

PHA 3513
Sustentabilidade
no setor produtivo
Aula 6

**Professora: Amarilis Lucia
Casteli Figueiredo Gallardo**

PHA
1º semestre 2020

Agenda da aula de hoje

- Apresentação dos casos de sucesso pelos alunos
- Aula teórica professora
- Apresentação do artigo pelos alunos
- Atividade para a próxima aula (um grupo de voluntários para apresentar!)
- Discussão e definição do formato de avaliação da disciplina

Ecoeficiência

Definido pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, 1992):

- **“Ecoeficiência é obtida pela produção de produtos e serviços competitivos; de modo a satisfazer as necessidades humanas com aumento da qualidade de vida; enquanto se reduz os impactos ambientais adversos e o uso dos recursos naturais durante todo o ciclo de vida do produto, em consonância com a capacidade da Terra”.**

Ecoeficiência e governança ambiental

Líderes de governo e de trabalhadores:

- Estabelecer **objetivos associados à macroeconomia** que possam ser traduzidos como critérios para o **desenvolvimento sustentável**
- Integrar **políticas públicas e medidas** que visem o fomento da **ecoeficiência**, como por exemplo, eliminando subsídios e tornando mais efetivas as taxas para as empresas ambientalmente inadequadas
- Fortalecer e estimular os acordos, as políticas internacionais, os mercados, os sistemas financeiros, visando **a otimização no uso de recursos naturais, a minimização das emissões e a redução nas desigualdades**

Ecoeficiência e governança ambiental

Líderes da sociedade civil e de associação de consumidores:

- Estimular os consumidores a escolher **produtos e serviços** que sejam produzidos de forma sustentável e **ecoeficiente**
- Suportar medidas políticas que visem criar condições para **privilegiar a ecoeficiência**

Educadores:

- Incluir os conceitos de sustentabilidade e da ecoeficiência nas escolas secundárias e nas universidades, fomentando a pesquisa e projetos

Ecoeficiência e governança ambiental

Investidores e analistas de mercado:

- Reconhecer e estimular a sustentabilidade e a **ecoeficiência** por meio de **critérios específicos de financiamento**
- Ajudar a divulgar para o mercado financeiro as **empresas líderes** que se destacam pelo seu **desempenho ambiental**
- Promover o **desenvolvimento de ferramentas** de avaliação de sustentabilidade visando sua disseminação no mercado financeiro, bem como **promover os benefícios da ecoeficiência**

Ecoeficiência e governança ambiental

Líderes de negócios:

- Integrar a **ecoeficiência nas suas estratégias de negócios** (parte operacional, inovação de produtos e marketing)
- **Reportar e divulgar** de forma transparente **os resultados** relativos à sustentabilidade e à **ecoeficiência** da empresa para as partes interessadas
- Suportar o estabelecimento de políticas que visem premiar e **estimular a ecoeficiência**

Sete dimensões da ecoeficiência

- 1- Reduzir a intensidade do uso de materiais em produtos e serviços;
- 2- Reduzir a intensidade do uso de energia em produtos e serviços;
- 3- Reduzir a dispersão de produtos tóxicos;
- 4- Permitir/estimular a reciclabilidade dos produtos;
- 5- Maximizar o uso sustentável de recursos renováveis;
- 6- Estender a durabilidade dos produtos;
- 7- Aumentar a intensidade dos serviços

Impactos socioambientais na indústria civil

- Quais????
- Como promover a ecoeficiência na indústria da construção civil
- Exemplo

Impactos socioambientais na indústria civil



Dimensão da ecoeficiência: 1- Reduzir a intensidade do uso de materiais em produtos e serviços;

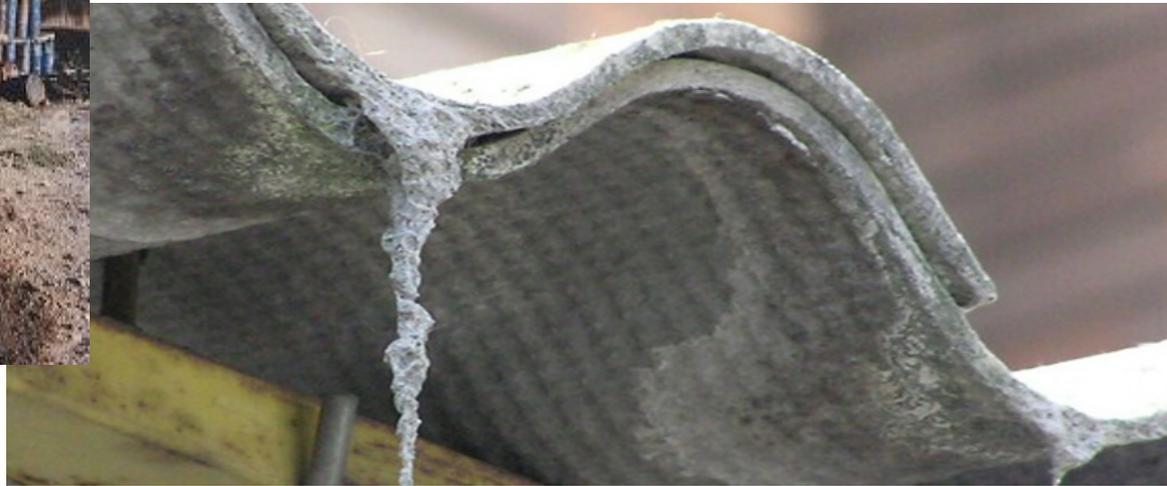
Impactos socioambientais na indústria civil



<http://sustentabilidade.cnseg.org.br/>

Dimensão da ecoeficiência: 2- Reduzir a intensidade do uso de energia em produtos e serviços

Impactos socioambientais na indústria civil



<http://www.engenhariacompartilhada.com.br/Noticia.Asp?id=340843>

Dimensão da ecoeficiência: 3- Reduzir a dispersão de produtos tóxicos

Impactos socioambientais na indústria civil



Dimensão da ecoeficiência: 4- Permitir/estimular a reciclabilidade dos produtos;

Impactos socioambientais na indústria civil



Dimensão da ecoeficiência: 5- Maximizar o uso sustentável de recursos renováveis

Impactos socioambientais na indústria civil



Principais tipos de plásticos usados nos produtos e sistemas construtivos

<http://cobec.com.br/principais-tipos-de-plasticos-usados-nos-produtos-e-sistemas-construtivos/>



<http://cobec.com.br/principais-tipos-de-plasticos-usados-nos-produtos-e-sistemas-construtivos/>

Dimensão da ecoeficiência: 6- Estender a durabilidade dos produtos;

Impactos socioambientais na indústria civil

BOAS PRÁTICAS

Fase de Demolição e Remoção de terra



Segregação dos materiais e umectação das atividades de arraste.
<http://pt.slideshare.net/VereadorSerjao/particulados-final>



<http://www.g37.com.br/index.asp?c=padrao&modulo=conteudo&url=037212&ss=5>

Dimensão da ecoeficiência: 7- Aumentar a intensidade dos serviços

Gestão Ambiental na Engenharia Civil:

Exemplo – aproveitamento de resíduos da construção civil





Exemplo de valorização de resíduos sólidos urbanos (entulho de demolição)

- **Do total de 20 mil tons/dia – 4,3 tons/dia entulho (fonte: Plano municipal de gestão de resíduos sólidos)**
- **Manejo de resíduos de demolição gerados durante obras da arena de futebol Palestra Italia (Paschoalini Filho et al. 2013)**

Exemplo do Resíduo de Construção & Demolição (RCD)

Manejo de resíduos de demolição gerados durante obras da arena de futebol Palestra Italia

2011/2012:

- Resíduos britados in loco em unidade móvel de britagem com capacidade de 400 m³/hora;
- Utilização como base de pavimento;
- Agregado para argamassa e concreto não-estrutural;
- Aterro;
- Obras de drenagem superficial e profunda.

Manejo de resíduos de demolição gerados durante obras da arena de futebol Palestra Itália (Paschoalini Filho et al. 2013)

- 75.200 m³ de resíduo, só 28% foram descartados

resíduo	Volume total (m3)	Volume reutilizado na obra	% de volume reutilizado	Volume descartado	% volume descartado
papel	210	0	0	210	100
madeira	130	0	0	130	100
metal	478	0	0	478	100
solo	70.880	51.415,4	72,6	19.464,6	27,4*
Cimentícios (argamassa e concreto)	3.495	2.920,8	83,6	574,2	16,4*

- *Foram reutilizados em outras obras localizadas na proximidade

Manejo de resíduos de demolição gerados durante obras da arena de futebol Palestra Itália

- Economia gerada pelo reaproveitamento de solo

resíduo	Massa total gerada (ton)	Massa de resíduo reutilizado (ton)	Massa de resíduo descartado (ton)	Redução de custo com destinação final	Economia devido ao reuso (R\$/ton)
solo	85.056,0	61.698,5	23.357,5	27%	55,0

Manejo de resíduos de demolição gerados durante obras da arena de futebol Palestra Itália

- Redução de custo da caçamba pela segregação de material cimentícios

resíduo	Volume total de material descartado (m3)	Quantidade de caçambas de material descartado	Economia com segregação de material em caçamba (R\$/m3)
cimentícios	574,2	115	44,00

- Redução de custo com reciclagem e reutilização em obra

resíduo	Volume total de material reutilizado (m3)	Quantidade de caçambas de material descartado	Economia com reciclagem e reutilização em obra(R\$/m3)
cimentícios	2920,8	584	55,00

Esse caso pode ser considerado um caso de ecoeficiência?

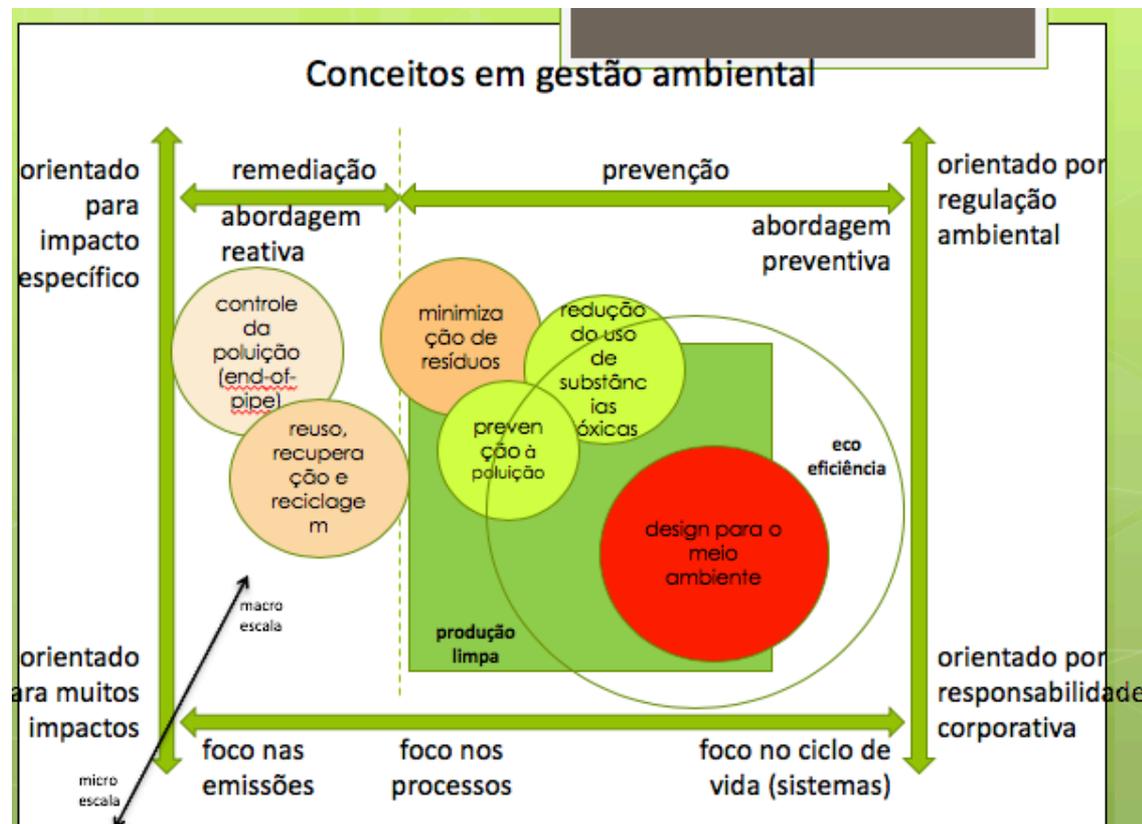
Quais pilares vocês consideram que foram atendidos?

O que mais poderia ter sido implementado?

Extra-classe!

Extra-classe:
escolham uma cadeia produtiva e discutam as dimensões da ecoeficiência

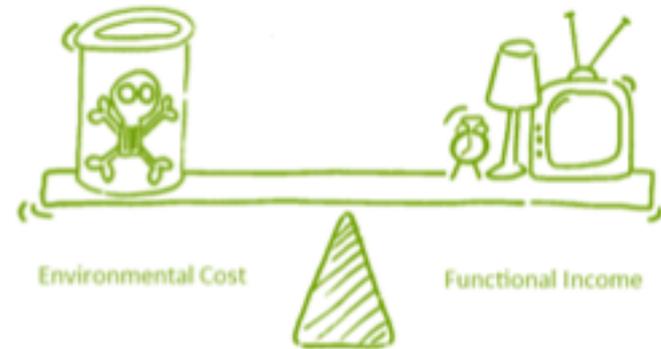
Ecodesign



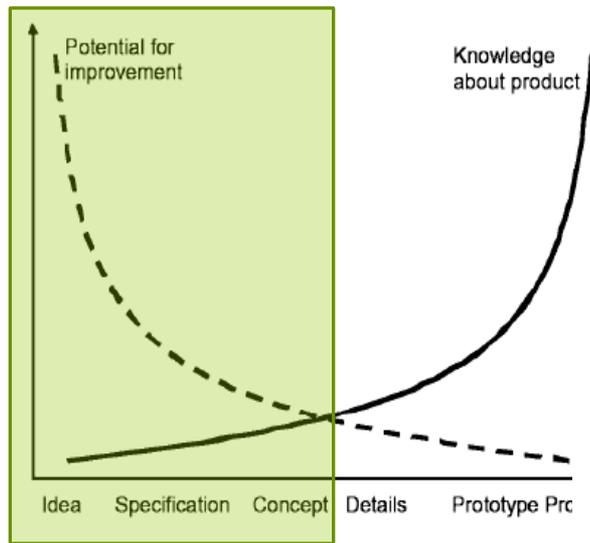
Ecodesign

Ecodesign / Design for environment

Minimizar os impactos ambientais gerados ao longo do ciclo de vida do produto, em concomitância à preocupações com características de desempenho, funcionalidade, estética, qualidade e custo.



Fonte: LAGERSTEDT, 2002



Fonte: HAUSCHILD et al, 2005

Impactos ambientais x desenvolvimento de produto

60 a 80% dos impactos ambientais dos produtos são definidos nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de produto (SCHISKE & HAGELUKEN, 2005; PIGOSSO, 2008).

2º imperativo do Gibson: Buscar integração entre os principais fatores que estiverem relacionados e que afetem perspectivas de um futuro desejável e durável. Algumas integrações só podem ser feitas na concepção do projeto

Ecodesign: case of a mini compressor re-design

- ▶ Produto:
 - ▶ Compressor de ar para tanques de peixes
- ▶ Avaliar a construção mecânica de 4 compressores de ar para tanques de peixes disponíveis no mercado.
- ▶ Empregando técnicas de ecodesign , propor alternativas de redesenho do produto com ênfase em:
 - ▶ Redução de componentes;
 - ▶ Minimização de consumo de matérias - primas;
 - ▶ Redução de processos de manufatura.



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Journal of Cleaner Production 16 (2008) 1526–1535

Journal of
Cleaner
Production

www.elsevier.com/locate/jclepro

EcoDesign: case of a mini compressor re-design

E.R. Platcheck^{a,*}, L. Schaeffer^a, W. Kindlein Jr.^b, L.H.A. Candido^b

^a Laboratory of Mechanical Transformation, Federal University of Rio Grande do Sul-Av. Bento Gonçalves, 9500 – CAIXA POSTAL 15121, Porto Alegre, RS 91501-970, Brazil

^b Laboratory of Design and Materials Selection, Federal University of Rio Grande do Sul-Av. Osvaldo Aranha, 99004 – Porto Alegre, RS 90035-190, Brazil

Received 28 March 2007; received in revised form 11 September 2007; accepted 14 September 2007
Available online 28 November 2007

Abstract

This article demonstrates the application of EcoDesign techniques in the re-design of a fish tank air compressor. This application aims the reduction of components, the minimization of raw materials and the manufacture processes and tends as main focus the minimization of environmental impact in the development of new products. This air compressor was awarded the first prize in the Product Project category in the ECODESIGN Award – FIESP/CEESP 2004.
© 2007 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Keywords: EcoDesign; Design; Junction elements

1. Introduction

Environmental concern and responsibility with natural systems have grown largely in all fields of society over the past years. Many countries have adopted stricter environmental legislation, taxes and penalties in order to control the whole productive system. The level of information provided nowadays has turned citizens more aware and receptive to environmentally friendly products. These pressures over the society and governments led companies to reevaluate their processes and the way their products are developed. According to Manzini et al. [1], it is possible to say that the designer has always been motivated by the search for new challenges. Within this new context, sustainable development demands a new attitude from designers: just knowing materials and processes is no longer the sufficient condition in this new paradigm; it is also necessary to approach environmental issues such as new ways to rethink, refund, reduce, reuse, or recycle a product.

According to Boothroyd et al. [2], it can be appointed that the new challenge is the issue of junction elements (fixations systems among components). One of the main characteristics required by the project is to obtain a product that is easy to disassemble at the end of its shelf life. So, the aim of this work is to demonstrate the viability of a re-project of an existing product, focusing on minimization of environmental impact during its lifecycle-applying the techniques of EcoDesign and helping designers to understand this new concept and its application during the whole designing process.

2. EcoDesign

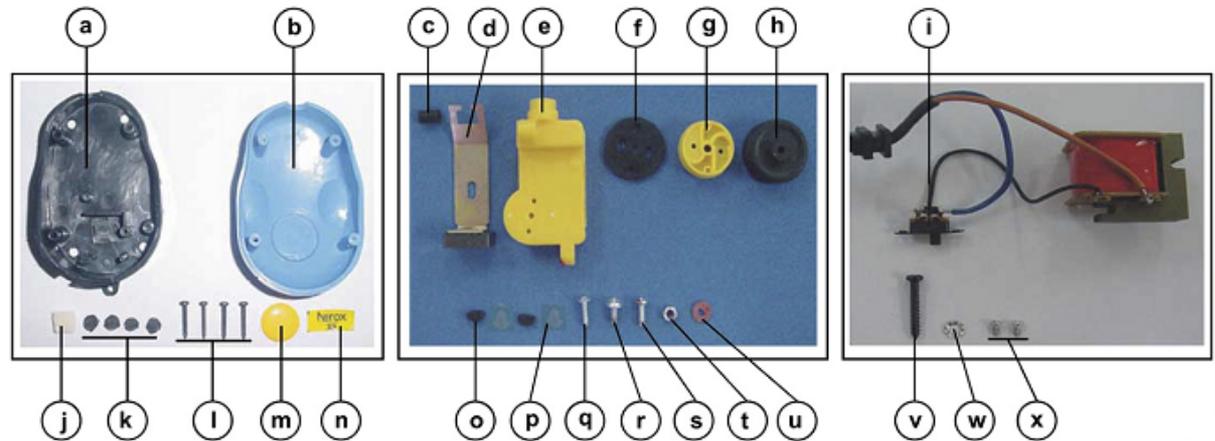
The EcoDesign during product development process attempts to include the environmental variables from the conception and places environment at the same level of importance as efficiency, aesthetics, costs, ergonomics, and functionality [3]. Any business strategy employing the EcoDesign techniques in its development will have a competitive differential, promoting the integration among various sectors in the industry throughout the productive chain. This technique should be supported by the high management discussing and by the introduction

* Corresponding author. Tel.: +55 51 3024652; fax: +55 51 3308 6134.
E-mail addresses: elizabeth@elcivicsopnoma.com.br (E.R. Platcheck), schaeffer@ufpe.br (L. Schaeffer).

Ecodesign: case of a mini compressor re-design

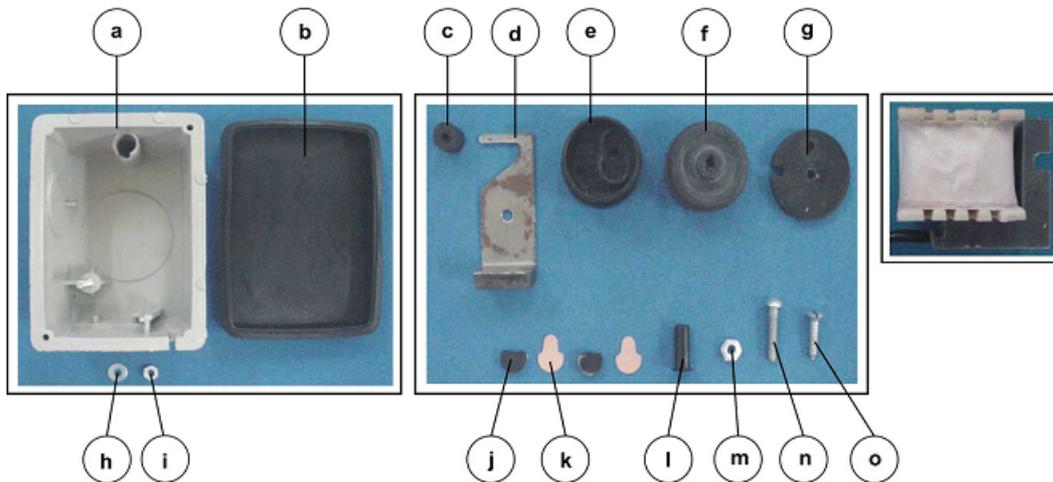
▶ Modelo A

34 componentes
6 materiais diferentes



▶ Modelo B

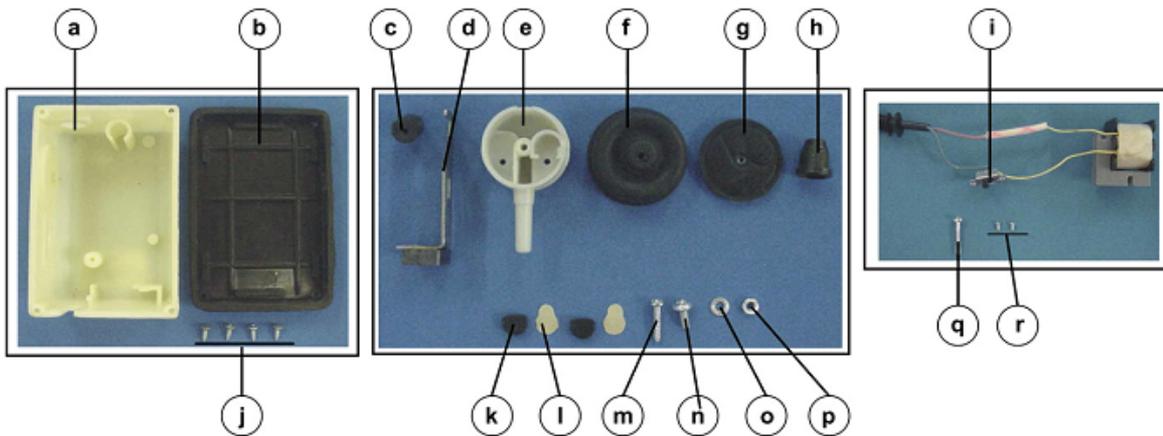
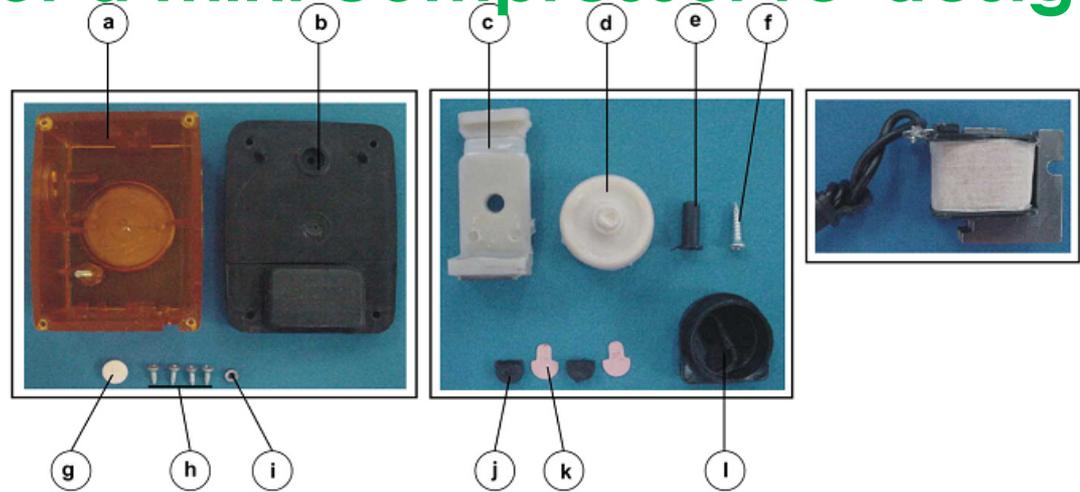
19 componentes
4 materiais diferentes



Ecodesign: case of a mini compressor re-design

▶ Modelo C

19 componentes
5 materiais diferentes



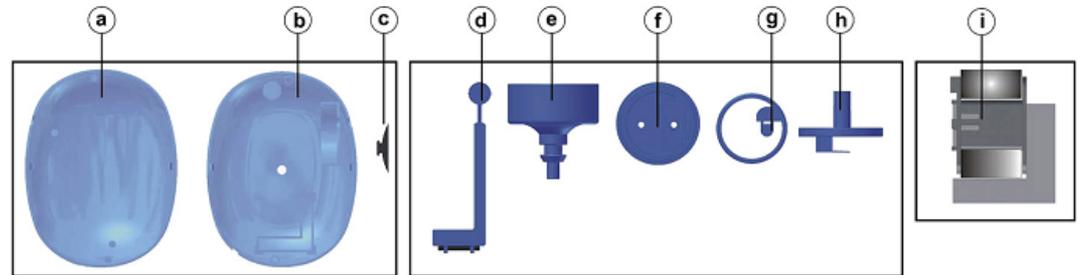
▶ Modelo D

25 componentes
4 materiais diferentes

Ecodesign: case of a mini compressor re-design

▶ Modelo proposto

10 componentes
4 materiais diferentes



▶ Principais alterações:

- ▶ Redução de componentes;
- ▶ Reprojetado dos elementos de junção (travas) – eliminação de parafusos, porcas e colas;
- ▶ Novo sistema de encaixe das peças projetado – desmontagem não requer chaves de fenda e alicates;
- ▶ Minimização de processos de manufatura;
- ▶ Preservação da performance do sistema gerador de ar.

Atividade

EcoDesign: 10 regras de ouro

CRITÉRIOS DE INOVAÇÃO CRADLE TO CRADLE®

DESIGN QUÍMICO

Meu produto causa risco à saúde ou é contaminante?



RESTAURAÇÃO DA ÁGUA

Minha produção valoriza a água como fonte para a vida?

PROSPERIDADE SOCIAL

Meu negócio é comprometido com o bem estar universal?

DESIGN PARA RECICLABILIDADE

Meu produto permite recuperar seu valor?

USO DE ENERGIA RENOVÁVEL

Minha produção pode ser 100% solar?

Regras de ouro



Fonte: LUTTROPP; LAGERSTEDT, 2006

10 Regras de ouro



Desmontagem



Toxicidade

Reduzir misturas de materiais



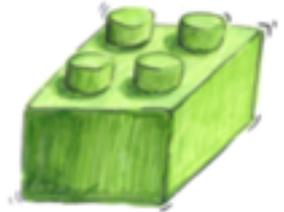
Economia de energia e materiais



Informação

Pré-uso

Massa



Proteção

Uso

Energia



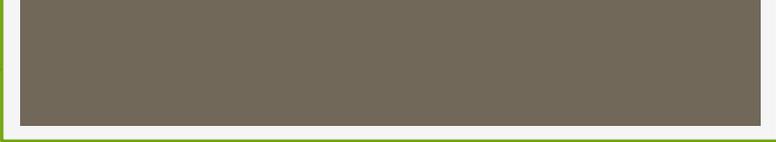
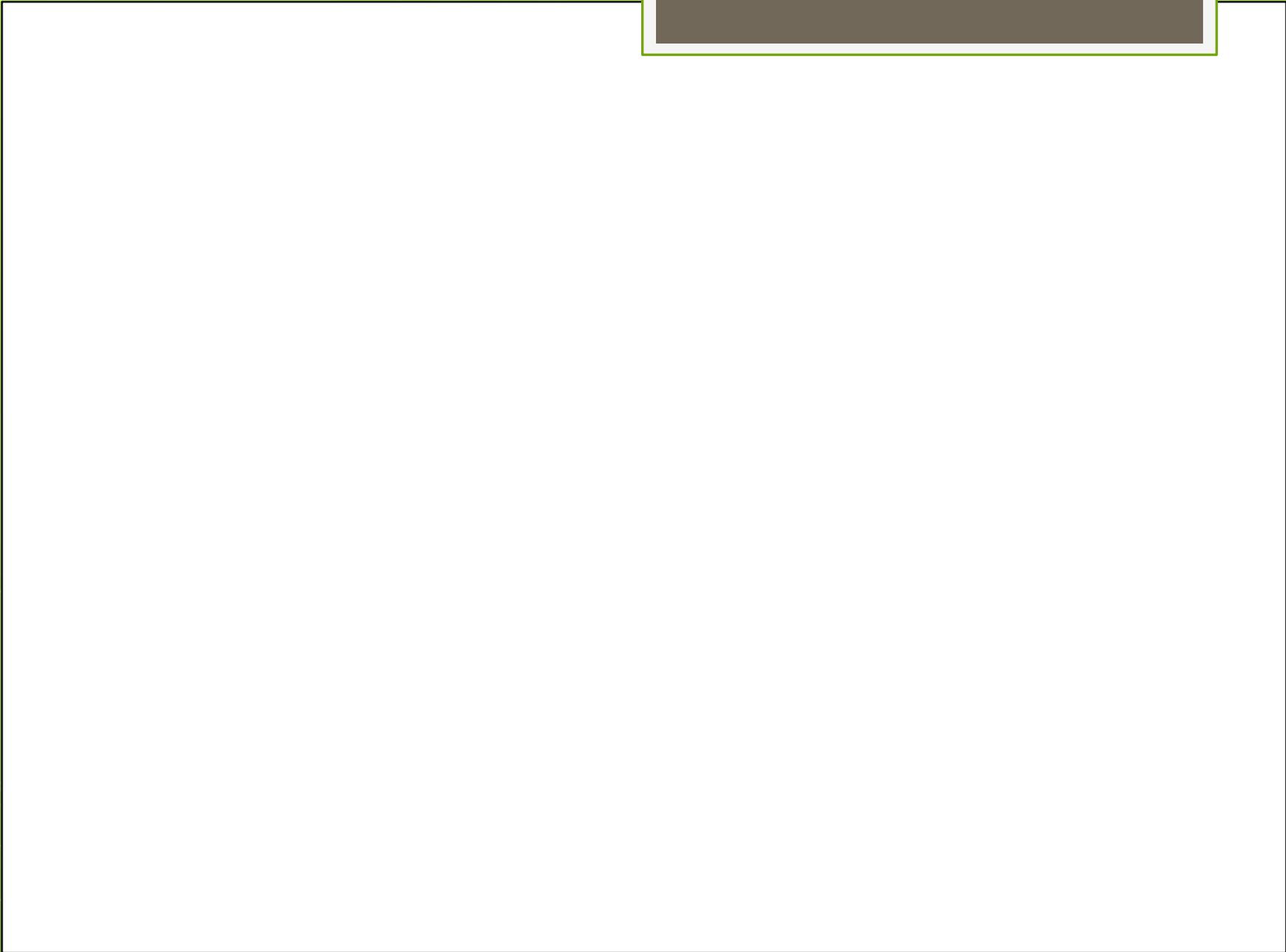
Atualizações



Vida útil longa



Fonte: LUTTROPP; LAGERSTEDT, 2006



Ecoeficiência: assistam os vídeos

- O que é?
- <https://www.youtube.com/watch?v=Bnp1pXNIQrA&t=59s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ITWPfl-UN-o>

Ecodesing: assistam os vídeos

- <https://www.youtube.com/watch?v=1qikYHIBubl>
- <https://www.youtube.com/watch?v=7gTdyh8ejQw>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ah1aeZwBbss> (passar os primeiros 3 minutos)

Atividade 4

- Leia o texto:
- Alves, C., Silva, A. J., Reis, L. G., Freitas, M., Rodrigues, L. B., & Alves, D. E. (2010). Ecodesign of automotive components making use of natural jute fiber composites. *Journal of Cleaner Production*, 18(4), 313-327.
- Discuta a perspectiva do ecodesign aplicada ao caso e a aplicação das “Dez Regras de Ouro”
- Que grupo será voluntário para apresentar na próxima aula?

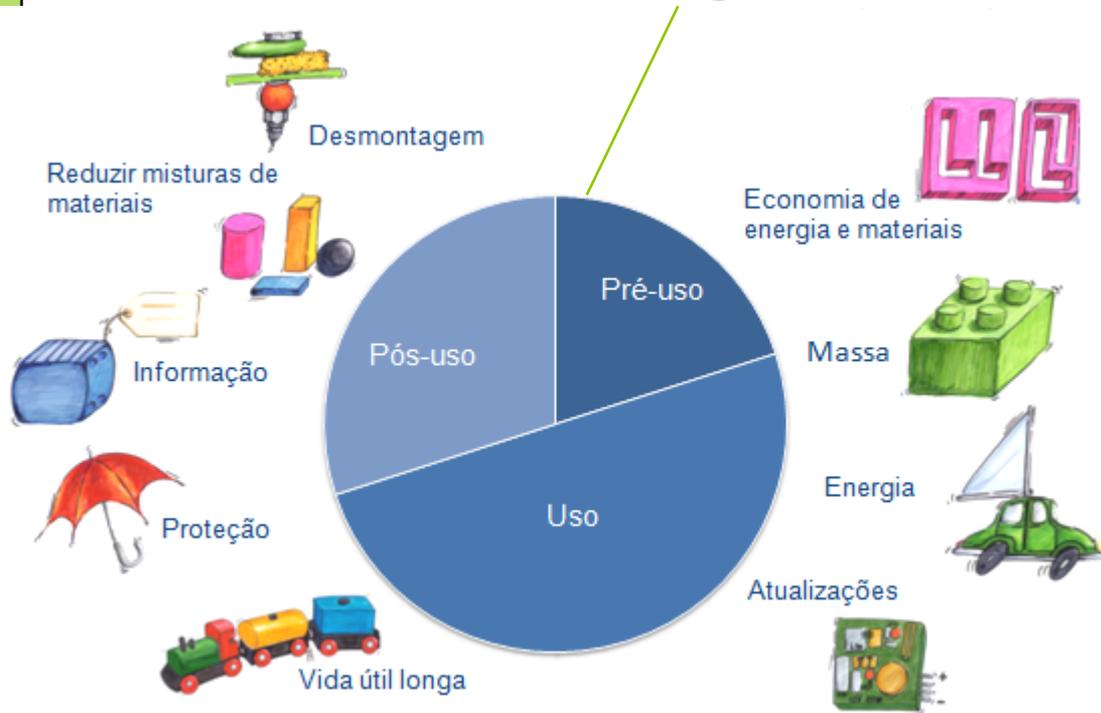
Artigo apresentação

- Artigo: Como incluir ecodesign em portfólio de produtos?
- Pinheiro, M. A. P., Jugend, D., Demattê Filho, L. C., & Armellini, F. (2018). Framework proposal for ecodesign integration on product portfolio management. *Journal of Cleaner Production*, 185, 176-186.
- Grupo 4 – Maikon, André e Stephanie

10 Regras de ouro

1

Toxicidade



▶ Não utilize substâncias tóxicas e, quando não for possível substituí-las, utilize ciclos fechados .

10 Regras de ouro

2



Economia de energia e materiais

- ▶ Minimize o consumo de energia e recursos na fase de produção e transporte.

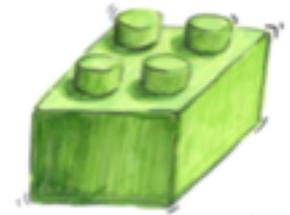


10 Regras de ouro

3



Massa



- ▶ Use materiais de alta qualidade para minimizar o massa dos produtos desde que não haja interferência na flexibilidade, resistência a impactos ou outras prioridades funcionais.

10 Regras de ouro

4



▶ Minimize o consumo de energia e recursos na fase de uso, especialmente para produtos com os aspectos ambientais mais significativos nessa fase.

10 Regras de ouro

5



▶ Promova reparos e atualizações, especialmente para produtos dependentes de sistemas, como celulares, computadores e cd players.

Atualizações



10 Regras de ouro

6



▶ Promova vida longa, especialmente para produtos com impactos ambientais significantes fora da sua fase de uso.

10 Regras de ouro

7

- ▶ Invista em melhores materiais, tratamentos de superfície ou arranjos estruturais para proteger o produto de sujeira, corrosão e desgaste, assegurando, dessa forma, maior vida útil ao produto.



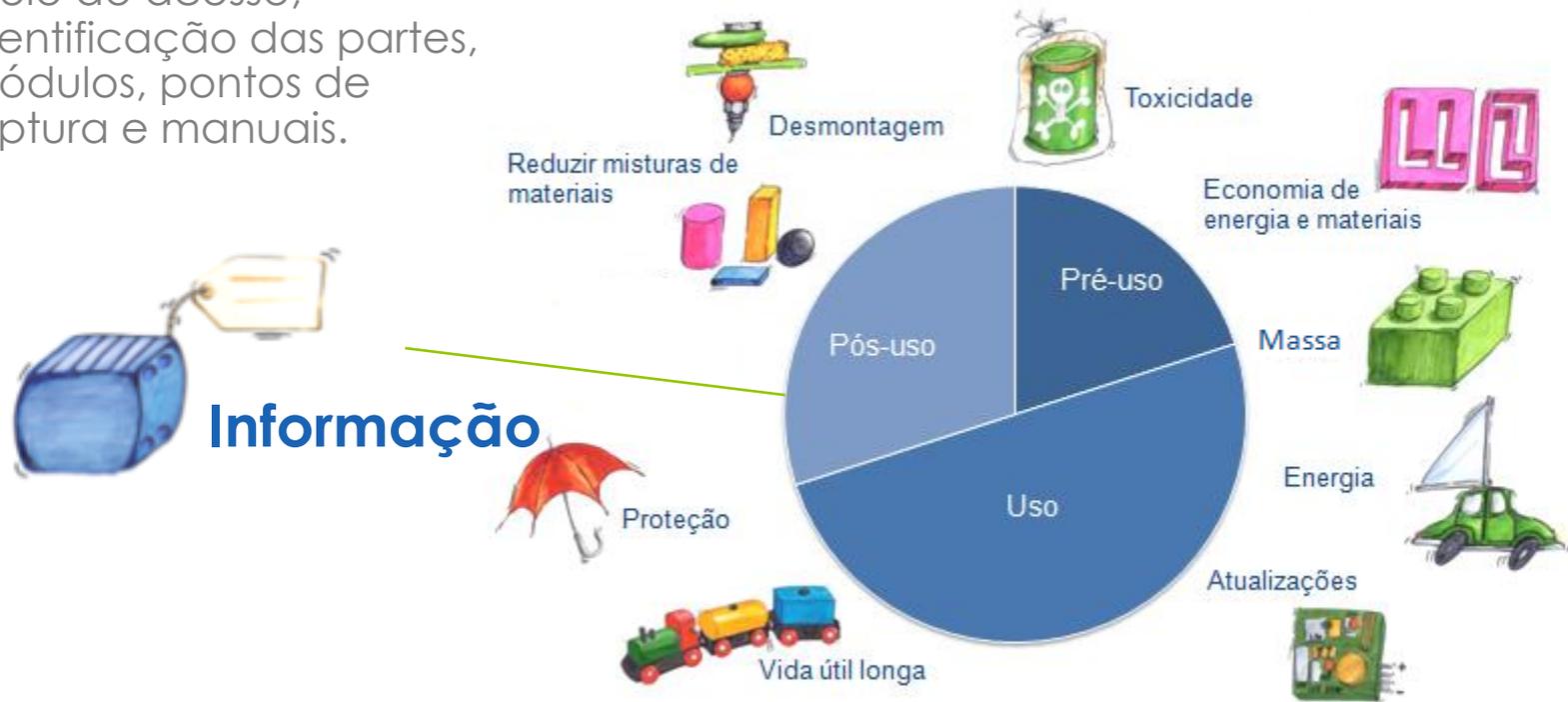
Proteção



10 Regras de ouro

8

- ▶ Organize atualizações, reparos e reciclagem por meio do acesso, identificação das partes, módulos, pontos de ruptura e manuais.



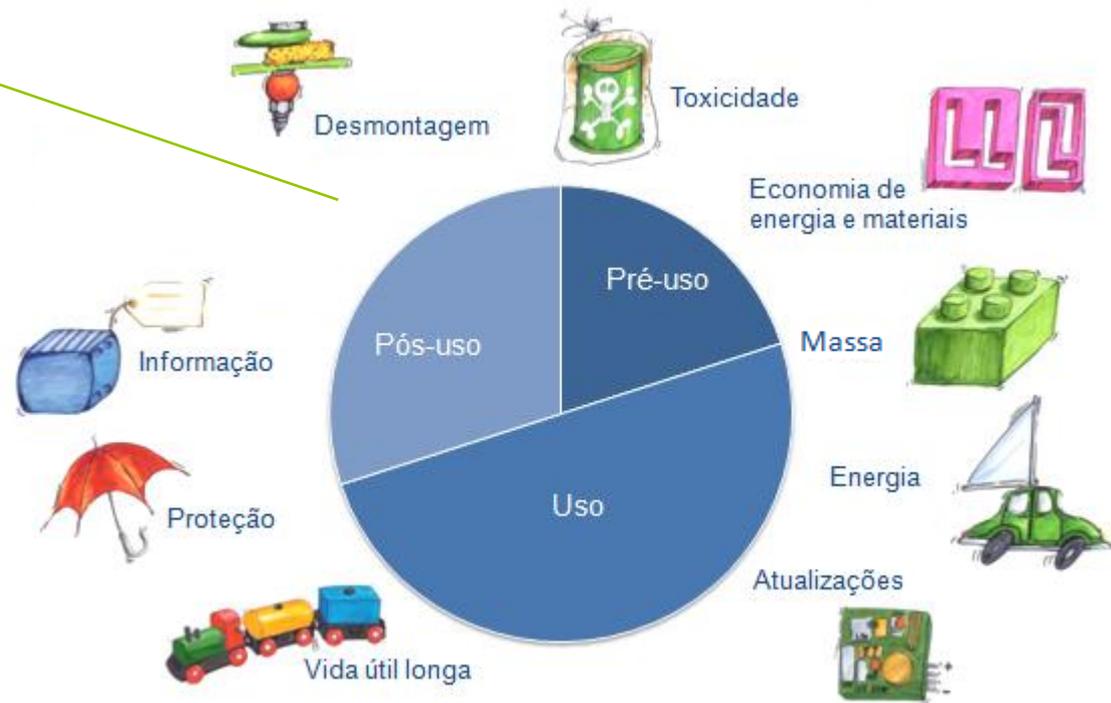
10 Regras de ouro

9

Reduzir misturas de materiais



- Promova a atualização, reparo e reciclagem por meio do uso de poucos, simples, reciclados, materiais não misturados e ligas.



10 Regras de ouro

10

Desmontagem

- ▶ Use a menor quantidade possível de elementos de junção, parafusos, adesivos, soldas, travas geométricas, etc., de acordo com o cenário de ciclo de vida.

