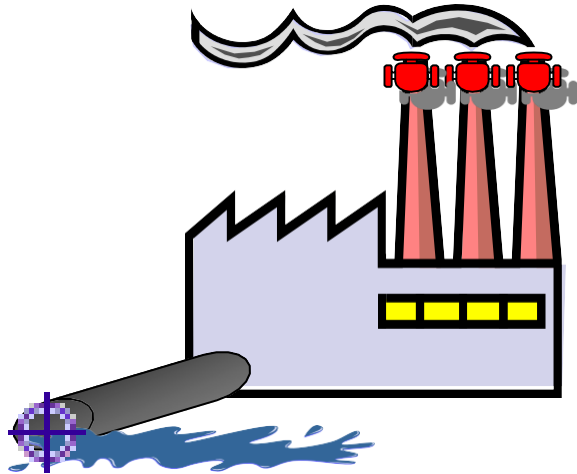
# 1. Estratégia passiva (exemplo)



O “vale da morte”: cidade de Cubatão (SP) na década de 80.

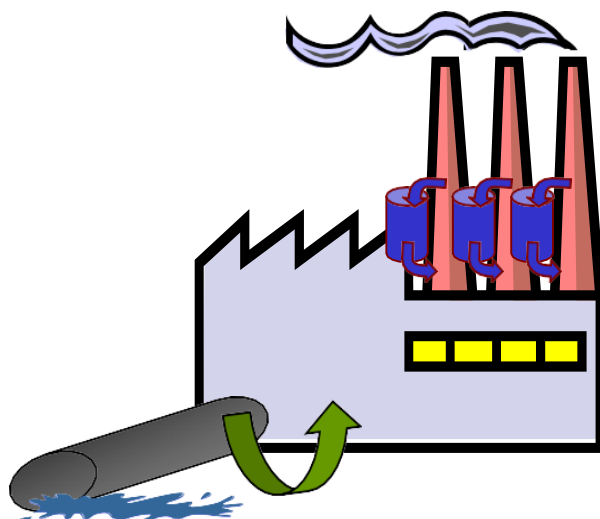


## 2. Estratégia reativa (diluição e dispersão)



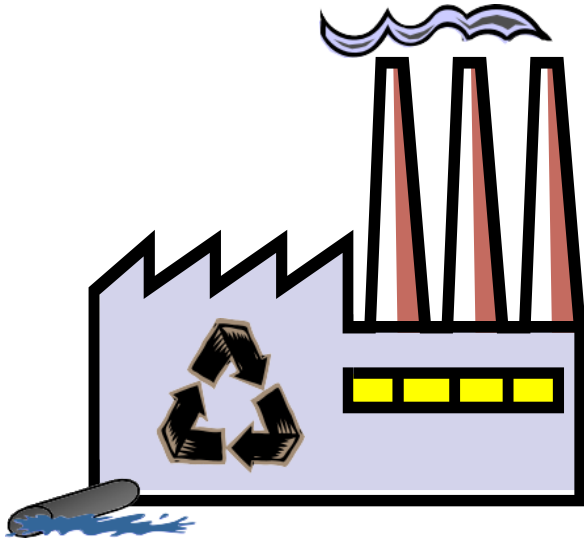
- Limita-se ao estrito cumprimento da legislação vigente.
- A empresa não pode esperar que a sua atuação ambiental lhe proporcione uma vantagem competitiva frente a outras empresas.
- Por que mudar? Pressão da lei, principalmente.

### 3. Estratégia construtiva/fim de tubo (1960 – 1970)



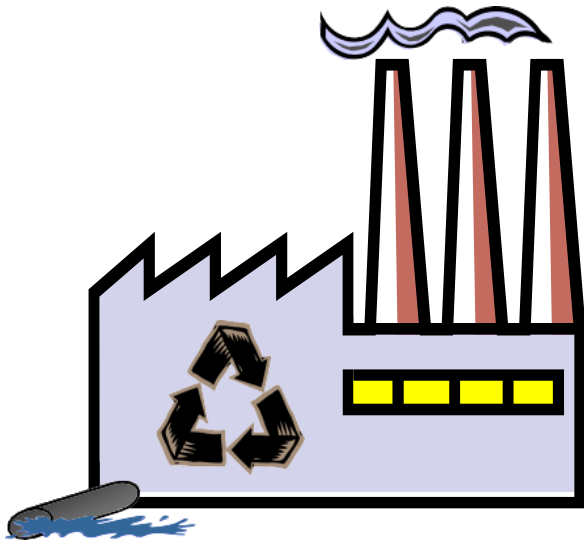
- As técnicas *end-of-pipe* são ações que apenas ajudam a diminuir o impacto ambiental de determinados resíduos, ao dar-lhes tratamento.
- **Controle da poluição**: Essa estratégia só é válida para tratar aqueles resíduos que não puderam ser evitados no processo.
- Exemplos: sistemas químicos e biológicos (líquido), filtros (ar), aterros e compostagem (sólido).

## 4. Estratégia proativa: mais do que remediar, solucionar (1970 – 1990)

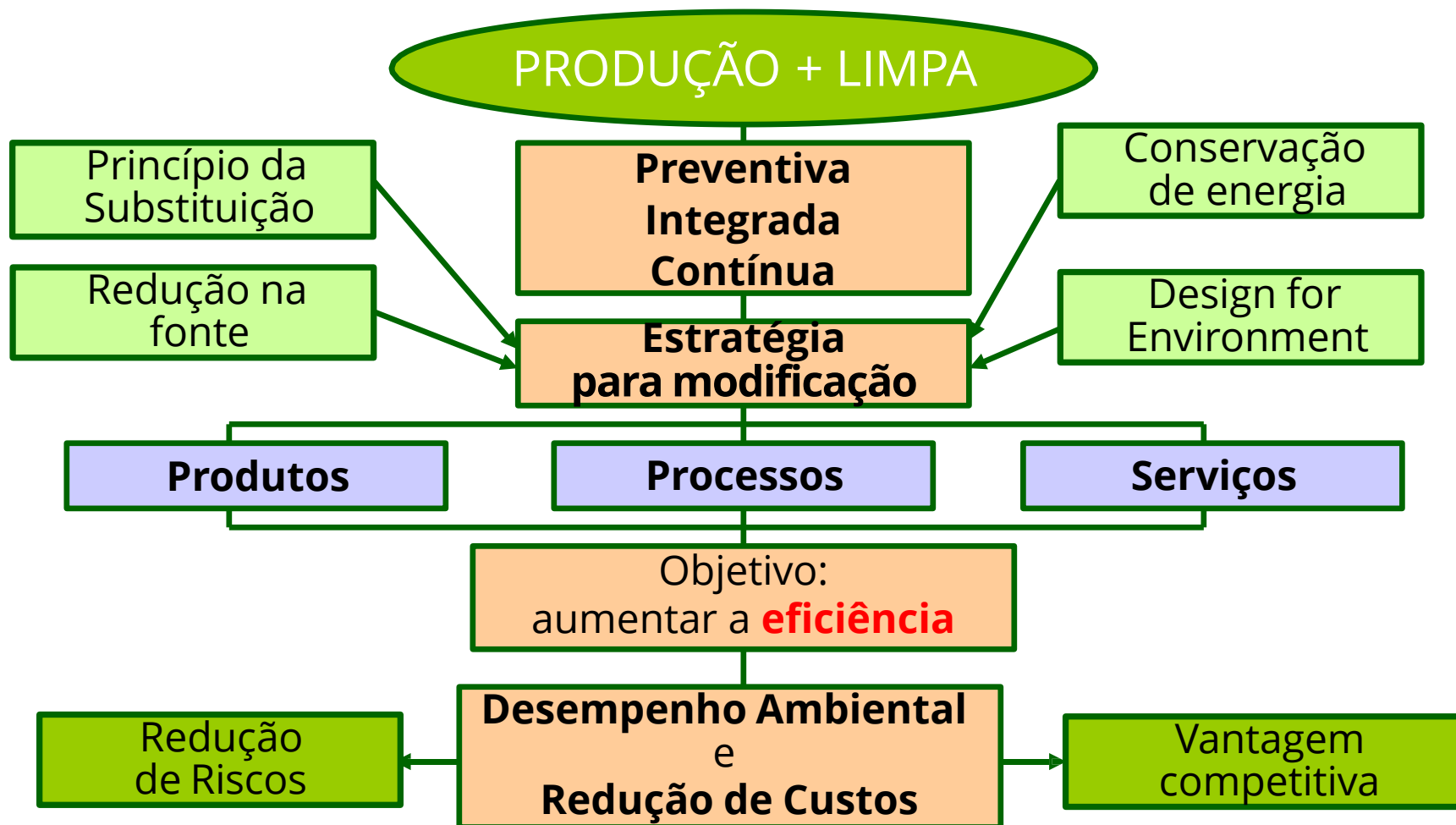


- **Prevenção à Poluição (P2) ou Redução na Fonte** entende-se qualquer prática, processo, técnica ou tecnologia que vise a redução ou eliminação em volume, concentração e/ou toxicidade dos resíduos na fonte geradora.
- Inclui reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de matérias-primas e melhoria nos gerenciamentos administrativos e técnicos da entidade/empresa, resultando em aumento de eficiência no uso dos insumos (matérias-primas, energia, água, etc.)

## 4. Estratégia proativa: a Produção mais Limpa (1990 – 2000)



- **Produção mais Limpa (P+L)** consiste na aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a ecoeficiência e reduzir os riscos ao homem e ao ambiente.
- Pode ser entendida como a conservação de matérias-primas e energia, eliminação de matérias-primas tóxicas e redução da quantidade dos resíduos e emissões, redução dos impactos negativos ao longo do ciclo de vida de um produto, desde a extração de matéria-prima até a sua disposição final e, finalmente, a incorporação das preocupações ambientais no planejamento e entrega dos serviços.
- A P+L requer mudanças de atitude, garantia de gerenciamento ambiental responsável, criação de uma política nacional direcionada e a avaliação de alternativas tecnológicas verdes.





# PRINCÍPIOS DA P+L

## PRECAUÇÃO

Não espere dar errado ou receber evidências irrefutáveis para agir. Pense primeiro em quem você deve proteger.

## PREVENÇÃO

É mais barato e mais fácil prevenir do que remediar ou administrar o dano causado.

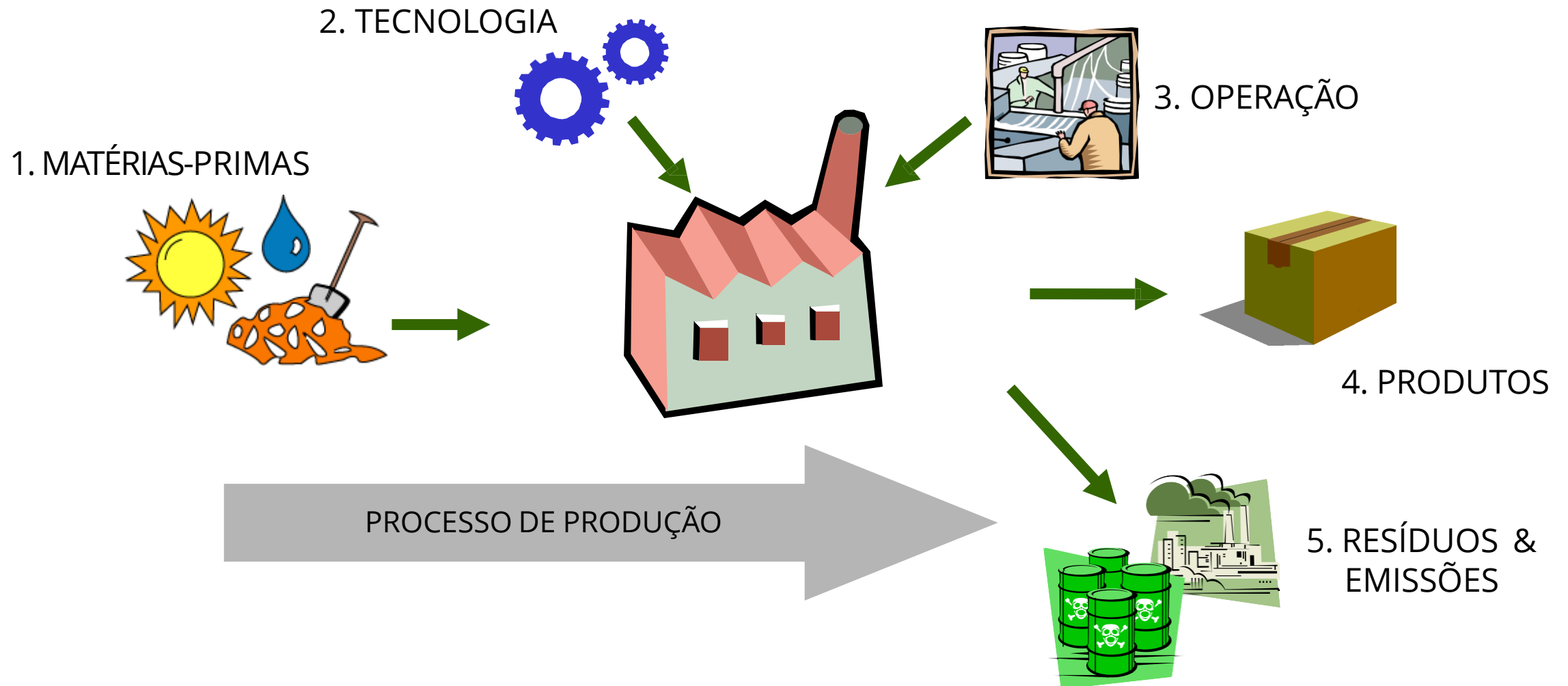
## CONTROLE DEMOCRÁTICO

Todos os afetados pelas atividades, também as comunidades, devem ter acesso às informações.

## ABORDAGEM INTEGRADA

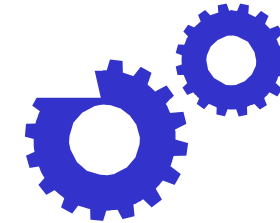
Os riscos ambientais podem ser minimizados quando rastreamos o ciclo de vida do produto.

# Que ações podemos tomar?





# Que ações podemos tomar?



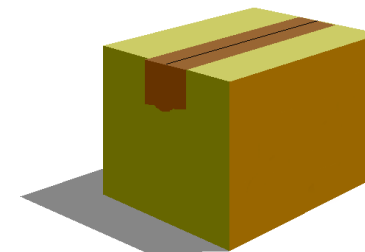
## **Mudar as entradas de materiais, água e energia:**

- Substituir materiais tóxicos ou nocivos por outros menos tóxicos
- Uso de materiais renováveis
- Usar materiais com vida útil mais longa
- Purificação de materiais

## **Mudar a tecnologia:**

- Substituição da tecnologia
- Mudanças de equipamentos
- Otimização dos processos
- Aumento da automação
- Melhor controle de processos
- Melhoria do layout dos equipamentos

# Que ações podemos tomar?



## Melhores práticas de operação:

- Programação de Produção
- Gestão de energia (picos de demanda)
- Programas de manutenção
- Instruções e procedimentos de trabalho
- Programa de treino e incentivos
- Operações de controle de processo
- Procedimentos de manutenção e limpeza

## Modificação do produto:

- Design facilitador para a reciclagem
- Extensão de Vida do Produto
- Embalagens mais eficientes, com menos uso de material
- Redução de substâncias nocivas

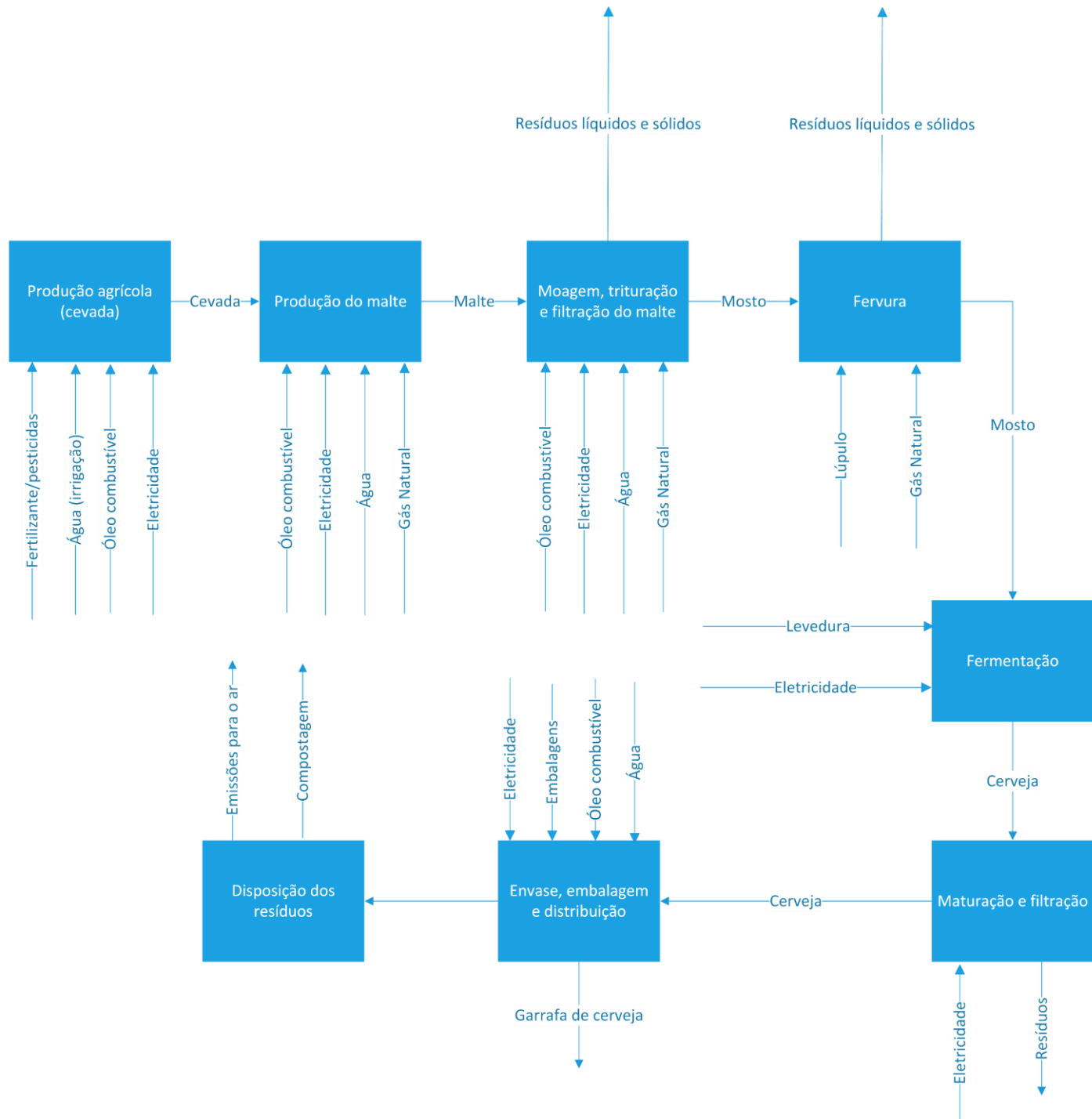
# Que ações podemos tomar?



## **Processos de reuso e reciclagem:**

- Recuperação local e reutilização de matérias-primas no processo, águas residuais, resíduos de calor e água de refrigeração
- Transformar resíduos em subprodutos úteis
- Segregação e armazenamento de resíduos

# Fluxograma da produção de cerveja



## Um pequeno exercício: quais dessas práticas podem ser de Produção mais Limpa (para o caso da produção de cerveja)?

Instalar um sistema de tratamento e reuso de efluentes

Substituir o gás natural por resíduos da agricultura como fonte de energia

Queimar os resíduos da fermentação para não descartá-los no solo

Promover política de garrafas retornáveis

Mudar a colheita de mecânica para manual

Reduzir consumo de pesticidas e fertilizantes

Instalar um sistema de controle de irrigação

Diminuir a concentração dos efluentes líquidos mediante diluição

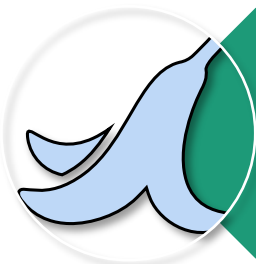
Pesquisar novas funcionalidades para o material filtrado

Trocar as garrafas de vidro por latas de alumínio

# Por fim... O que fica?



P+L: bom para o ambiente, bom para o próprio produto.



Implementar a P+L não é pensar somente na variável ambiental.



Pode ser composto desde pequenas melhorias a até novos projetos.

# BIBLIOGRAFIA

BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial. 3ª ed. São Paulo: Saraiva Uni, 2011. Capítulo 4. (Exemplar disponível na biblioteca)

DIAS, Reinaldo. Gestão ambiental – Responsabilidade social e sustentabilidade. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2011. Capítulo 9. (exemplar disponível na biblioteca)

ALVES FILHO, A. P. “Notas de aula: Produção mais Limpa – Curso CSJ040: Ecologia e Sustentabilidade”, Centro Universitário FEI, 2019.

# Muito obrigado!

CSJ040 – Ecologia e Sustentabilidade  
2º semestre 2025

