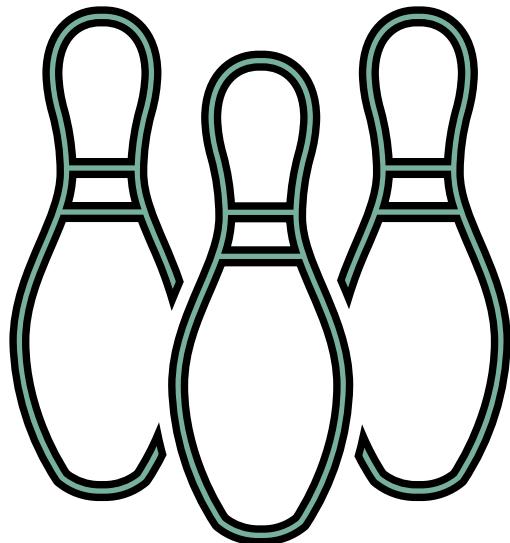




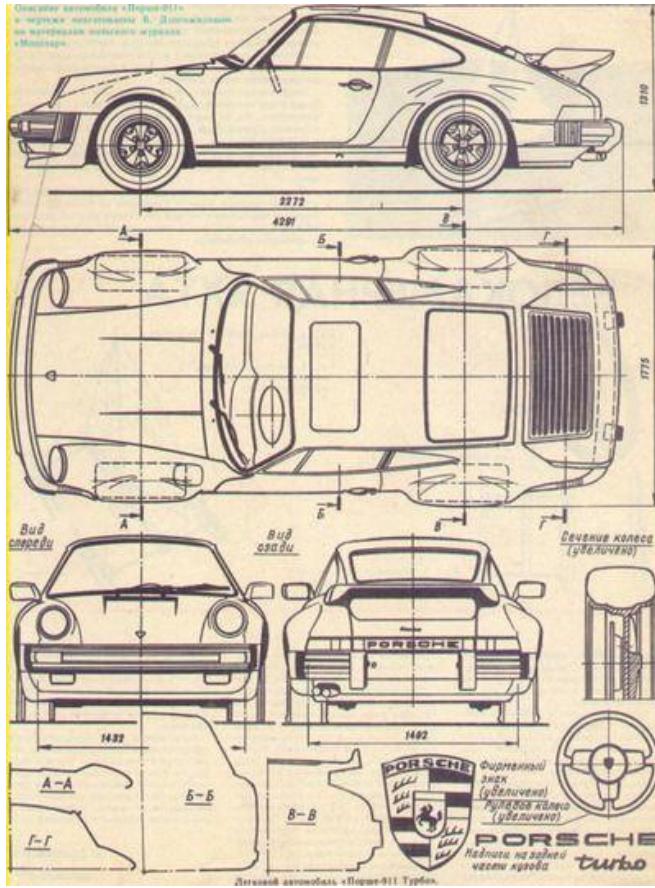
CSJ040 – Ecologia e Sustentabilidade

Ecodesign
2º semestre de 2025

Objetivos do tópico



1. Apresentar o conceito de Ecodesign/Design for Environment (DfE): Qual sua vantagem? O que ela visa suprir ou melhorar?
2. Evidenciar a importância de se trazer a sustentabilidade para as etapas de projeto de um produto, processo ou serviço.
3. Mostrar que, por ser abrangente, pode trazer mudanças profundas na concepção de projeto e produção.



UMA DEFINIÇÃO DE DESIGN

Compreende a atividade de projetar para a indústria segundo uma metodologia de projeto que leva em consideração a função que o produto final irá realizar, as características técnicas da matéria-prima e do sistema produtivo utilizado em sua produção, bem como as características e necessidades de mercado e do destinatário final do produto, ou seja, seu consumidor.



A IMPORTÂNCIA DA ETAPA DE DESIGN

The IMPORTANCE of the DESIGN STAGE:

70% of costs of product development, manufacture and use are decided in early design stages

(1991 National Research Council Report titled "Improving Engineering Design")

Examples:

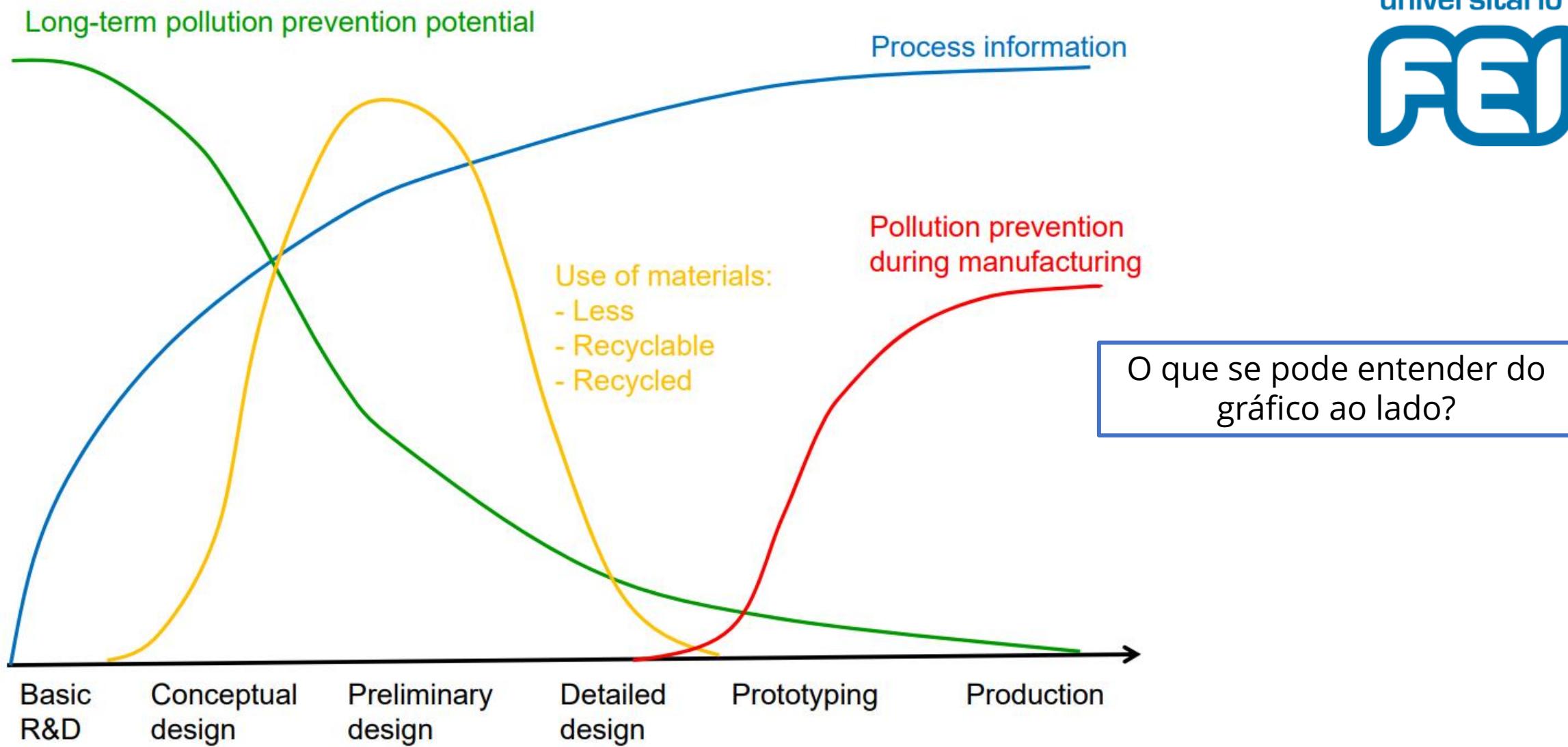
GM truck transmissions: 70% of costs decided at design stage

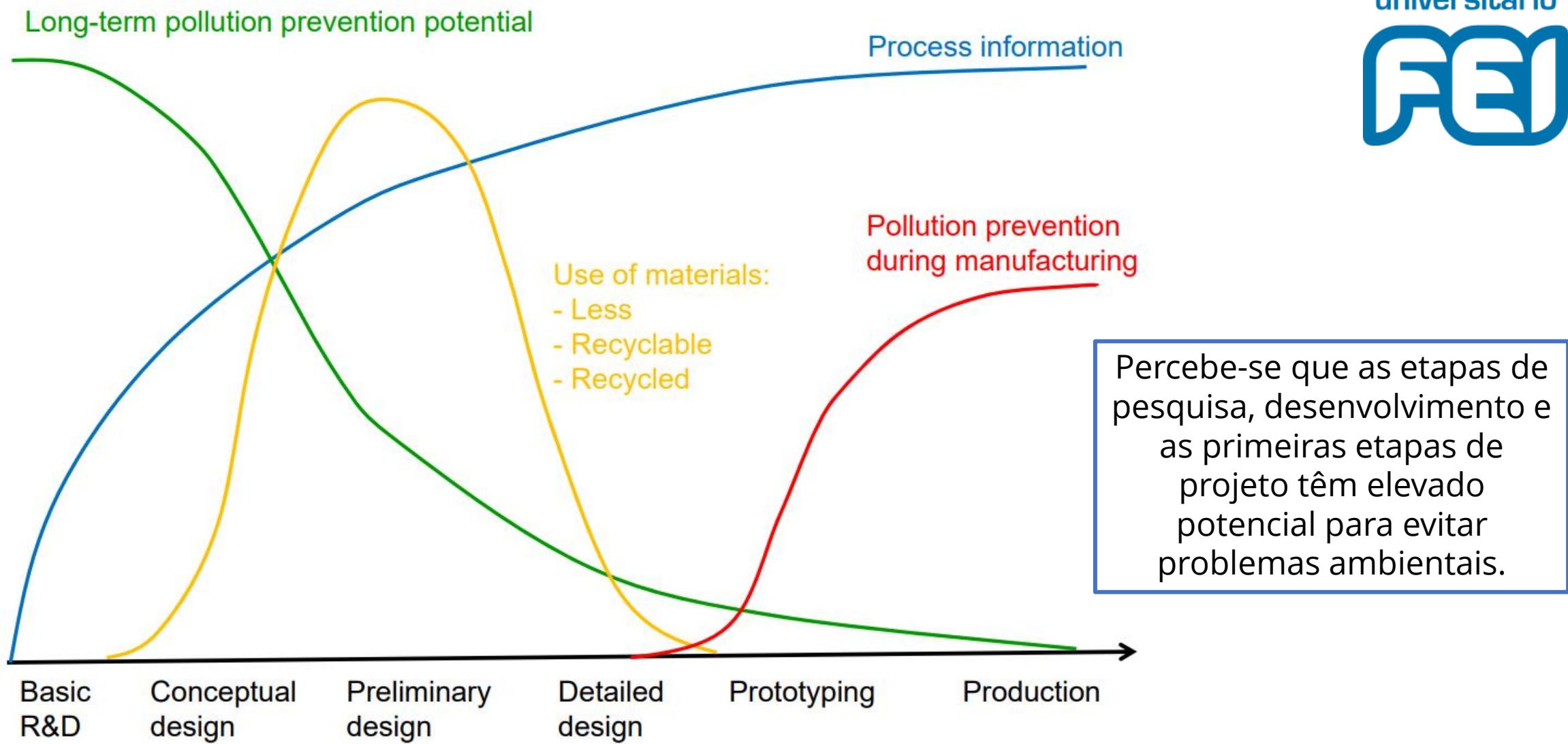


Por quê? Na hora de decidir, quase sempre se decide em favor dos custos.

Rolls Royce: 80% of costs decided at design stage, as determined from an average among 2000 parts

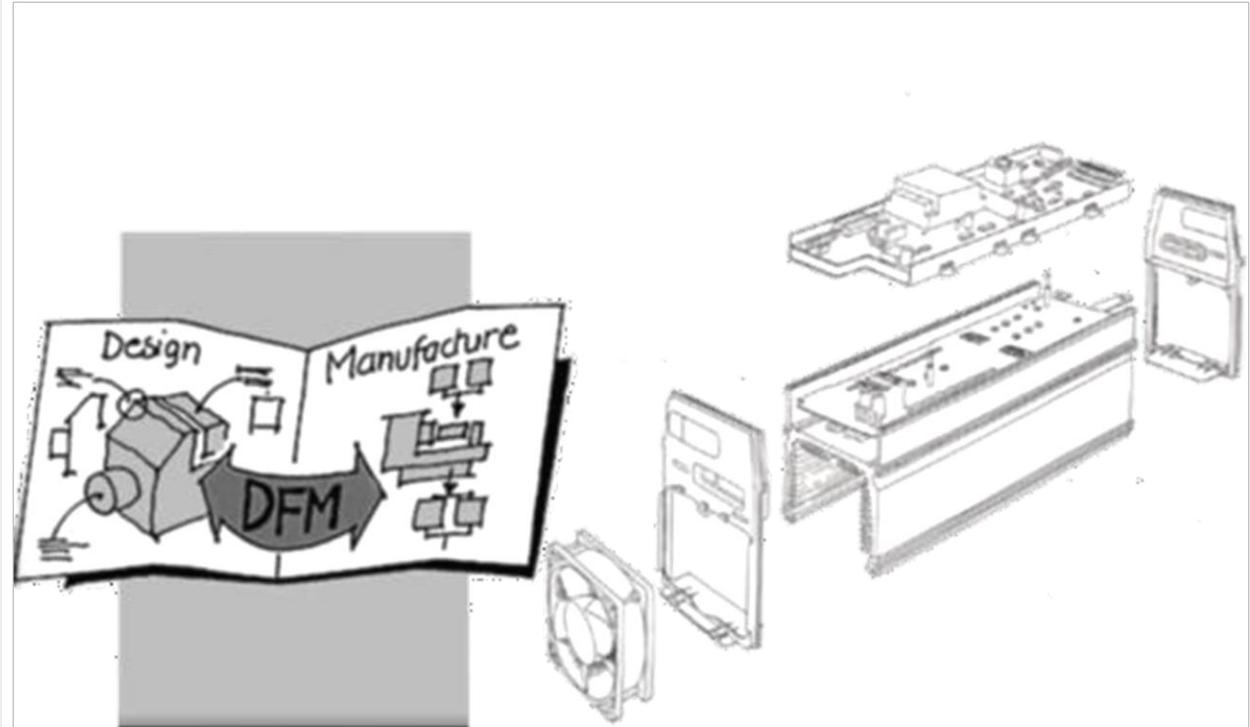
Likewise, it is clear that most decisions that affect future environmental impacts are made at the design stage.



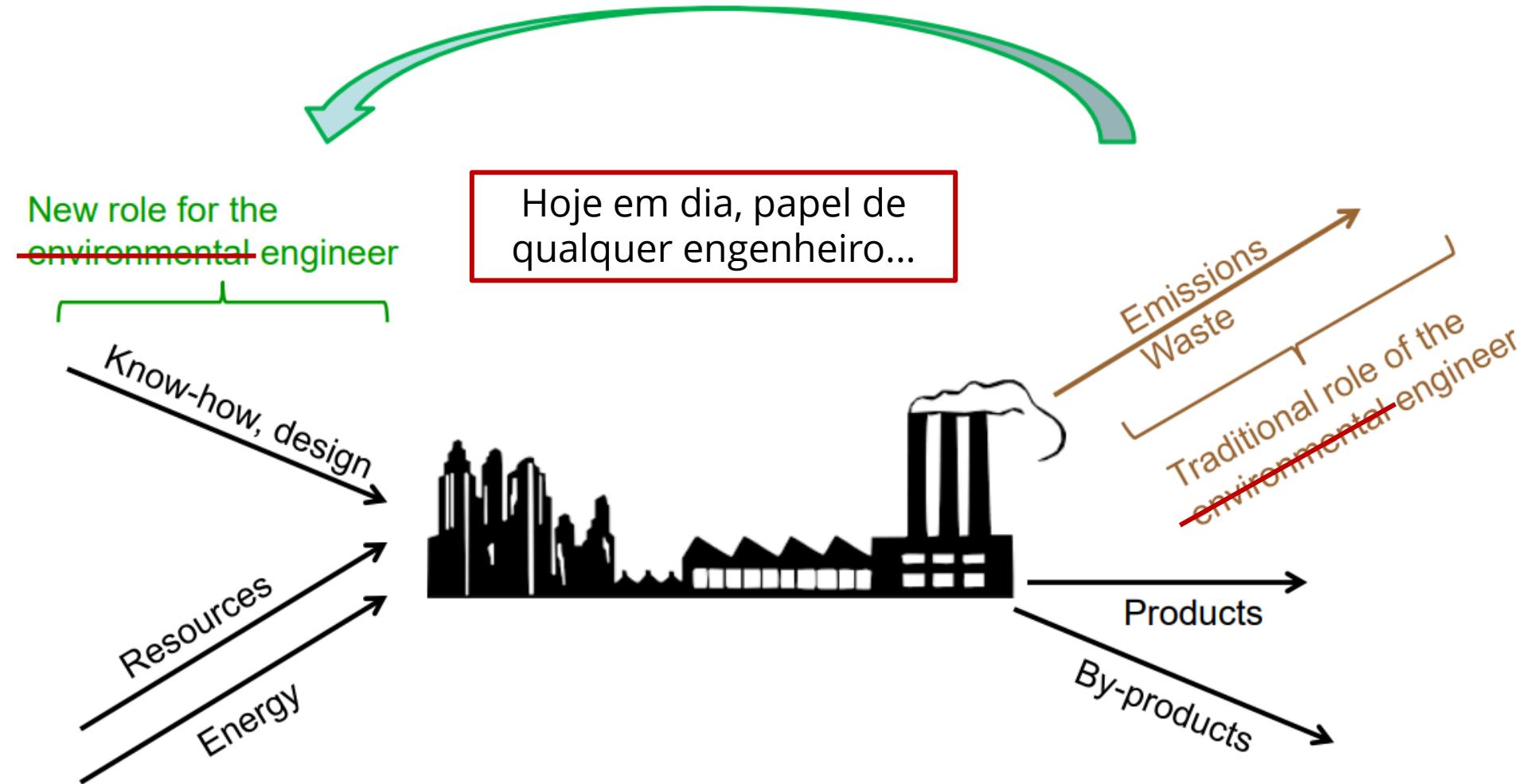


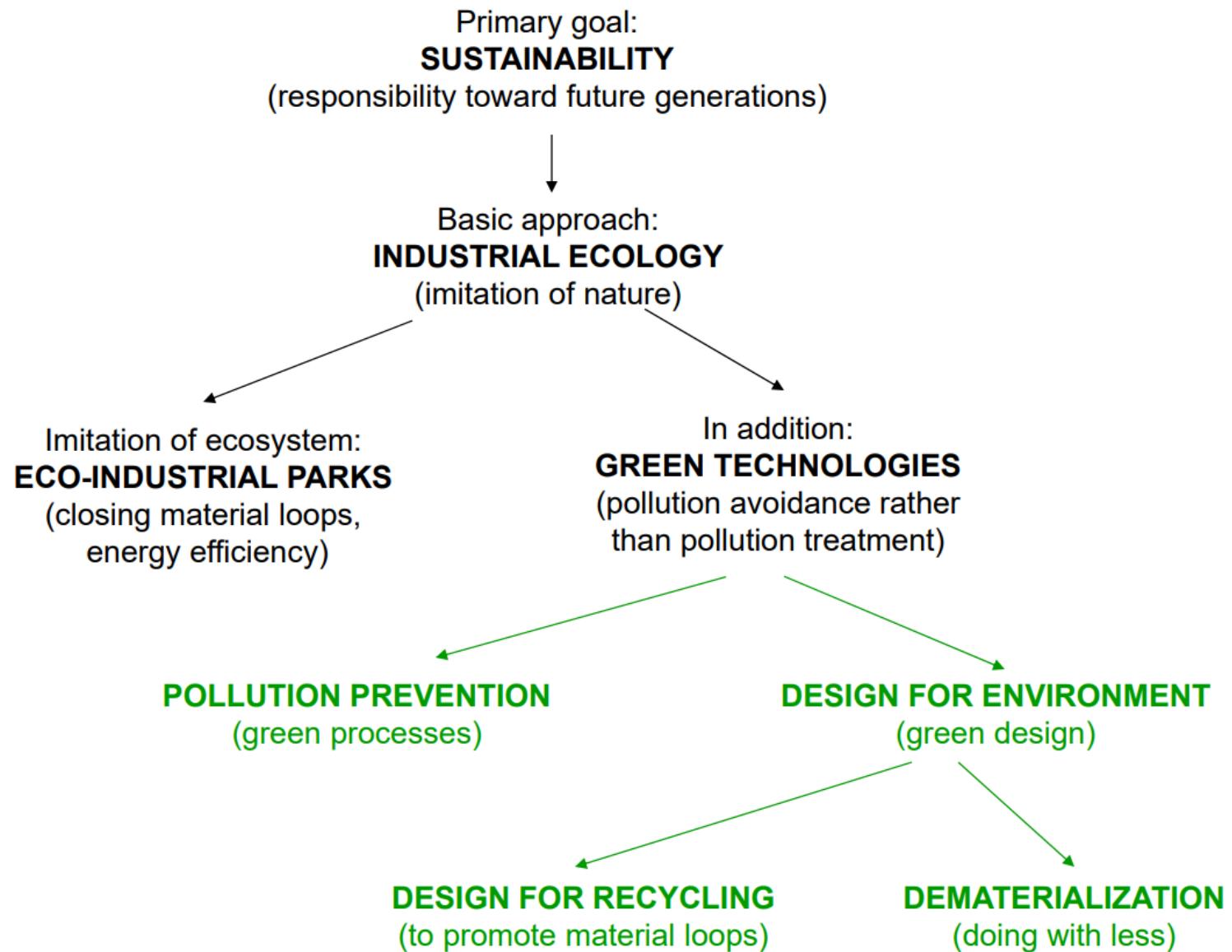
PARA A ENGENHARIA...

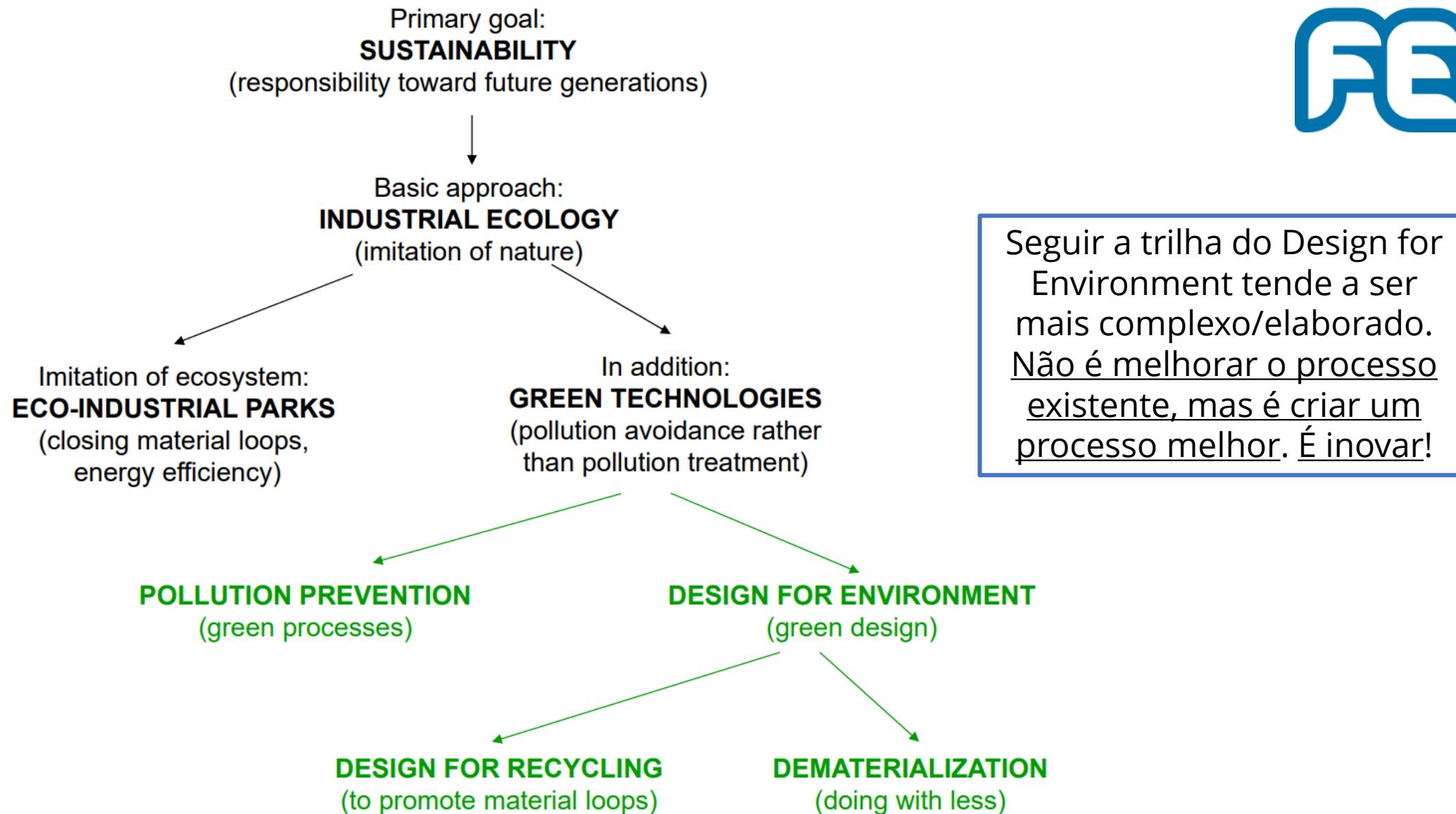
- O design possui uma abordagem específica, chamada de DfX (*design for X*). A variável X representa as áreas de foco, sendo que X representa qualquer característica do produto, tais como montagem, segurança, qualidade, entre outros.
- Trata-se da utilização de uma metodologia formal para otimizar um aspecto específico de um projeto.



O PAPEL DO ENGENHEIRO







DESIGN FOR ENVIRONMENT, OU ECODESIGN



Os benefícios do **ECODESIGN**

ARTIGOS COM MAIS QUALIDADE
Os produtos são **mais versáteis** e fabricados com materiais mais duradouros.

PRODUÇÃO MAIS EFICIENTE
Favorece a **poupança de energia** e precisa de menos recursos naturais e matérias-primas.

REDUÇÃO DAS EMISSÕES
O consumo durante o transporte diminui e, por conseguinte, as emissões de CO₂.

INDÚSTRIAS MAIS SUSTENTÁVEIS
As empresas ganham em **capacidade de inovação** e reforçam seu compromisso com o meio ambiente.

CONSUMIDORES MAIS FELIZES
Satisfaz a demanda do mercado com **produtos mais atrativos** para um público cada vez mais exigente.

DIFERENCIAÇÃO NO MERCADO
Os produtos sustentáveis têm um **valor agregado** que os diferencia da concorrência.

Fonte: Euro-Funding.



DESIGN FOR ENVIRONMENT, OU ECODESIGN



- Projetar visando o aproveitamento máximo das matérias primas;
- Projetos voltados para a simplicidade (menos é mais);
- Adotar conceitos sustentáveis para as embalagens, como a de reutilização e biodegradação;
- Eficiência energética, na fabricação, transportes e armazenagens;
- Materiais de baixo impacto ambiental (menos poluentes/ não tóxicos);
- Redução de resíduos, Reciclagem e Reutilização durante e após a fabricação;
- Projetar produtos atemporais (sem modismos);
- Redução dos custos e consequentemente do valor final;
- Gerar inovações e conscientizar consumidores.

DA NORMA ISO 14006 (2011): SISTEMAS DA GESTÃO AMBIENTAL – DIRETRIZES PARA INCORPORAR O ECODESIGN

- O objetivo do ecodesign é integrar os aspectos ambientais ao design e desenvolvimento do produto, a fim de reduzir os impactos ambientais adversos dos produtos ao longo de seus ciclos de vida. Podem incluir:
 - a) Benefícios econômicos, por exemplo, através do aumento da competitividade, redução de custos e atração de financiamento e investimentos;
 - b) Promoção da inovação e criatividade, e identificação de novos modelos de negócio;
 - c) Redução de responsabilidade através de impactos ambientais reduzidos e melhor conhecimento do produto;
 - d) Melhoria da imagem pública (tanto para a imagem da organização e/ou marca);
 - e) Melhoria da motivação dos funcionários.

(ALGUMAS) DERIVAÇÕES DO ECODESIGN



Design for Disassembly



Design for Recycling



Design para embalagem
ambientalmente correta

(OUTRAS) DERIVAÇÕES DO ECODESIGN

- LC Stage – Estágio do Ciclo de Vida
 - DfE Strategies – Estratégias de Design for Environment

LC Stage	DfE strategies	Sub-criteria
Raw materials	Material use Optimization	Design for resource conservation <ul style="list-style-type: none">• Reduction of used material• Use renewable material• Use recycled material Design for low impact material <ul style="list-style-type: none">• Avoid toxics• Use material with lower energy content
Manufacturing	Clean manufacturing	Design for cleaner production <ul style="list-style-type: none">• Minimize material variety• Avoid material waste• Select low impact materials and processes
Distribution	Efficient distribution	Design for efficient distribution <ul style="list-style-type: none">• Reduce product weight• Reduce packaging weight• Use of reusable/recyclable packaging• Ensure efficient distribution
Product Use	Clean use/operation	Design for energy efficiency Design for material conservation Design for minimal consumption Avoidance of waste Design for low-impact use/operation Design for durability
End of Life	End of Life optimization	Design for re-use Design for re-manufacturing Design for disassembly Design for recycling Design for safe disposal

ECODESIGN SE FAZ EM DIFERENTES NÍVEIS:

PRODUTO OU PROCESSO?

- Fazer o mesmo produto, mas com diferentes materiais (trocar aço por alumínio)
- Fazer o mesmo produto, mas de maneira diferente (carro a combustão x carro híbrido)
- Fazer produtos diferentes que cumpram a mesma função (carro particular x transporte público)

EM QUE NÍVEL?

- **Escala micro**: parte de um produto ou uma unidade de produção.
- **Escala meso**: todo o produto/toda a fábrica.
- **Escala macro**: cumprir a função/serviço de uma nova maneira; repensar a relação indústria-ambiente.

NÍVEIS DE ECODESIGN

From tinkering at the margin to the social revolution!

Toward
*shallow
redesign*

Example: Automobile

1. Re-design of parts:
 - Aluminum or plastic radiator cap
 - Longer-lasting tires and batteries
 - Aluminum or steel engines

2. Re-design of assembly:
 - Eco-friendly painting
 - Facilitating disassembly
 - Recycling of plastics

3. Re-design of automobile itself:
 - Alternative fuels (ex. ethanol, methanol)
 - Alternative powertrains (hybrids, fuel cells)

4. Re-design of transportation systems:
 - Smart highways
 - Public transportation

5. Re-thinking the need for mobility:
 - Virtual office (telecommuting)
 - Community layout

Toward
deep ecology

Algo chama a atenção aqui?

BIBLIOGRAFIA

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

ALVES FILHO, A. P. "Notas de aula: Sistema de Gestão Ambiental e Ecodesign – Curso CSJ040: Ecologia e Sustentabilidade", Centro Universitário FEI, São Bernardo do Campo, Brasil, 2019.

CUSHMAN-ROISIN, B. "DfE", Thayer School of Engineering at Dartmouth, Hanover, Estados Unidos, 2021.

RAMANUJAN, D. et al. "Prioritizing design for environment strategies using a stochastic Analytic Hierarchy Process", Journal of Mechanical Design, 136 (7), 071002, 2014.

Por fim... O que fica?



Ecodesign: usar os conceitos ambientais para criar um produto/serviço.



Mecanismo que pode gerar inovações e melhorias contínuas.



É possível pensar fora da caixa e mudar até a forma de suprir uma necessidade ou desejo.



Muito obrigado!
CSJ040 – Ecologia e Sustentabilidade
2º semestre de 2025