

Gestão de Impactes Ambientais e Sociais & Ciclo de Vida

(produtos, materiais)

P. J. Partidário

Motivação

- Todos os produtos têm impactes ambientais e sociais ao longo do seu ciclo de vida.
- Esses impactes diferem ao longo da cadeia de valor.

Tópicos

- **Enquadramento**
- **Ciclos de vida**
- **Empresas e Cadeias de valor**
- **Avaliação de impactes e design do produto**
- **Atuando na relação: ‘oferta-procura’**

DS: Um longo caminho para trilhar...



- Desafios globais, regionais, locais
- respostas contextualizadas ('pensar global, atuar local')
- ...'from me to we'

... um desafio com várias dimensões



A realidade mostra-nos:

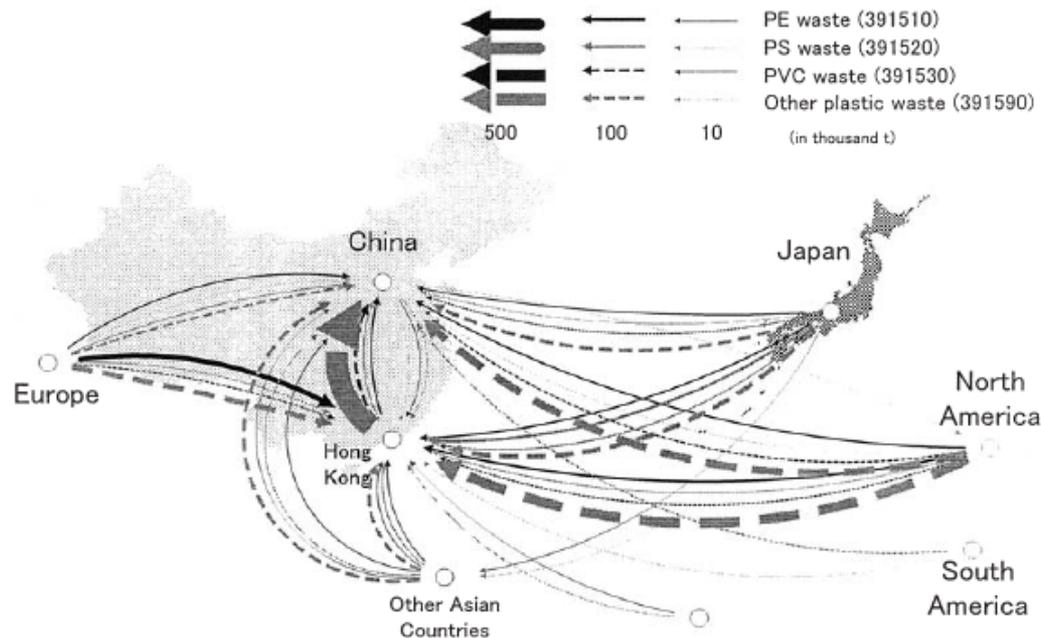
- **Recursos esgotados**
- **Resíduos crescentes**
- **Sobreconsumo**
- **Irresponsabilidade social**

Urgente: Melhorar o N. desempenho!

(Resíduos têm que ser reduzidos; Economia tem que ser desmaterializada; prioridade à prevenção)

Enquadramento (3/5)

Fig. 5. Material flows of plastic waste among Japan, China, and Hong Kong in 2001. PE, polyethylene; PS, polystyrene; PVC, polyvinyl chloride. This figure shows data of more than 5 thousand t per year only



Material flows of plastic waste

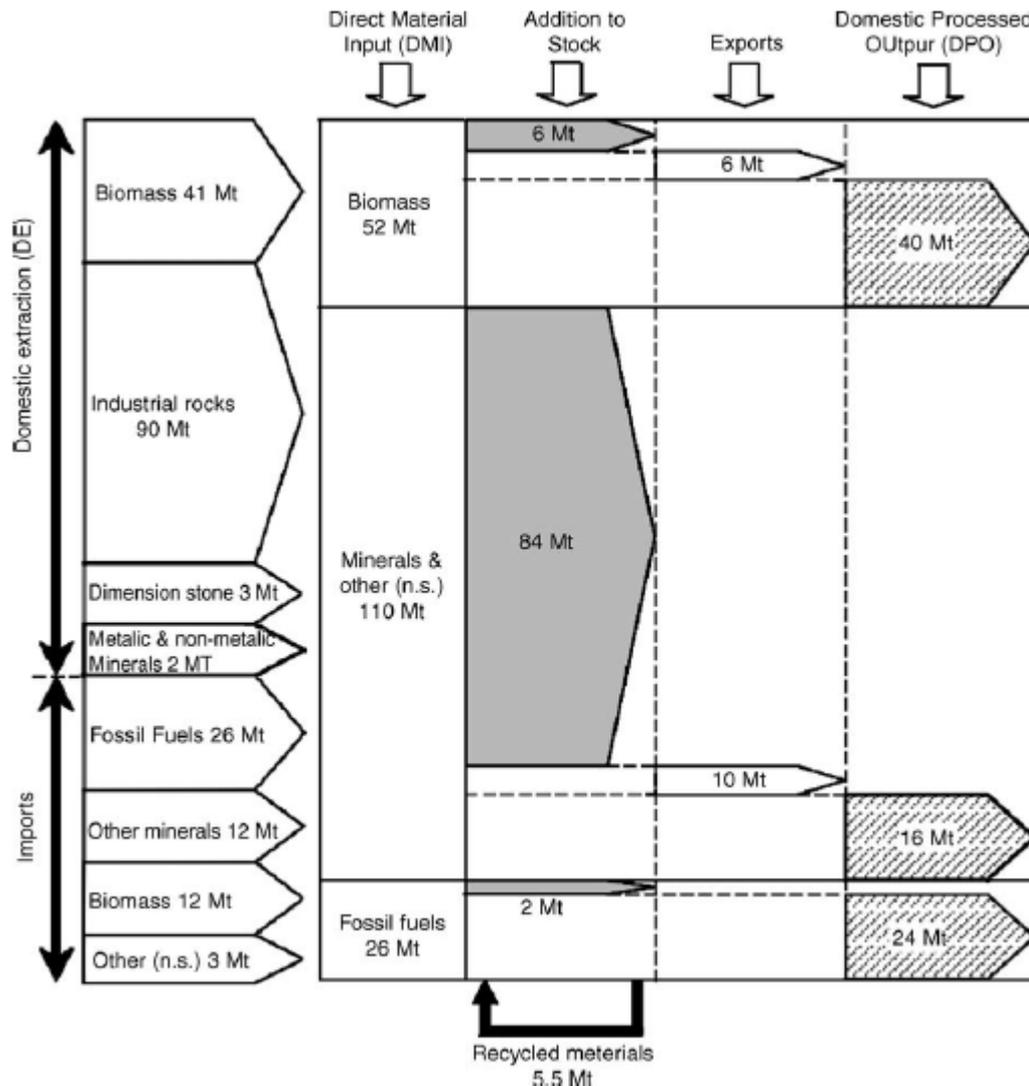
In: Terazono et al (2004). Material cycles in Asia: especial recycling loops between Japan and China; J. Mater.Cycles Waste Manag 6:82-96

Table 3. Amount of imported plastic waste in China and the exporting countries or region (2001) (unit, thousand tons)

Rank	PE	PS	PVC	Other plastics
1	Hong Kong 75.1	Hong Kong 53.5	Hong Kong 117.7	Hong Kong 880.4
2	USA 65.7	Japan 29.3	USA 42.3	USA 293.1
3	Japan 38.4	Taiwan 14.9	Japan 25.0	Japan 133.5
4	Germany 33.5	USA 11.1	Taiwan 11.1	Taiwan 75.2
5	Taiwan 19.4	Malaysia 10.2	Belgium 4.8	Korea 35.3
6	Belgium 18.1	Canada 8.5	Canada 2.5	Belgium 24.8
7	Korea 8.3	Korea 5.2	Korea 2.3	Germany 23.5
8	Canada 5.9	The Netherlands 4.5	The Netherlands 2.1	Mexico 16.4
9	France 4.6	Singapore 1.8	Germany 1.3	Canada 16.4
10	The Netherlands 4.1	Philippines 1.3	Greece 0.4	Brazil 15.1
	Others 7.3	Others 1.2	Others 1.6	Others 79.8
Total	280.4	142.5	211.1	1593.5

PE, polyethylene; PS, polystyrene; PVC, polyvinyl chloride

PT: Análise de Fluxos Materiais na Economia (2000)

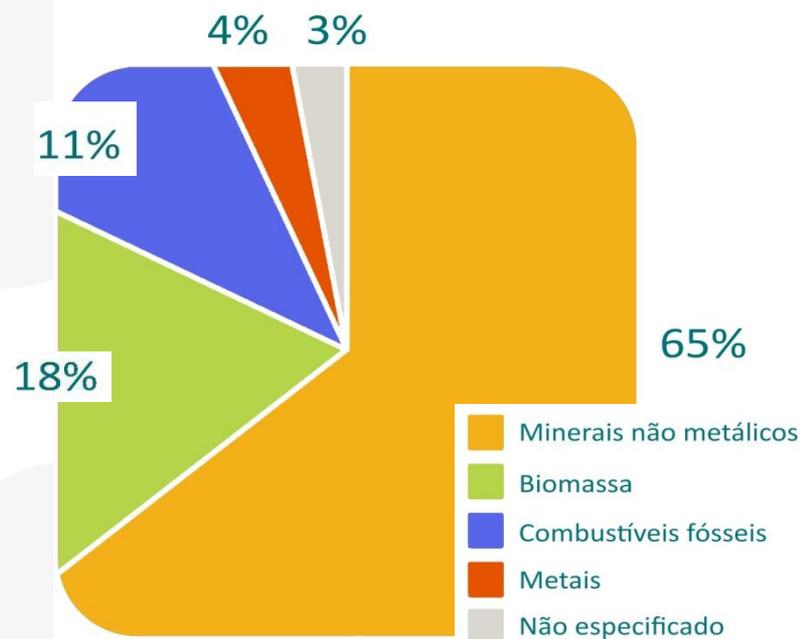


Consumo de recursos materiais:
 - Abióticos: 72%
 - Bióticos/Biomassa: 28%

Parte abiótica:
 a) 53% do consumo doméstico acumula como infraestruturas e bens materiais duradouros;
 b) Restante (DPO) é 'transferido' para o Ambiente (resíduos; emissões)

Lx: Análise do Consumo de Materiais

- Consumo de materiais/ano (cidade): 11 milhões ton (7% consumo PT)
- Consumos *per capita*: 54,1 kg/hab.dia (média PT: 42,9 kg/hab.dia)

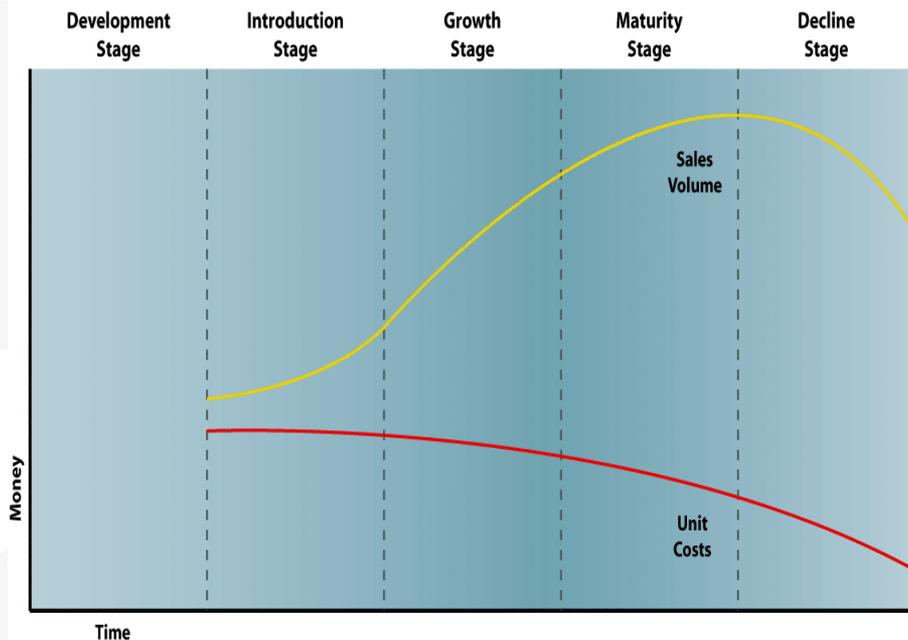


Desagregação 'Renovável/ Não-renovável'



Fonte: Domingos & Tirone (2008)

Ciclos de vida (1/3)



Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Product_life_cycle_management

Questão - Economia circular? Como?

Products tend to go through five stages:

1. NPD stage

- very expensive
- no sales revenue
- losses

2. Market introduction stage

- cost high
- sales volume low
- losses

3. Growth stage

- costs reduced due to [economies of scale](#)
- sales volume increases significantly
- profitability
- prices to maximize market share

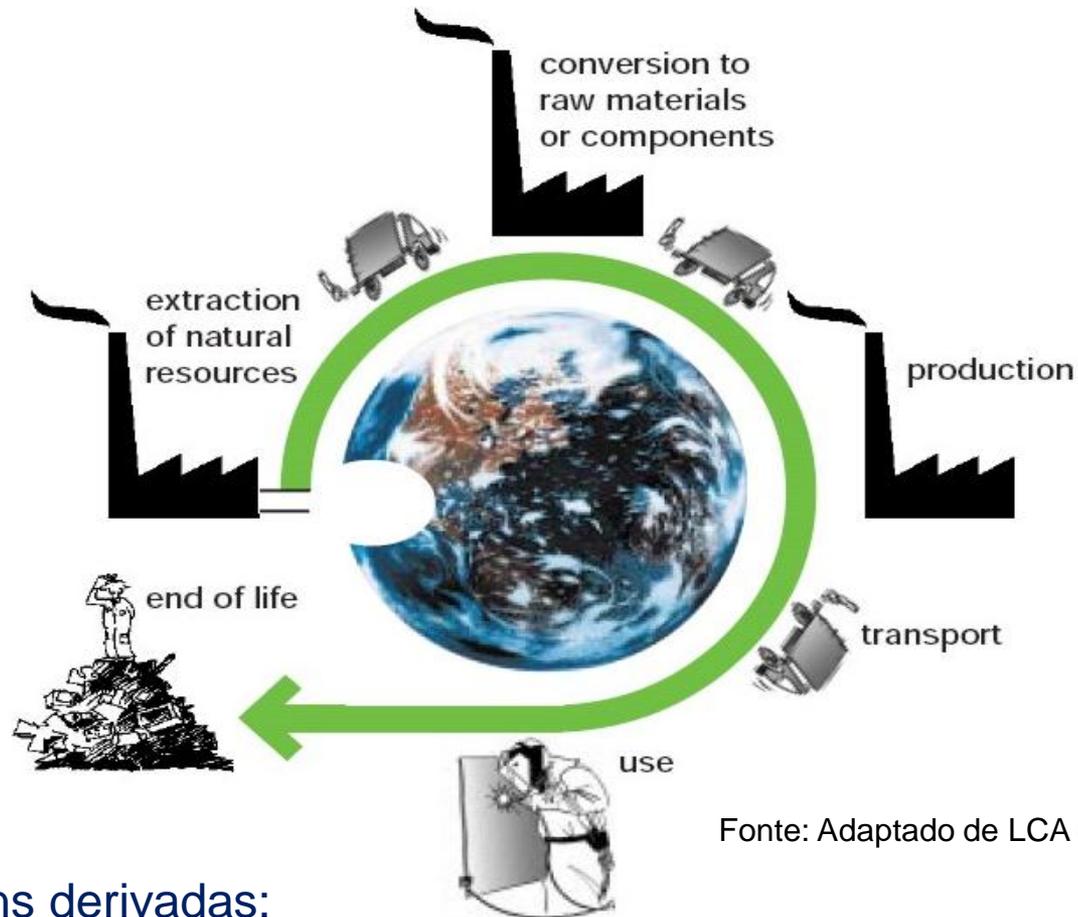
4. Mature stage

- costs are very low as you are well established in market & no need for publicity.
- sales volume peaks
- prices tend to drop due to the proliferation of competing products
- very profitable

5. Decline stage

- costs become counter-optimal
- sales volume decline
- prices, profitability diminish

UE: Economia da Reciclagem?

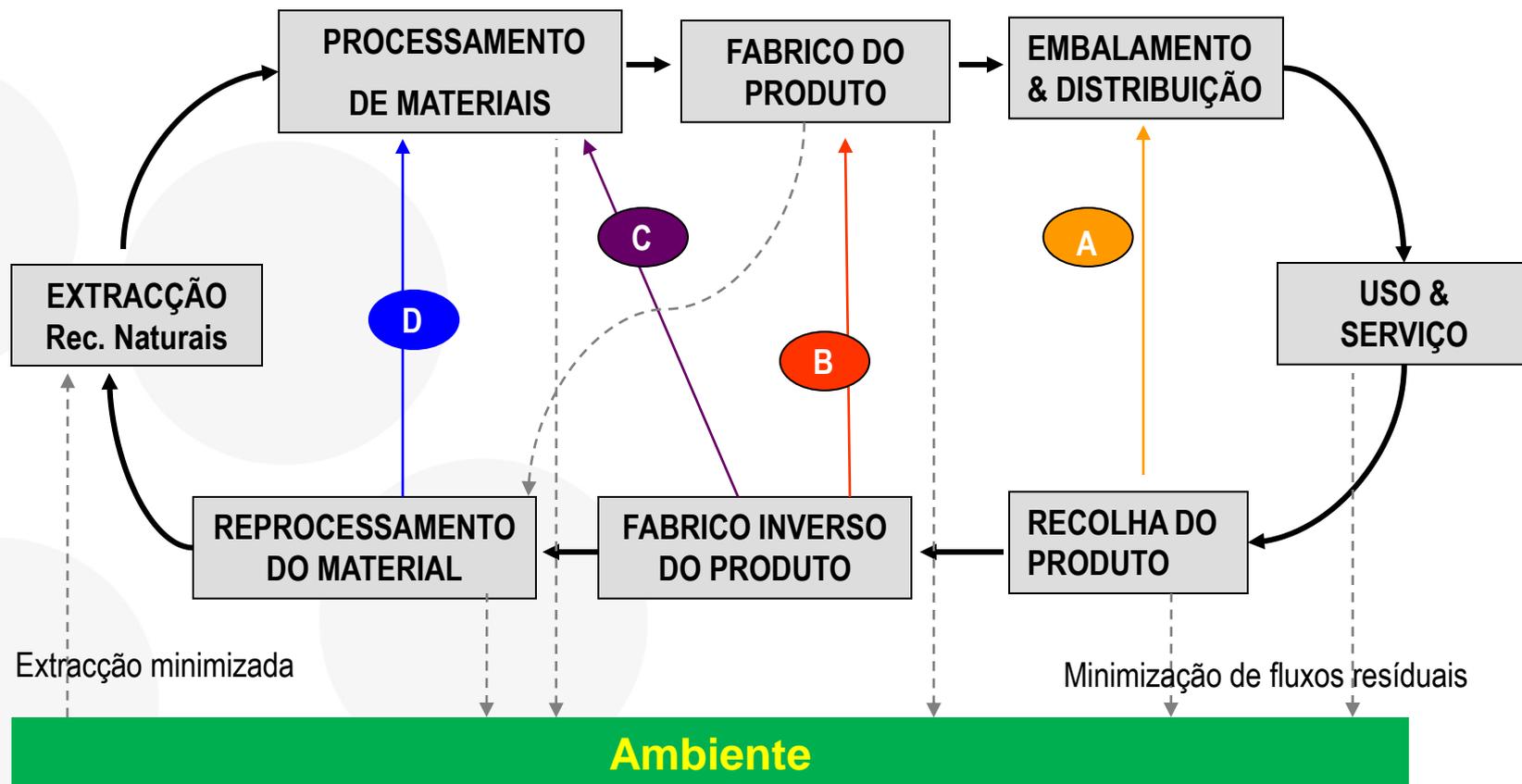


Fonte: Adaptado de LCA Center (Dk)

Abordagens derivadas:

- **Resíduos**: Matérias-primas que deixaram de o ser (i.e. recursos desperdiçados)
- **Eficiência dos recursos** (EU Roadmap: matérias-primas, energia, outros inputs, resíduos)

Fecho de ciclos (geral)

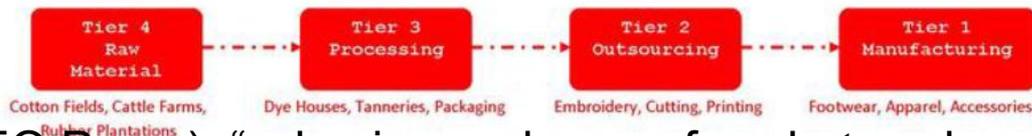


- C** Reprocessamento de materiais reciclados
- D** Regeneração: Monomero/ Matéria prima

- A** Reutilização do produto
- B** Reutilização de componentes



Exemplo 1



J. Zeitz (CEO Puma): “...business charges for what we have turned from the natural world into shoes and clothes, but by recognising the economic and environmental impacts of our industry’s supply chain, we can start to mitigate these at the operational level...” (guardian.co.uk, 16 Nov 2011)



Exemplo 2



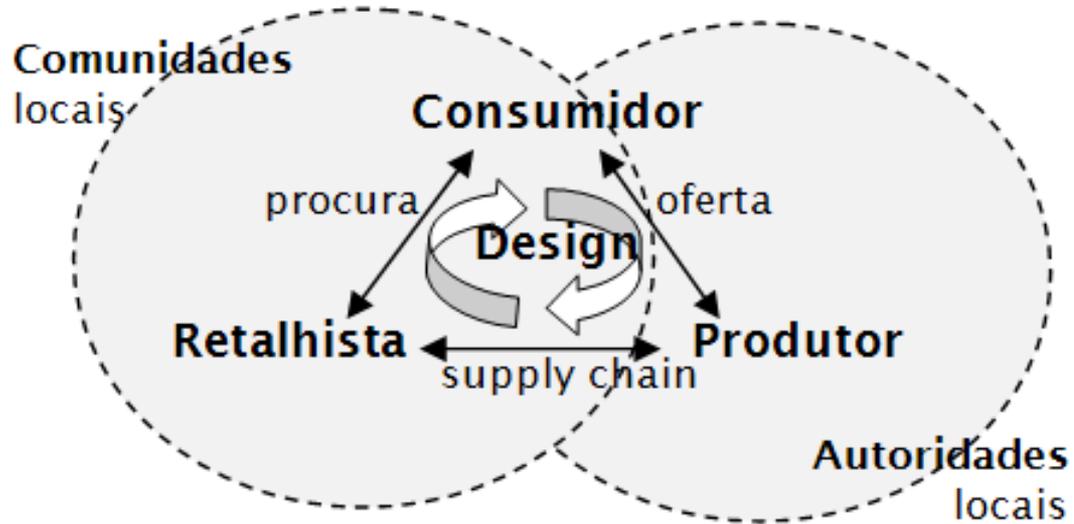
Eco-rating

Helping Vodafone customers choose a greener phone
power to you



Read more at vodafone.com/ecoratings

Cadeia de Valor + Consumo



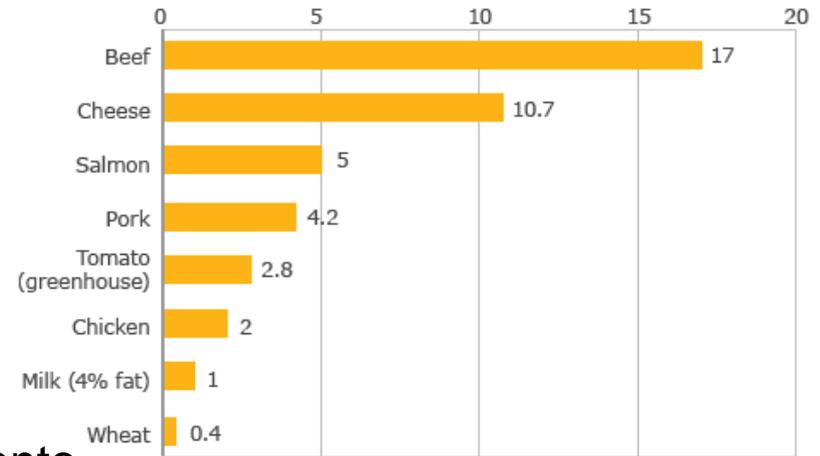
In: PPRU, 2009

Ex: Actividade de Retalho

- Relação privilegiada (entre produtores e consumidores)
- Exercer influencia na cadeia de fornecimento
- Rotulagem & 'Choice editing' (na dieta: calorias ...& carbono)
- Práticas de responsabilidade social e consumo sustentável (<http://news.bbc.co.uk/2/hi/8395287.stm>)
- Comunicação do que está a ser feito
- Rotinas a alterar: 'comprar local, comprar fresco'; seleccionar matérias primas = f (sazonalidade, origem dos produtos, ...);

The carbon footprint of food

Kg CO₂/Kg



Source: Lantmannen Foods



Fases do ciclo de vida

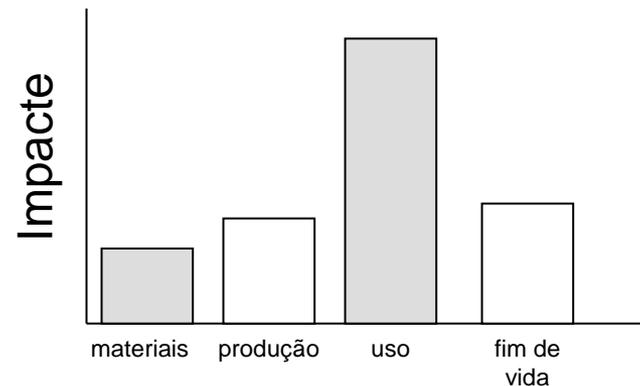
Perfil ambiental em cada fase do ciclo pode ser muito diferente, dependendo do tipo de produto/ serviço em análise, e do padrão de utilização.

Na avaliação:

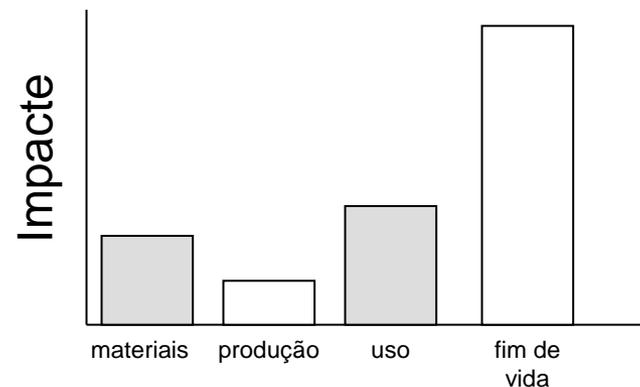
_ Produtos complexos > Grande variedade de impactes; inventários longos e de difícil interpretação; comparação entre produtos também difícil.

Indicadores: Agrupam diversas categorias de impactes em áreas de impacte, e depois ponderam todos os valores agregando-os num resultado final (eg. eco-indicador)

Perfis Ambientais de Produto



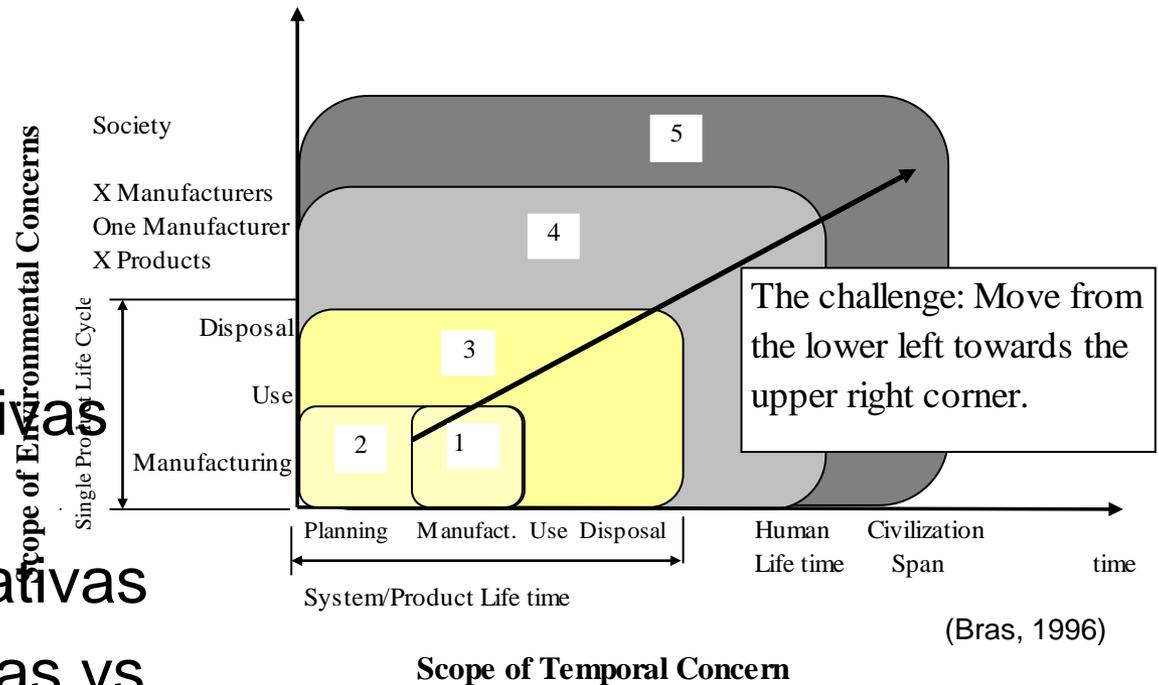
a) Bens duradouros



b) Bens não-duradouros

Avaliação de impactes e design de produto (2/8)

- Avaliações qualitativas (e.g. checklists)
- Avaliações quantitativas
- Avaliações absolutas vs relativas
- Aplicações em D4S



1. Eng^a Ambiental;
2. Prevenção da Poluição;
3. Design & Fabrico ambientalmente responsáveis;
4. Ecologia Industrial;
5. Desenvolvimento Sustentável.

Avaliação de impactos e design de produto (3/8)

Ex: Materiais de Construção – Fase de Produção

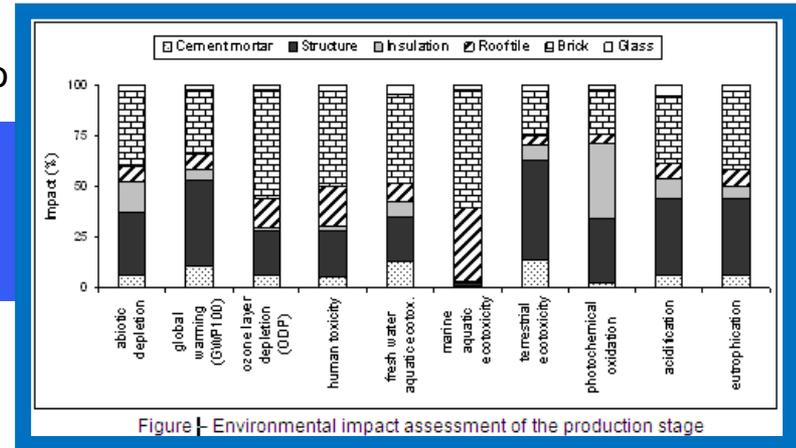


Figure 1 Environmental impact assessment of the production stage

Objectivo & Âmbito
(ISO 14040)

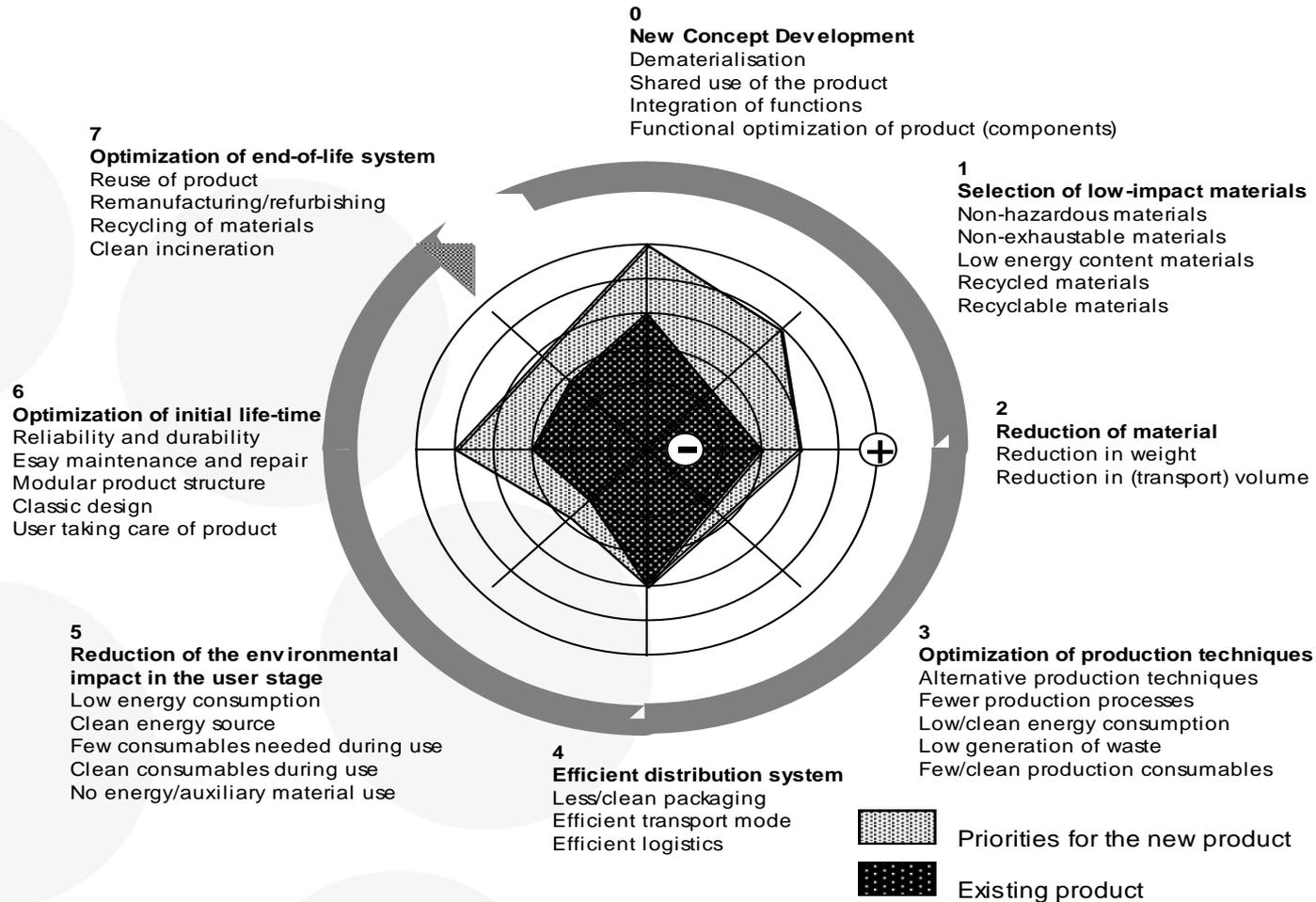
Inventário & Análise
(ISO 14041)

Avaliação de Impactes
(ISO 14042)

Interpretação de resultados
(ISO 14043)

LCA - Análise quantitativa de impactos ambientais do ciclo de vida

The Lifecycle Design Strategies Wheel



Sources:

- Brezet, J. C. and al., e., 1994, PROMISE Handleiding voor Milieugerichte Produkt Ontwikkeling (PROMISE Manual for Environmentally Focused Product Development), SDU Uitgeverij, The Hague, The Netherlands.
- Hemel, C. G. v. and Keldmann, T., 1996, "Applying DFX Experiences in Design for Environment," Design for X: Concurrent Engineering Imperatives, Chapman & Hall, London, pp. 72-95.

Prevenção de Resíduos na Prática (elementos para a ecoeficiência)

- ❖ Reduzir a intensidade material;
- ❖ Reduzir a intensidade energética;
- ❖ Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas;
- ❖ Melhorar a reciclabilidade;
- ❖ Maximizar a utilização de recursos renováveis;
- ❖ Extender a durabilidade do produto;
- ❖ Aumentar a intensidade de serviços.

Fonte: www.wbcasd.com/

Avaliação de impactes e design de produto (6/8)

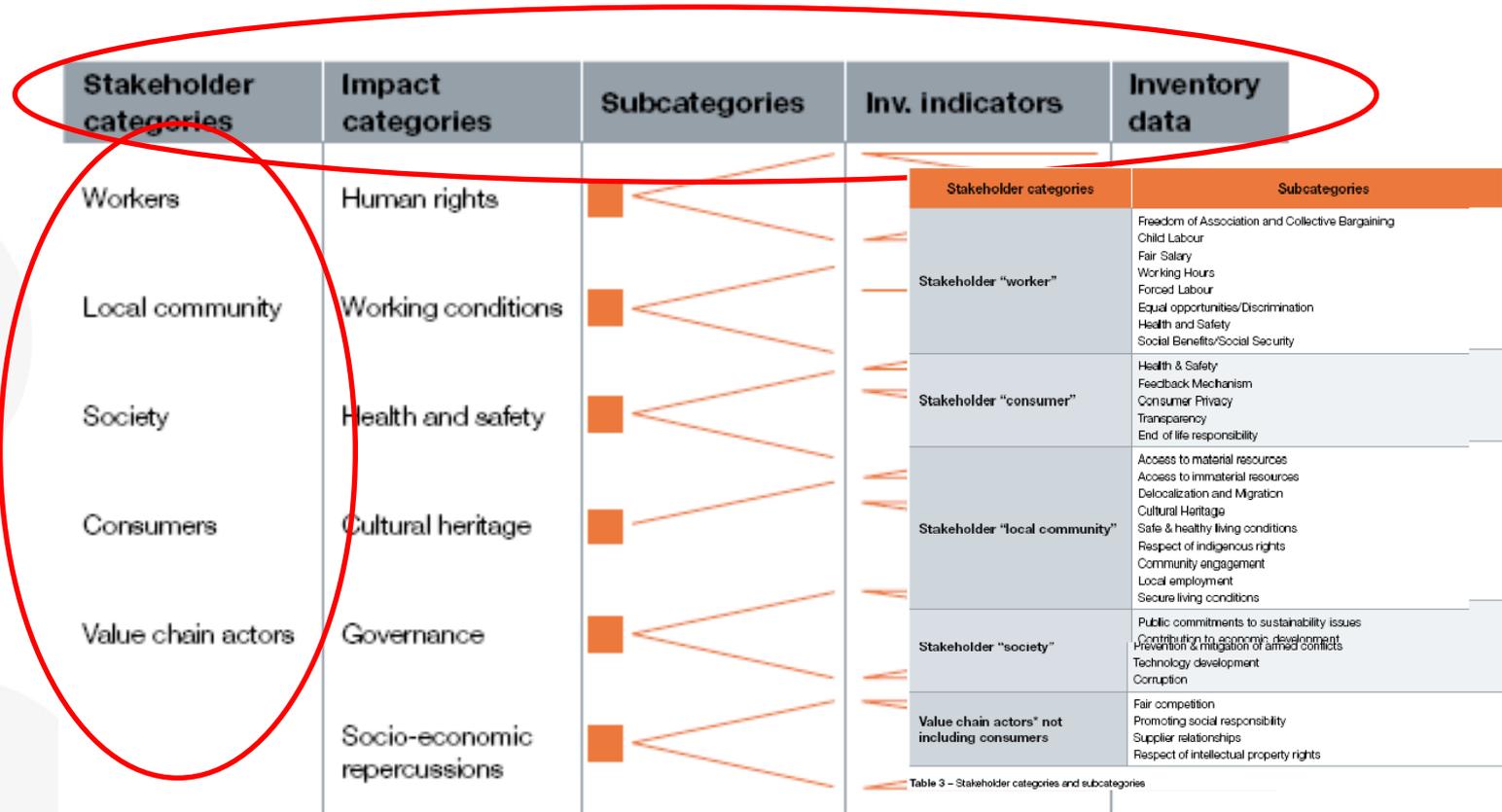
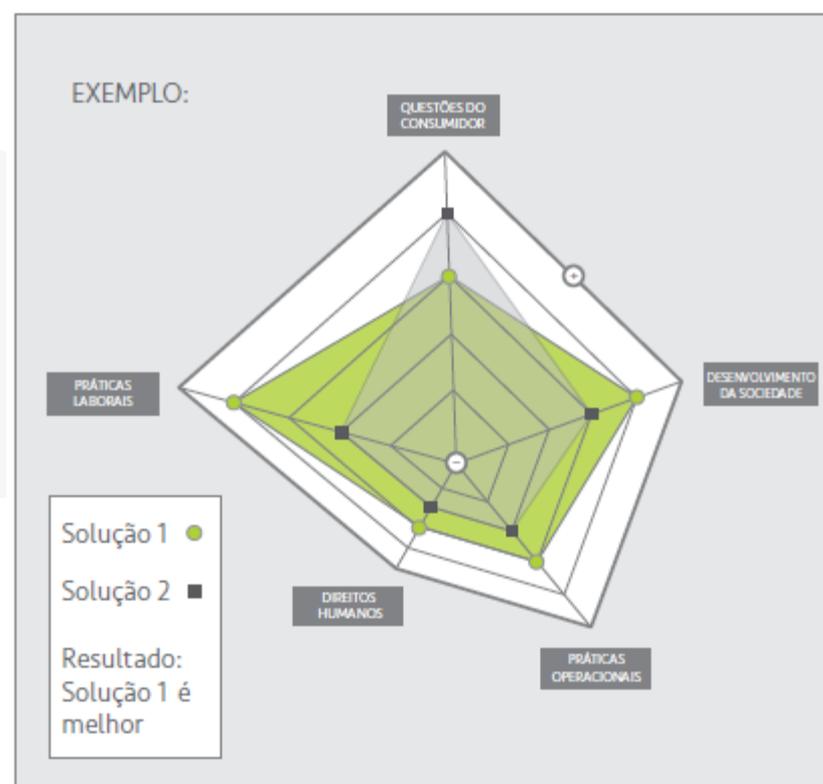


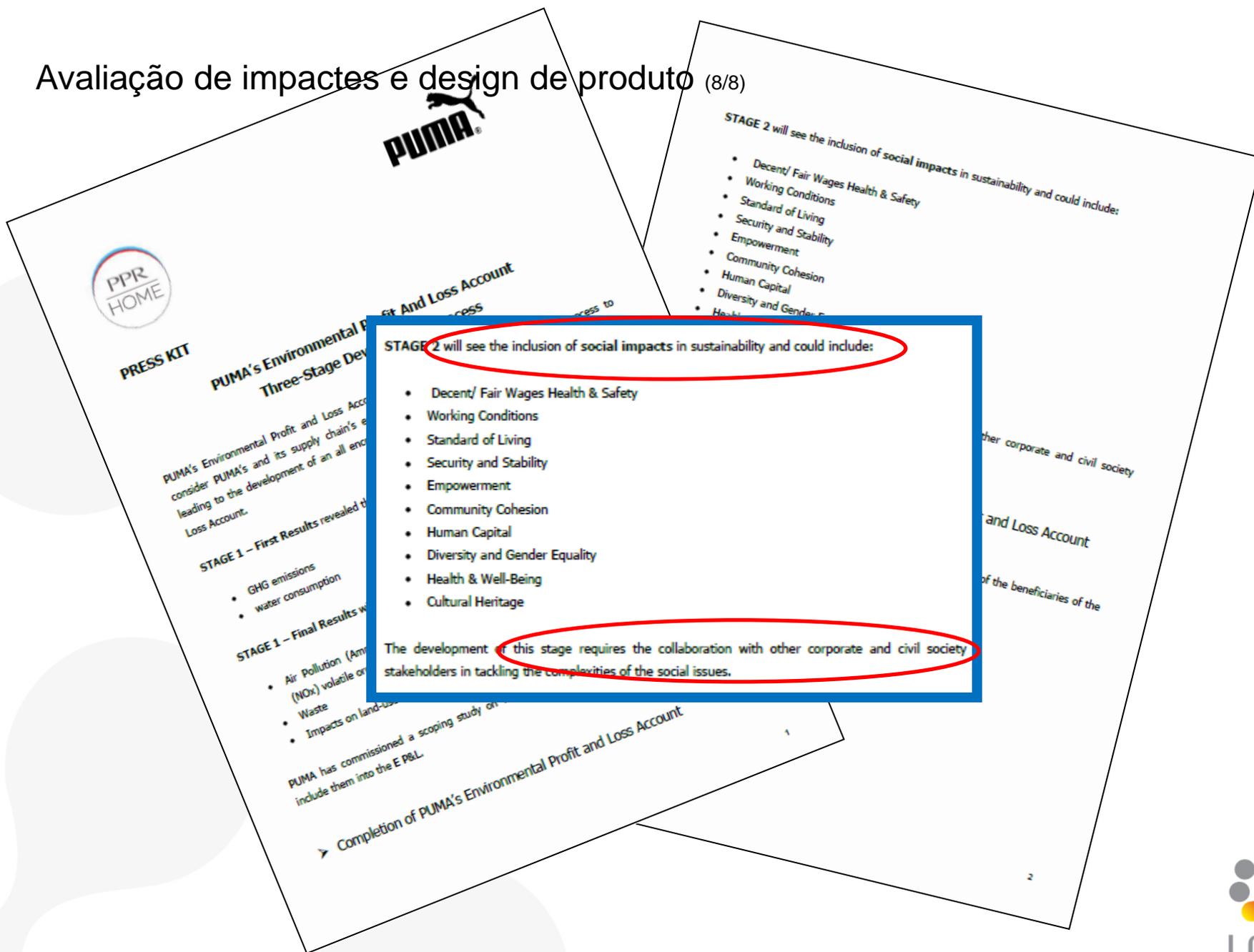
Figure 5 – Assessment system from categories to unit of measurement. Adapted from Benoit et al., 2007

Design para Responsabilidade Social



Fonte: J. Vicente (2011)

Avaliação de impactos e design de produto (8/8)



Atuando na relação: ‘oferta-procura’ (exemplos)

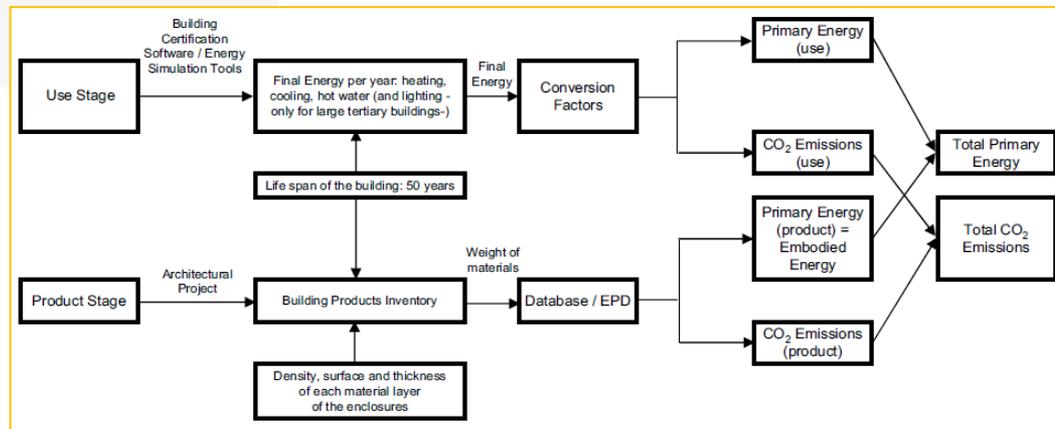
- a) Melhorar o **desempenho dos produtos** existentes & novos (ex: proj. EnerBuiLCA; proj. InEDIC)
- b) Promover um **comportamento de consumo + sustentável** (ex: proj HiCS, proj SMART SPP; proj. PPRU)
- c) Assegurar uma **produção + sustentável** via eficiência de recursos, e minimização de impactos ambientais (ex: proj. Efinerg; proj. PreResi)



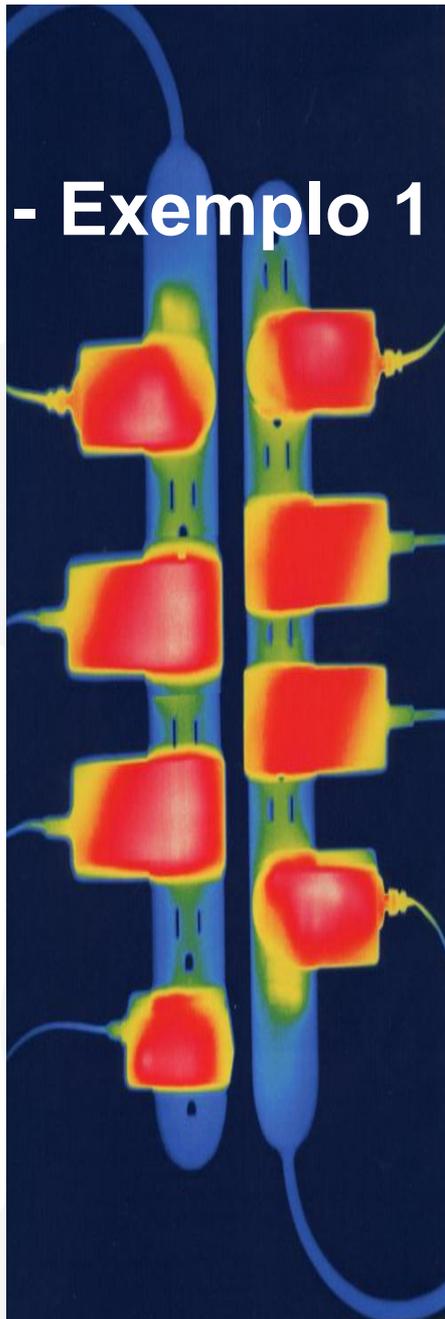
Exemplo 1 - Proj EnerBuiLCA

Life Cycle Assessment for Energy Efficiency in Buildings

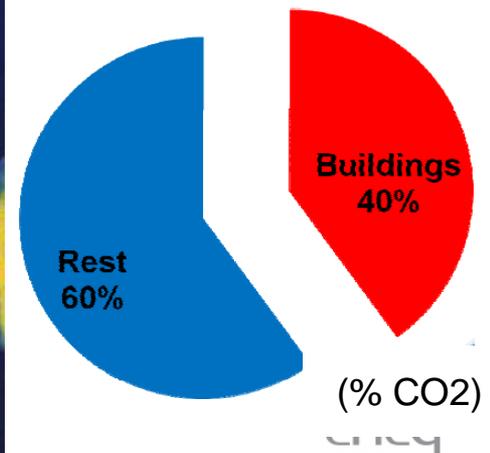
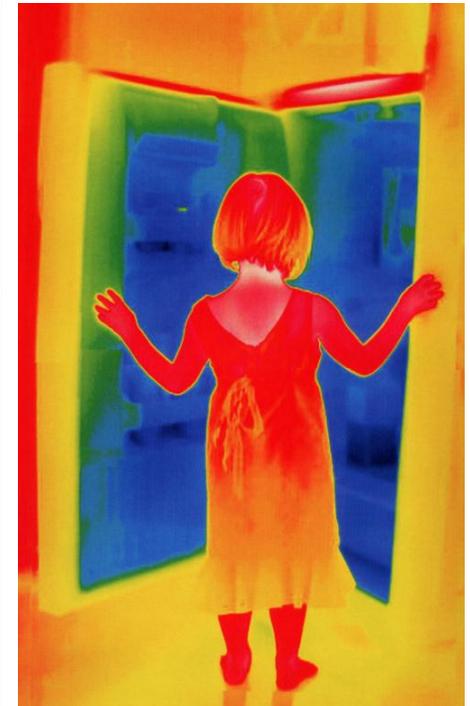
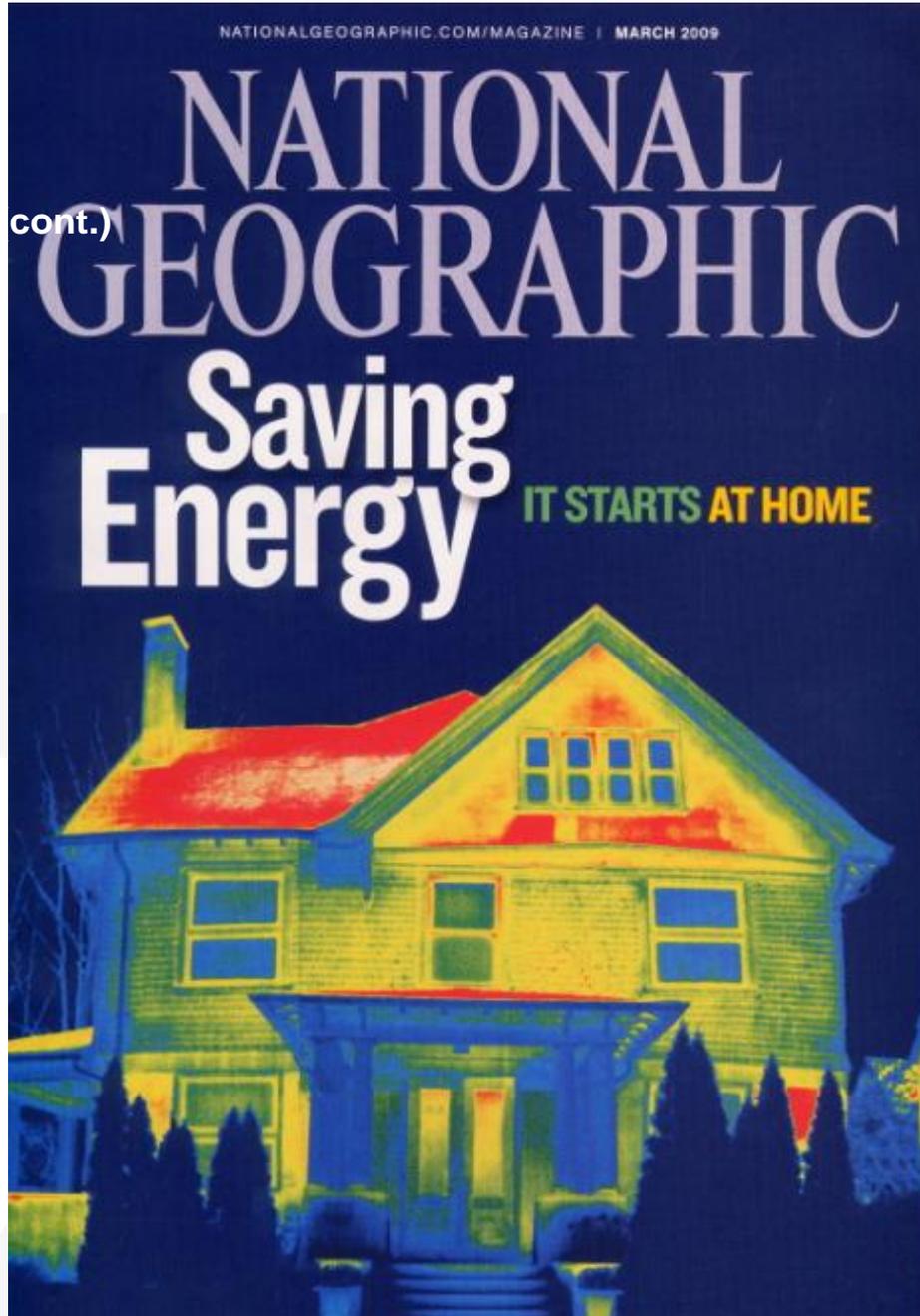
Towards the LC-ZEB and the Sustainable Building



- Exemplo 1



cont.)



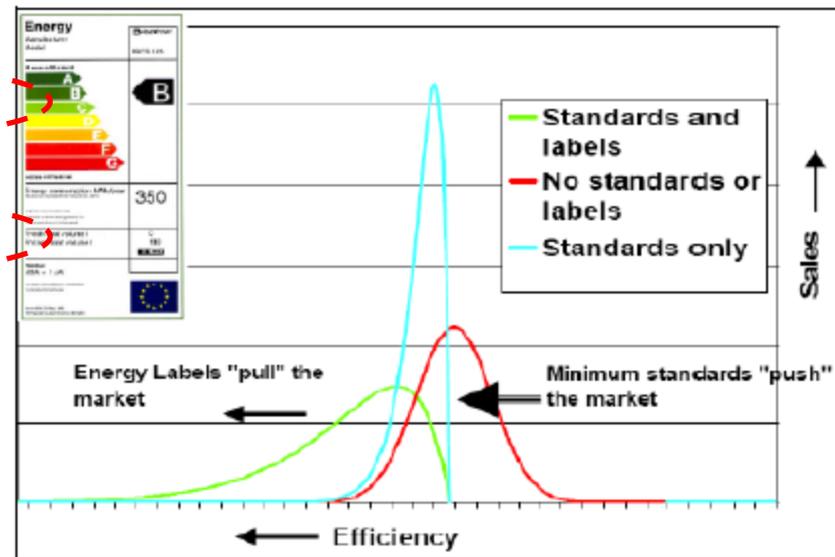
- Exemplo 1 (cont.)



- Exemplo 1 (cont.)

- The use phase: Interaction between the Ecodesign and the Energy Labelling Directives

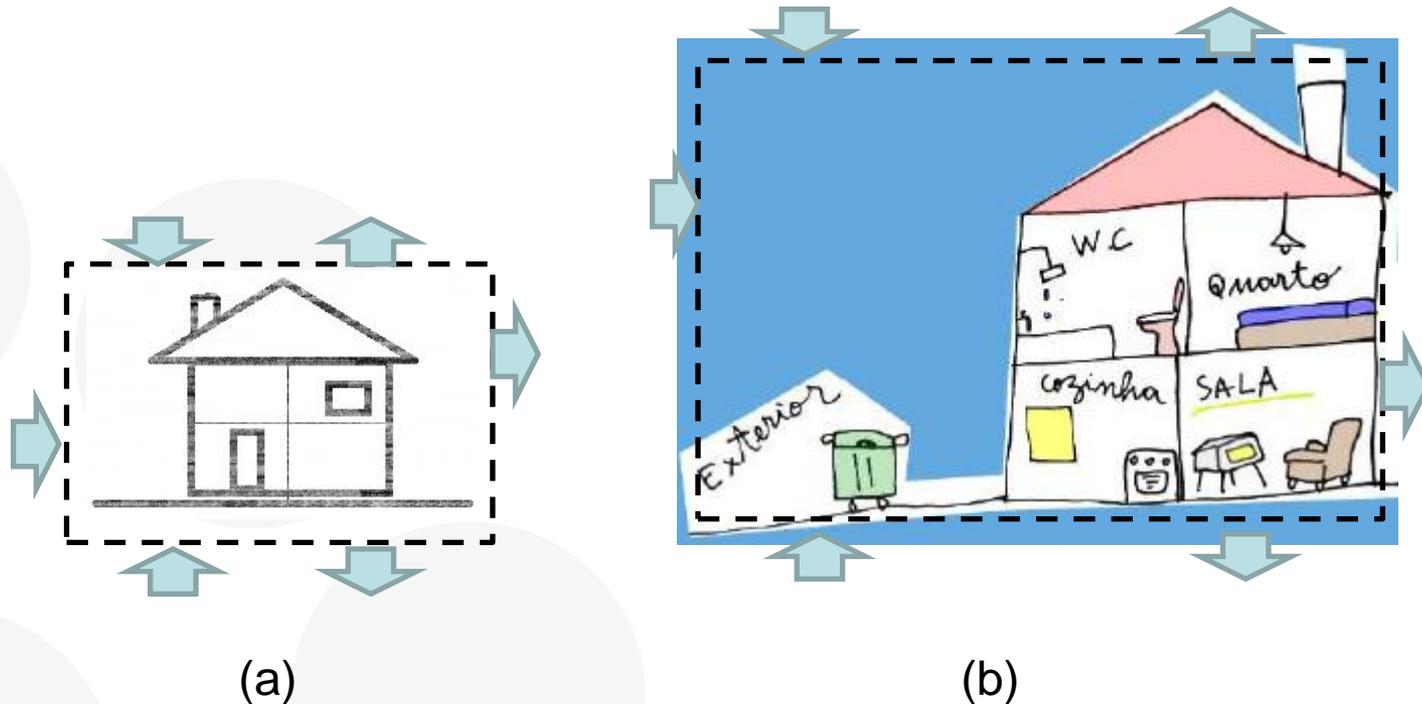
The Ecodesign Directive addresses the **supply side** while the Energy Labelling Directive addresses the **demand side**. It is the **combined effect** of both measures which ensures a dynamic improvement of the market.



Source: IEA, P. Waide, International use of policy instruments, Copenhagen, 05 April 2008

- Exemplo 1 (cont.)

Análise $CV_{\text{Edifício}} = f(\text{output funcional})$

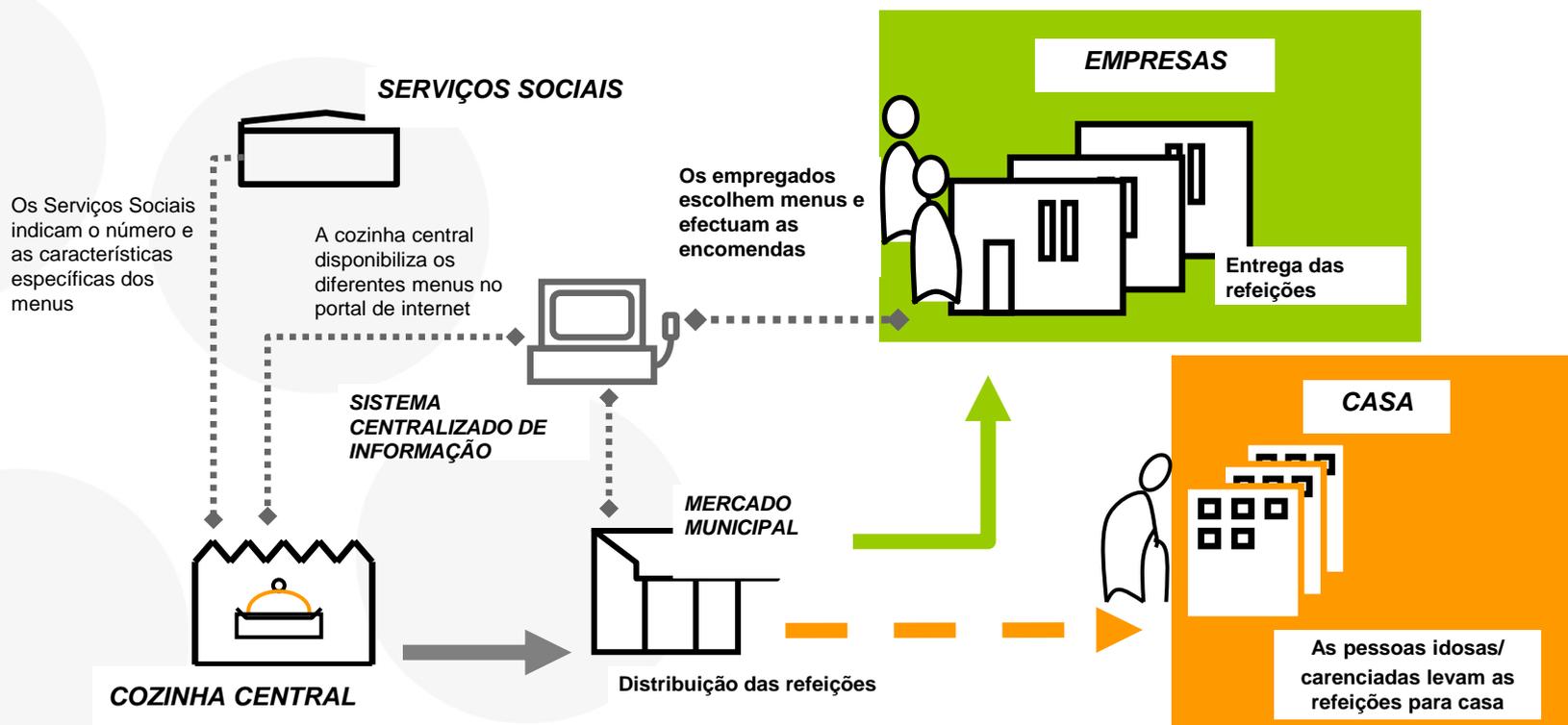


In: Adaptado de 'www.Eunaofacoiixo.com'

Fig. Nível de análise da construção em função do output funcional do produto: a) Edifício como realidade física; b) A habitação e as atividades direta e indiretamente associadas

Exemplo 2 – Proj HiCS (Growth GRD1-2000-25516)

Estudo de caso: Cadeia de produção-consumo



- Exemplo 2 (cont.)

MERCAT SANTA CATERINA

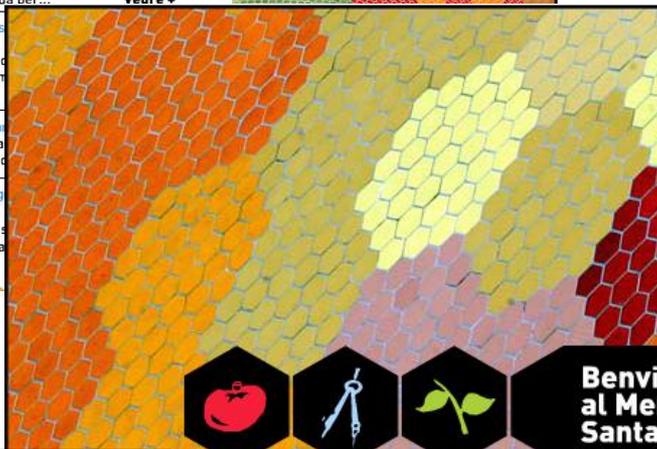
Actualitat del Mercat

Activitats i Articles

- Agermanament del mercat anglès de Leicester amb Santa Caterina**
Els històrics mercats de Santa Caterina, a Barcelona, i Leicester a Anglaterra, han decidit agermanar-se. **Veure +**
- Pimecava vol incorporar el cava rosat a Sant Jordi**
La diada de Sant Jordi compta amb una novetat impulsada per... **Veure +**
- Lisboa s'interessa per Barcelona**
La remodelació del seu funcionament de Lisboa.
- Santa Caterina a la nova jornada de**
- Aliança estratègica entre centres de salut municipals de Ba**

Presentació

- Com arribar-hi
- Plànol de Parades
- Llistat de Parades
- Compra on-line
- Video H³ del Mercat
- Comerç Tradicional
- Història
- Serveis
- Restaurant
- Auto-servei
- El Mercat en Imatges
- Darreres activitats



Benvinguts al Mercat de Santa Caterina

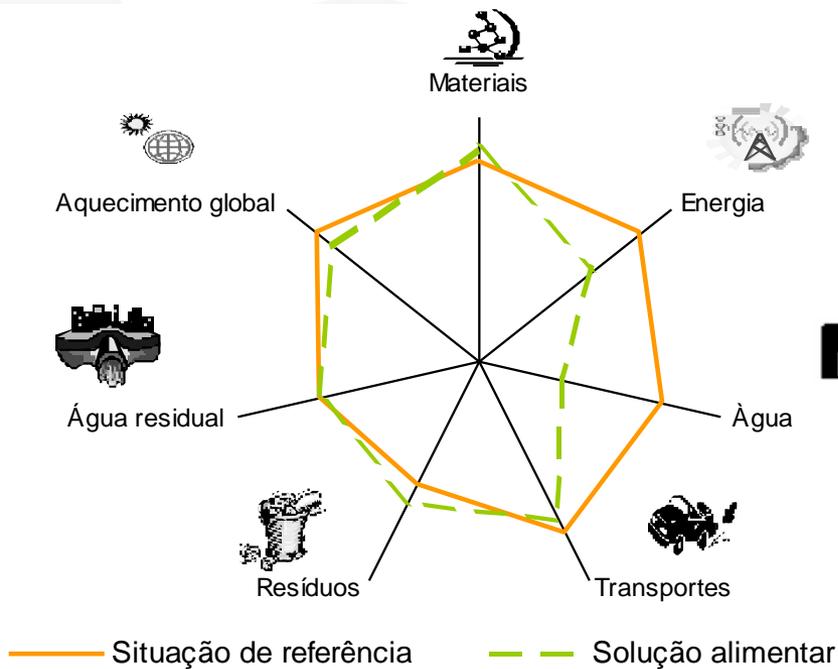
m.m.b.s
Mercats de Barcelona



- Exemplo 2 (cont.)

Análise comparativa de soluções

Situação de referência vs Solução alimentar



- < consumo de energia
- < consumo de água
- < utilização de transportes



- > consumo de material
- > produção de resíduos

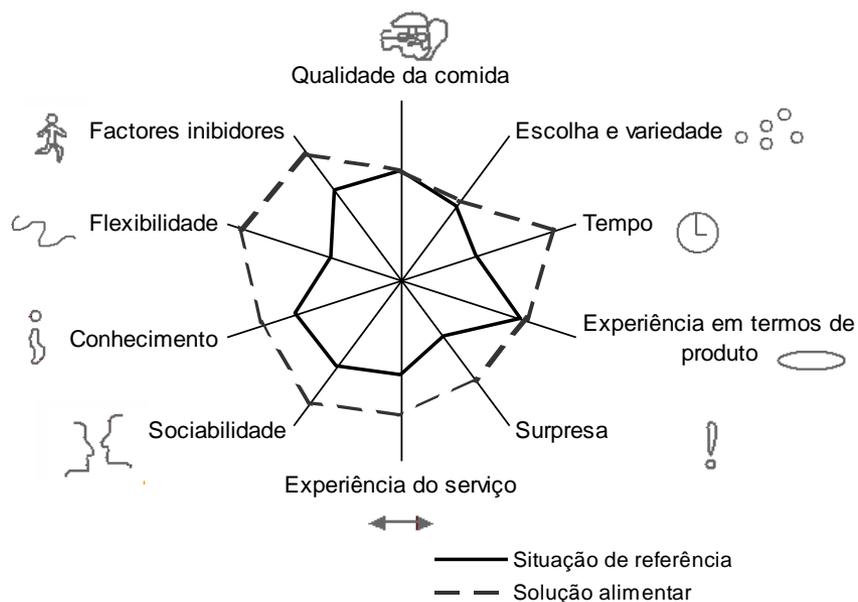


Análise ambiental

- Exemplo 2 (cont.)

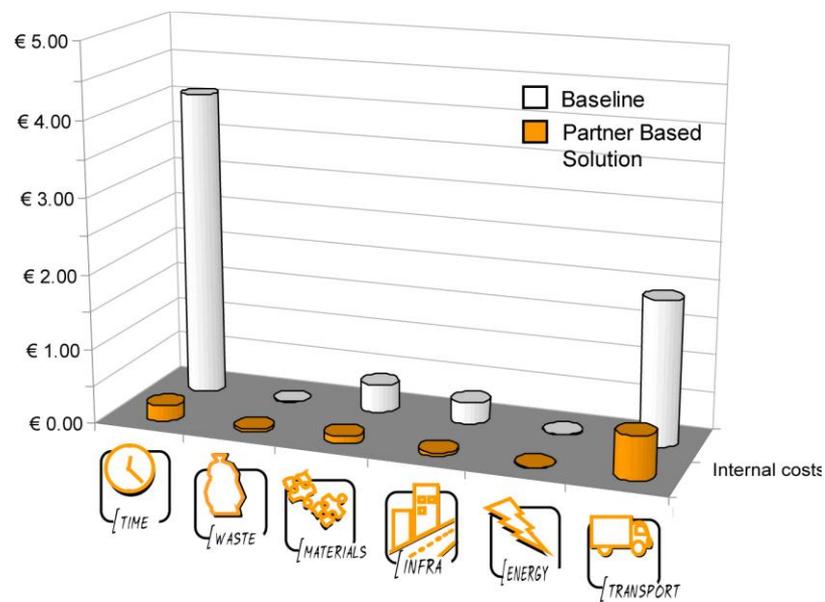
Análise comparativa de soluções

Análise social



(Idosos/carenciados + Empregados)

Análise económica



(Empregados)

Exemplo 3

Proj. PreResi

<http://preresi.ineti.pt>



Desenvolvimento e Teste (12 Empresas; 7 sectores)

- Acatel, SA
- Erofio, SA
- Fitcom, Lda
- Hydro A. Portalex, SA
- Irmade, SA
- JSL, Lda
- Malhas Sonicarla, SA
- Olegário Fernandes, SA
- Offsetlis, Lda
- Peltéci, SA
- Tintas Dyrup, SA
- Toyota Caetano, SA

Estratégia 'desperdício-zero'





Source: H. Gonçalves (2006)

Obrigado!

Unidade de I&DT+i em Produção-Consumo Sustentável
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

Campus do Lumiar, Estrada Paço do Lumiar, 22
1649-038 Lisboa
Tel: +351 210 924 658
paulo.partidario@lneg.pt www.lneg.pt