



Impacto da Avaliação do Ciclo de Vida na Competitividade da Indústria Brasileira

Panorama da Avaliação do Ciclo de Vida



Gil Anderi da Silva
3 e 4 de outubro, 2005
São Paulo

1/30



Panorama da Avaliação do Ciclo de Vida

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Life cycle thinking

Avaliação do desempenho ambiental de produtos

Avaliação do ciclo de vida

PANORAMA INTERNACIONAL DA ACV

PANORAMA BRASILEIRO DA ACV



2/30



“LIFE CYCLE THINKING”

❖ “Life Cycle Thinking” é intuitivo.

- xícara de louça ou copinho de plástico?
- hidroeletricidade ou termoeletricidade?
- etanol ou gasolina?

GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

3/30



AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DE PRODUTOS

Foco sobre o PROCESSO

MEIO AMBIENTE

Manufatura
do produto

GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

4/30



AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DE PRODUTOS

Foco sobre o **PRODUTO**

MEIO AMBIENTE



GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

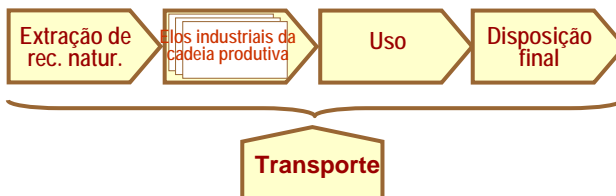
5/30



AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DE PRODUTOS

Foco sobre a **FUNÇÃO DO PRODUTO**

MEIO AMBIENTE



GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

6/30



CONCEITO DE CICLO DE VIDA DO PRODUTO

TODAS AS

CONJUNTO DE ETAPAS NECESSÁRIAS PARA QUE UM PRODUTO CUMPRA SUA FUNÇÃO, DESDE A OBTENÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS USADOS NA SUA FABRICAÇÃO ATÉ SUA DISPOSIÇÃO FINAL APÓS O CUMPRIMENTO DA FUNÇÃO.

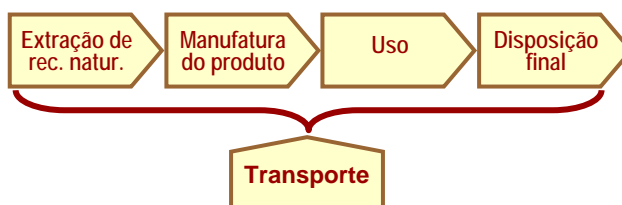
GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

7/30



CONCEITO DE CICLO DE VIDA DO PRODUTO



GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

8/30



AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

❖ CONCEITO

Ferramenta da gestão ambiental que avalia o desempenho ambiental de produtos ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a obtenção dos recursos naturais até a disposição final, passando por todas os elos industriais da cadeia produtiva e pela distribuição e uso dos mesmos.



AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

❖ GENERALIDADES

- Ferramenta de **apoio** à tomada de decisões:
 - gera informações;
 - não resolve problemas.
- Avalia impactos associados à função do produto.
- Única que compara desempenho ambiental de produtos.



AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

❖ METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

- **Identificação das interações do ciclo de vida do produto com o meio ambiente (Inventário do ciclo de vida).**
- **Avaliação dos impactos ambientais associados a essas interações.**

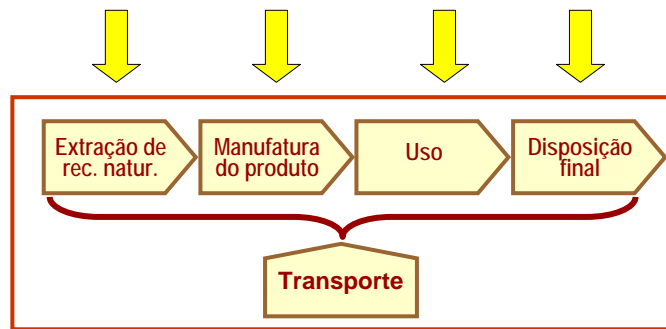


INVENTÁRIO DO CICLO DE VIDA

- **Definir o sistema representativo do ciclo de vida do produto (seqüência de operações antrópicas necessárias para que o produto cumpra sua função).**
- **Identificar e quantificar as interações destas operações com o meio ambiente (trocas – entradas e saídas – de matéria e energia entre o meio ambiente e o sistema).**
- **Tratar os dados coletados (inventário do ciclo de vida).**



ENTRADAS (matéria e energia)



GP2
Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

13/30



AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

- **Identificar categorias de impactos para as quais cada um dos elementos inventariados pode contribuir.**
- **Quantificar, para cada categoria, as contribuições de cada elemento (uso de modelos).**
- **Totalizar, para cada categoria, as contribuições individuais (indicadores de categoria).**

GP2
Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

↓
Perfil ambiental do produto

14/30



AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

❖ LIMITAÇÕES

- **Decisões subjetivas** ⇒ (Transparência dos relatórios).
- **Metodologia não consolidada** ⇒
 - Transparência dos relatórios
 - Necessidade de pesquisa e desenvolvimento
- **Grande número de dados** ⇒ compromisso: precisão dos resultados x viabilidade de execução



AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

❖ BANCOS DE DADOS

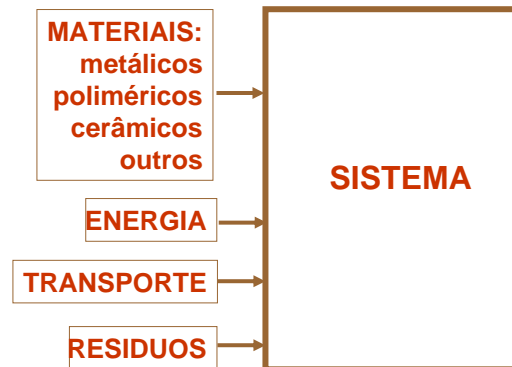
- **ICV's de elementos comuns a vários ciclos de vida.**
- **Dados de entrada/saída do “berço” (obtenção de recursos naturais) ao “portão” (de saída da fábrica do produto).**
- **Caráter regional.**



AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

❖ BANCOS DE DADOS

Existem elementos comuns ao ciclo de vida de muitos sistemas (produtos ou serviços).



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ EVOLUÇÃO HISTÓRICA

- **1969 – Coca Cola – comparação embalagens: consumo de recursos (matérias-primas e energia) e geração de emissões.** Midwest Research Institute.
- **1ª crise petróleo – fontes alternativas de energia (crescimento).**
- **Limitações (metodologia/número de dados – (queda).**
- **– 1985 – diretiva europeia sobre monitoramento de embalagens de alimentos/ recursos de informática.**



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ INICIATIVAS

- **Desenvolvimento de metodologia.**
- **Difusão do *life cycle thinking*.**
- **Consolidação do uso da ACV.**



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ SETAC

- **1990 – Society of Environmental Toxicology and chemistry – Base metodologica**
 - “A technical framework for life cycle assessment” (1991).
 - “Guidelines for life cycle assessment: a code of practice” (1993).
- **2000/2005 – Relatórios de grupos de trabalho:**
 - “Code of life cycle inventory practice”
 - “Life cycle impact assessment: striving towards best practice”
 - “Working environment in life cycle assessment”
 - “Scenarios in life cycle assessment”
 - “Life cycle assessment in building and construction”
 - “Life cycle management”



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ ISO

- **1993 – ISO – processo de padronização para ACV.**
(vide palestra do Dr. Haroldo Mattos de Lemos)



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ LIFE CYCLE INITIATIVE

- Programa conjunto PNUMA/SETAC
- Objetivos gerais:
 - troca de informações sobre as condições para a aplicação do *LCT* e *ACV*;
 - troca de informações sobre interface entre *ACV* e outras técnicas
 - implementação de atividades de ensino sobre aplicação de *ACV* e *LCT*;
 - aumento da disponibilidade de melhores dados e métodos de *ACV*;
 - orientação no uso de dados e métodos de *ACV*



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ LIFE CYCLE INITIATIVE

- AÇÕES (PROGRAMAS)
- Life Cycle Inventory (LCI)
- Life Cycle Impact Assessment (LCIA)
- Life Cycle Management (LCM)



23/30



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ ACV E ACADEMIA

- Limitações (metodologia/numero de dados) ⇒ necessidade de harmonização e padronização ⇒ interesse da academia.
- Metodologia de ACV; Pesquisa ambiental baseada na ACV ⇒ tópicos acadêmicos difundidos.
- Grande número de “papers” publicados:
 - Journal of Cleaner Production (primeira edição especial sobre ACV em 1993 – n^{os} 3 e 4/volume 1);
 - The International Journal of Life Cycle Assessment (iniciado em 1996);
 - Environmental Science and Technology;
 - Resources, Conservation and Recycling;
 - Periódicos de setores específicos com trabalhos específicos de produtos de suas áreas.



24/30



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ EVENTOS INTERNACIONAIS

☐ SETAC

- As reuniões anuais da SETAC-North American e da SETAC-Europe dedicam várias sessões para metodologia de ACV.
- A SETAC-Europe organiza um simpósio anual sobre estudos de caso.

☐ American Center for Life Cycle Assessment

- Organiza a cada dois anos o InLCA/LCM.
- Próximo: The InLCA/LCM 2006 conference; 8-10/maio/2006, Washington/EUA.

<http://lcacenter.org/InLCA2006>

GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

25/30



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ EVENTOS INTERNACIONAIS

☐ LCM

- Evento bienal na Europa.
- Mais recente: 5-7/setembro/2005 – Barcelona.
- Próximo: agosto/2007 – Zürich.

GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

26/30



ACV – PANORAMA INTERNACIONAL

❖ ACV na AMÉRICA LATINA

➤ **Rede Latino-americana de ACV**

- Livro a ser lançado hoje.

➤ **CILCA 2005**

-Costa Rica, 25-28/abril/2005 – 111 inscritos:
Europa (16); EUA/Canadá (8); Japão (2); Brasil (6).

-ALCALA – Asociación Life Cycle Assessment
Latinoamérica

➤ **CILCA 2007 – Brasil.**

GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

27/30



ACV – PANORAMA BRASILEIRO

❖ EVOLUÇÃO HISTÓRICA

➤ **1993 – GANA: Grupo de Apoio à Normalização Ambiental (sub-comitê de ACV).**

- Precursor do Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental (CB38) da ABNT, no qual se transformou em 1999.

➤ **1998 – “Análise do Ciclo de Vida de Produtos” – José Ribamar Chehebe.**

➤ **1999 – CETEA/ITAL.**

➤ **2001 – Lançamento da NBR ISO 14040.**

➤ **2002 – “Avaliação do Ciclo de Vida: princípios e aplicações” – Anna L. Mourad; Eloísa E. C. Garcia e André Vilhena – CETEA/CEMPRE.**

➤ **2002 – Criação da ABCV – Associação Brasileira do Ciclo de Vida.**

GP2

Grupo de
Prevenção da Poluição
Escola Politécnica
USP

28/30



ACV – PANORAMA BRASILEIRO

❖ O PROJETO BRASILEIRO

- **Conscientização – Haroldo Mattos.**
- **14025 – Rotulagem tipo III.**
- **MCT – Reinaldo Ferraz.**
- **Comunidade: Natura, BASF, Petrobras, Polibrasil, Nestle, Daimler, MWM, Siemens, Geoclock, Bureau Veritas, UnB, USP, UFSC, UFBA, UNICAMP, UFMG, CEFET/PR, IPT, ITAL, ABIPT, Instituto Ekos, IBICT.**



29/30



ACV – PANORAMA BRASILEIRO

❖ O PROJETO BRASILEIRO

- **Condições necessárias:**
 - recursos humanos capacitados;
 - disponibilidade de bancos de dados brasileiros e
 - comprometimento de segmentos econômicos.
- **Limitações ⇒ necessidade de coordenação.**
- **ABCV: participação – trabalho.**



30/30



Impacto da Avaliação do Ciclo de Vida na Competitividade da Indústria Brasileira

Panorama da Avaliação do Ciclo de Vida

Gil Anderi da Silva
gil.silva@poli.usp.br
(11) 3091.2213



GP2 – Grupo de Prevenção da Poluição
Departamento de Engenharia Química
Escola Politécnica
Universidade de São Paulo

31/30