

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL

PHA 3513 – Sustentabilidade no Setor Produtivo

Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) – Parte 1

Luiz Kulay

Bens / Serviços vs. Planeta (Recursos Naturais)



Tecnosfera



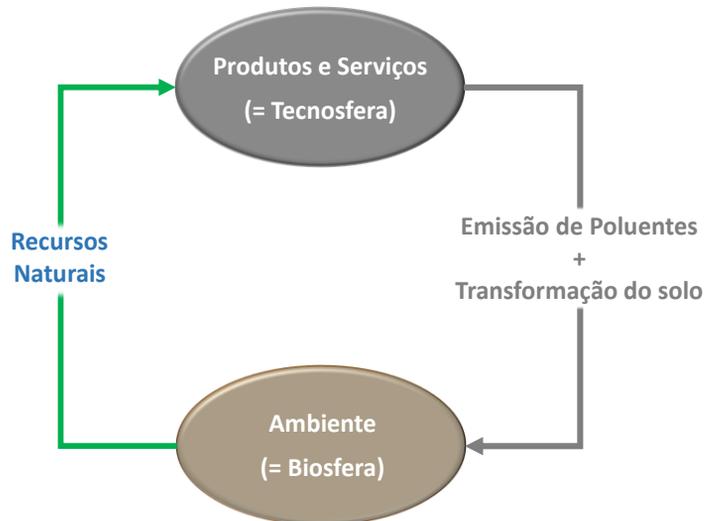
Tecnosfera



Tecnosfera



Balço: Tecnosfera - Biosfera



A forma de interação entre o ser humano e o ambiente se dá na forma de três 'vetores'



Modificação do meio físico



Depleção de recursos naturais



Geração de rejeitos

A falta de planejamento e gestão dessas ações pode causar distorções com...



Degradação do meio físico



Escassez de recursos naturais



Poluição

Olhando sobre uma perspectiva mais ampla, as três 'dimensões' convergem para apenas uma....



Modificação do meio físico



Depleção de recursos naturais



Geração de rejeitos

Apenas uma ação estratégica pode conduzir a um
Futuro Sustentável



Enfoque: Triple Bottom Line

Na comunidade empresarial a sustentabilidade é cunhada a partir do "The Triple Bottom Line"; ou seja, a indústria tem que expandir os aspectos econômicos tradicionais para incluir dimensões ambientais e sociais – a fim de criar um negócio mais "sustentável".

(Elkington, 1997)

Triple Bottom Line ↔ Gestão do Ciclo de Vida

	Social dimension	Environmental dimension	Economical dimension
Objective	SUSTAINABILITY		
Concept	LIFE CYCLE THINKING		
Strategies	LIFE CYCLE MANAGEMENT		
	Corporate social responsibility	Pollution Prevention	Product- and supply chain management
Systems	OHSAS 18001	ISO 14001 & POEMS	ISO 9001, TQM, EFQM
Tools	Work place assessment	Cleaner Production, LCA, EcoDesign,	EMA & LCC

(UNEP-SETAC, 2005)

O que Gestão do Ciclo de Vida (LCM)?

- **LCM é a integração sistemática da sustentabilidade na estratégia e planejamento da empresa, na concepção e desenvolvimento de produtos, nas decisões de compra e nos programas de comunicação**
- **LCM não é uma ferramenta ou metodologia, mas uma estrutura de gestão integrada e flexível de conceitos, técnicas e procedimentos que incorporam aspectos ambientais, econômicos e sociais de produtos, processos e organizações**
- **A LCM é voluntária e pode ser gradualmente adaptada às necessidades e características específicas de cada organização**
- **LCM é um processo dinâmico. As organizações podem começar com pequenas metas e objetivos, e com os recursos que estejam disponíveis e se tornarem mais ambiciosas ao longo do tempo.**
- **A LCM é a aplicação da Filosofia do Ciclo de Vida (Life Cycle Thinking) à prática empresarial moderna com o objectivo de gerir o ciclo de vida pleno de produtos e serviços proporcionados por uma organização, com vistas a motivar produção e consumo mais sustentáveis**

[Hunkeler et al. 2004]

O que Gestão do Ciclo de Vida (LCM)?

- LCM é a **integração sistemática da sustentabilidade na estratégia e planejamento da empresa, na concepção e desenvolvimento de produtos, nas decisões de compra e nos programas de comunicação**
- LCM não é uma ferramenta ou metodologia, mas uma **estrutura de gestão integrada e flexível de conceitos, técnicas e procedimentos** que incorporam aspectos ambientais, econômicos e sociais de produtos, processos e organizações
- A LCM é **voluntária** e pode ser gradualmente **adaptada às necessidades e características específicas** de cada organização
- LCM é um processo **dinâmico**. As organizações podem começar com **pequenas metas** e objetivos, e com os **recursos que estejam disponíveis** e se tornarem mais **ambiciosas** ao longo do tempo.
- A LCM é a aplicação da Filosofia do Ciclo de Vida (**Life Cycle Thinking**) à **prática empresarial moderna** com o objectivo de **gerir** o ciclo de vida pleno de produtos e serviços proporcionados por uma organização, com vistas a **motivar** produção e consumo mais **sustentáveis**

[Hunkeler et al. 2004]

O que é Filosofia do Ciclo de Vida (LCT)?

- O LCT expande o foco tradicional, **restrito** à cadeia de produção, para incorporar outros aspectos associados a um produto (serviço ou processo) ao longo de todo seu ciclo de vida
- O produtor torna-se **responsável** pelos produtos que fabrica do **'berço ao túmulo'** e tem, por exemplo, desenvolver produtos com **desempenho** melhorado em todas as fases do ciclo de vida do produto
- Sistema composto pelo conjunto de todas as interações biosfera-tecnosfera associadas ao padrão de consumo da sociedade, desde a extração de recursos naturais, através de todas as cadeias produtivas, distribuição e uso até a disposição final



(UNEP-SETAC, 2004)

O que é Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)?

- Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma abordagem sistêmica que quantifica impactos sobre a saúde humana e o ambiente decorrentes do atendimento de uma necessidade (ou desejo) humana por um produto (ou serviço) ao longo de todo o ciclo de vida do mesmo

(GP2, 2006)

- A ACV se utiliza de métodos científicos credíveis para modelar impactos ambientais e sobre a saúde humana gerados em estado estacionário.
- A ACV ajuda tomadores de decisão a entender a magnitude de efeitos adversos sobre o entorno, proporcionados por produtos, serviços, e a partir desses, políticas e/ou ações que tenham ocorrido no âmbito destes

(UNEP-SETAC, 2007)

ACV e TBL

- A contabilização do TBL permite que as empresas **apoiem** a Sustentabilidade em suas operações, produtos e serviços e assim, contabilizem os **benefícios** que a inclusão desse recorte pode proporcionar

(GP2, 2006)

- A ACV contribui para o TBL **quantificando** o **desempenho ambiental** e sobre a **saúde humana** de produtos e serviços concorrentes, no contexto mais objetivo de sua razão de ser: atender a **necessidades** da sociedade
- A adição dos desempenhos social e econômico de um produto, ou serviço, aos resultados de uma ACV consiste de uma forma **organizada** e **científica** de reportar o TBL

(UNEP-SETAC, 2007)

ACV: Enfoque geral

- ACV é uma técnica de suporte à tomada de decisão que:
Gera informações (Diagnóstico);
NÃO resolve problemas
- ACV avalia impactos associados ao ciclo de vida de um produto
- Fornece dados objetivos, não baseados (apenas) em paradigmas e senso comum:

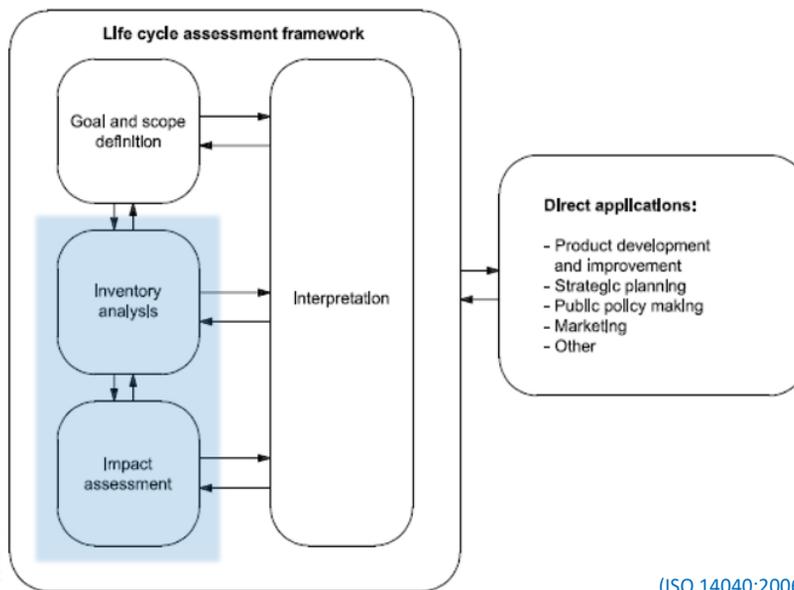
“Xícaras de plástico são piores do que de porcelana”

OR

“Biodiesel é melhor do que (petro)diesel”

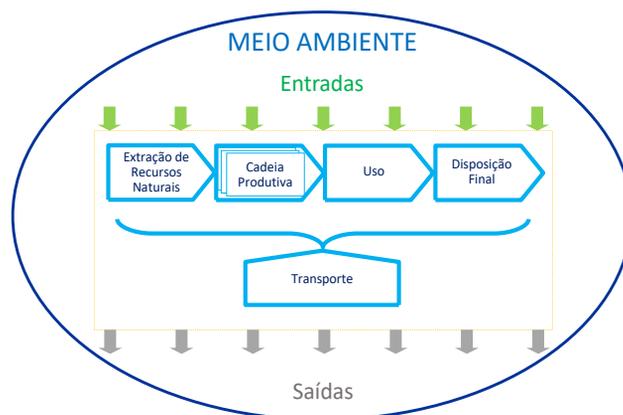
- É a única que avalia o **desempenho** ambiental do **desempenho** de um produto
- Técnica recente ↔ necessita de consolidação metodológica

ACV: Metodologia



ACV: Metodologia**INVENTÁRIO DE CICLO DE VIDA (ICV)**

Identificação de todas as interações entre o ambiente e o ciclo de vida (= Sistema de Produto) em análise (= **cargas ambientais**)

AVALIAÇÃO DE IMPACTO DO CICLO DE VIDA (AICV)**ACV: Metodologia****Inventário de Ciclo de Vida – ICV**

ACV: Metodologia

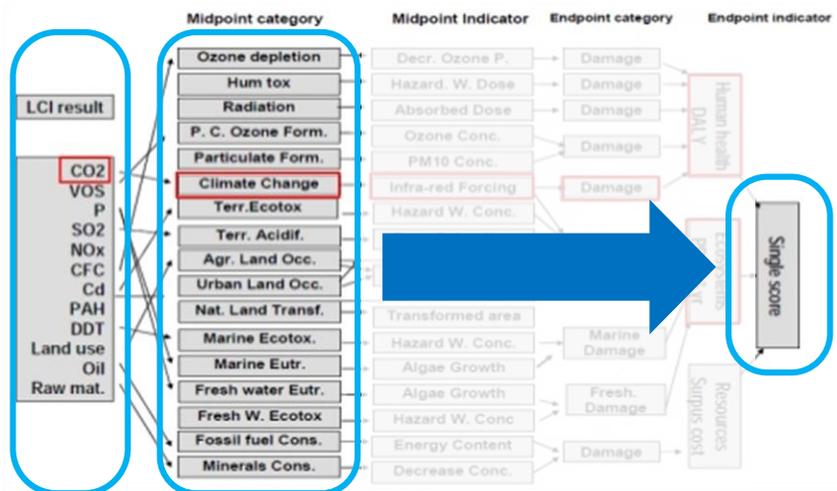
INVENTÁRIO DE CICLO DE VIDA (ICV)

Identificação de todas as interações entre o ambiente e o ciclo de vida (= Sistema de Produto) em análise (= cargas ambientais)

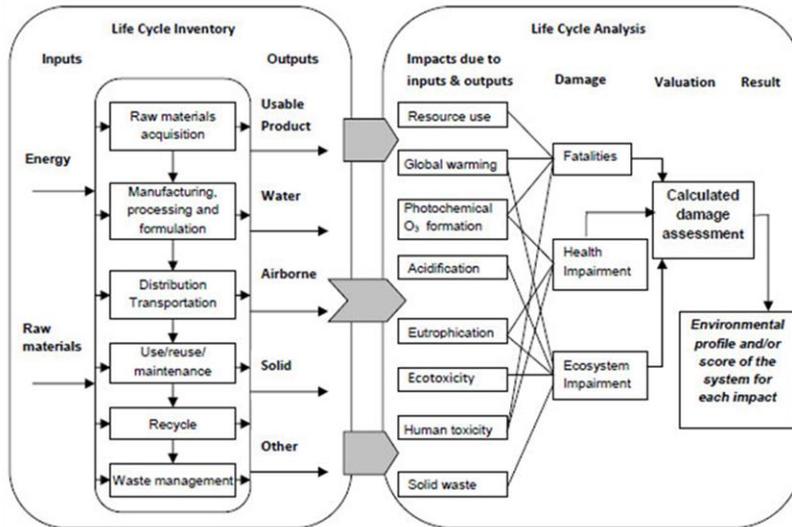
AVALIAÇÃO DE IMPACTO DO CICLO DE VIDA (AICV)

Avaliação dos impactos potenciais associados às cargas ambientais inventariadas

ACV: Avaliação de Impactos do Ciclo de Vida (AICV)



ACV: overview



Adaptado de Wenzel et al (1997)

ACV: Limitações

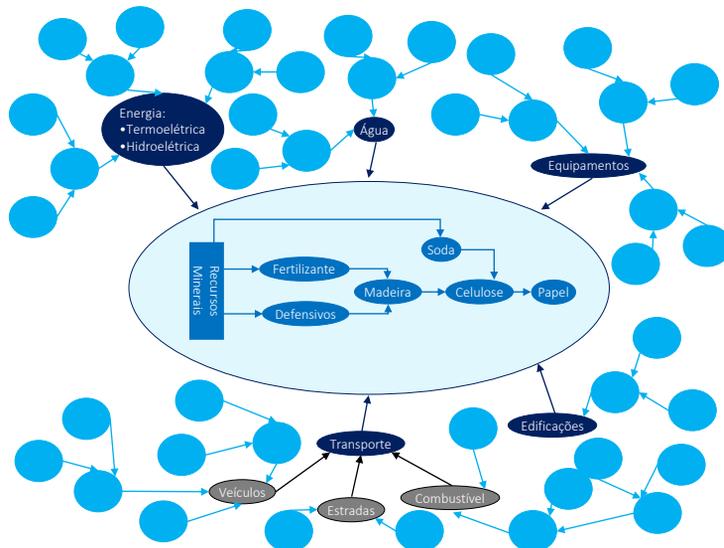
- Ausência de metodologia consolidada
- Uso de critérios subjetivos para tomada de decisão durante a realização da ACV
- Ausência de modelos para Avaliação de Impactos
- Necessidade de grande quantidade de dados

ACV: Limitações



Grande Quantidade de Dados!!

ACV: Limitações



ACV: Limitações



ACV: Limitações

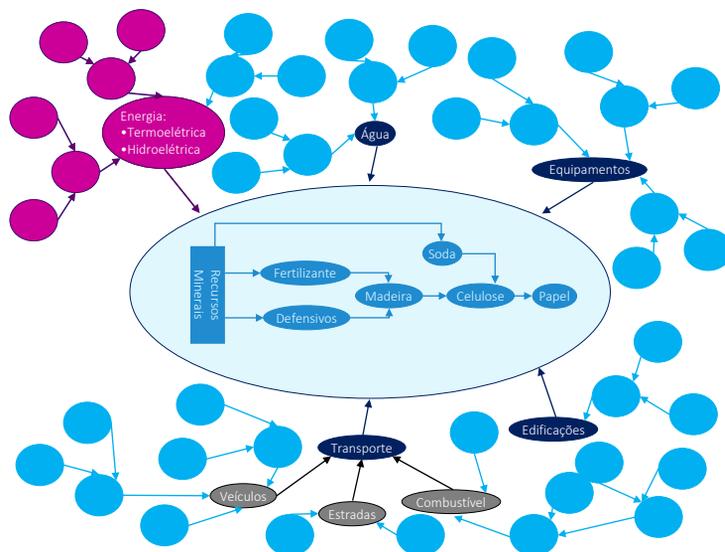


ACV: Bancos de Dados

Conceito

Conjunto de Inventários de Ciclo de Vida (ICV) que são comuns (úteis) a mais do que um ciclo de vida

ACV: Limitações



ACV: Usos e Aplicações

- Comparação de produtos (serviços e processos) que cumpram as mesmas funções
- Identificação de oportunidades de melhoria de desempenho ambiental
- Comunicação Ambiental (= 'Green Marketing')
- Ecodesign
- Criação de Indicadores de Sustentabilidade:
 - Pegada Ecológica
 - Pegada de Carbono
 - Pegada Hídrica
 - ...
- Rotulagem Ambiental

ACV: Usos e Aplicações



informações ambientais/informaciones ambientales*		
produto producto	origem renovável vegetal origen renovable vegetal	57,3%
	vegetal natural vegetal natural	42,5%
	com certificação de origem con certificación de origen	0,5%
embalagem embalaje	material reciclado material reciclado	25%
	material reciclável material reciclable	86,7%
	número recomendado de refilagens número recomendado de recambios	3

*percentagens calculadas em base seca
*percentajes calculadas en base seca



Ingredientes vegetais não-modificados na incorporação ao produto

É possível de ingredientes cuja fonte são renováveis, ou seja, não se esgotam

É o que podemos garantir que a extração foi realizada dentro dos padrões sustentáveis

Tableta do Óleo Trifásico de Maracujá Natura EROS

informações ambientais*	
produto	origem vegetal renovável..... 57,3%
	vegetal natural..... 42,2%
	com certificação de origem..... 0,5%
embalagem	material reciclado..... 25%
	material reciclável..... 86,7%
	número recomendado de refilagens..... 3

* percentagens calculadas em base seca

Recomendamos aqui quanto mais material reciclado for adicionado à embalagem

Recomendamos aqui quanto mais você pode trocar o refil na mesma embalagem original

Aqui, quanto por cento da embalagem vai dar para reciclar e reutilizar

ACV: Usos e Aplicações

TABELA AMBIENTAL®

Informações técnicas e ambientais do produto*

Empresa: Sua empresa **Função:** Função principal do seu produto
Produto: Seu produto **Localização:** A localização da sua fábrica

← General information regarding both, the product and the company

Indicadores do Produto	Informações	Referência
Conteúdo reciclado pré-consumo	60%	ISO 14.021
Vida útil	60 anos	NBR 15.575
Classificação CONAMA 307	C	CONAMA 307
Análise de Ciclo de Vida	sim	ISO 14.025

← Quantitative and qualitative information on product, packaging and the industrial unit

Indicadores da Fábrica	Informações	Referência
Programa Brasileiro GHG Protocol	sim	-

← Simplicity in consumer understanding

COMPOSIÇÃO	ORIGEM MATÉRIA PRIMA
Matéria prima virgem: areia, calcário.	São Paulo, SP: 70%
Ingredientes sintéticos: adesivo base d'água, filme de pvc.	Rio de Janeiro, RJ: 5%
Ingredientes pós-consumo: caco de vidro.	Importado: 15%
Resíduos da própria fabricação: aparas de processo.	

← Market orientation on sustainable product values

ACV: Usos e Aplicações



ACV: Usos e Aplicações

Pegada de Carbono - ISO/TS 14067:2015

