

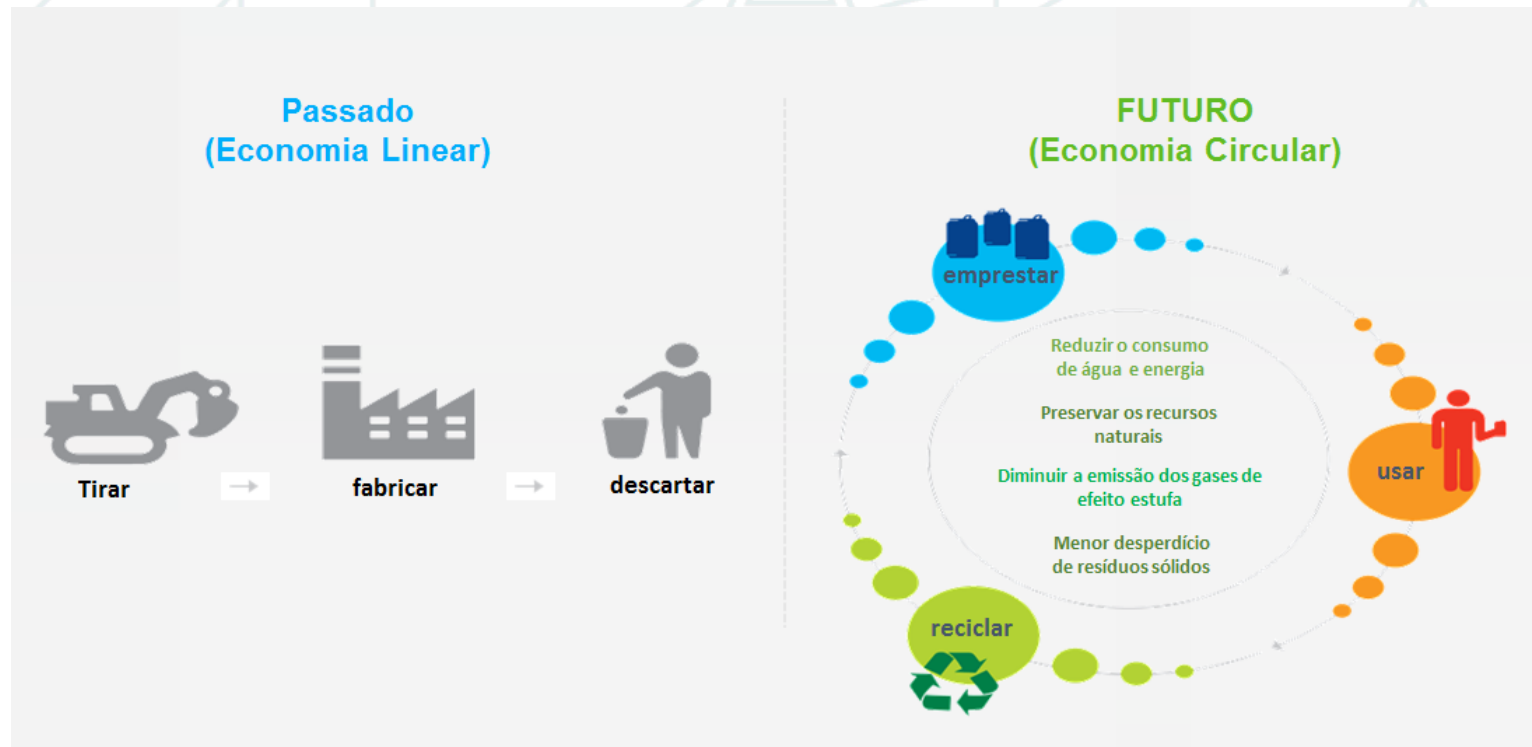
**Avaliação dos Custos , Benefícios e externalidades
associados ao ciclo de vida do produto no contexto de
Economia Circular: Um estudo para embalagens de
Alumínio**

*ALBUQUERQUE, T. L M, MATTOS, C. A., SCUR, G. , KISSIMOTO, K.
Centro Universitário da FEI, São Paulo*

Agenda

- Contextualização do tema
- Objetivo Geral
- Fundamentação Teórica
- *Método*
- *Resultados / Conclusões*

Contextualização – Economia Circular (EC)



Contextualização – LCC (Life Cycle Costing) Economia Circular (EC)

- Importância da avaliação dos custos, benefícios e externalidades aplicando ferramentas que permitam capturar as variáveis envolvidas em todo o ciclo de vida de um produto no contexto da EC;
- Adoção de métodos que permitam a integração dos custos de produção com impactos ambientais estabelecidas através do ciclo de vida do produto, pode gerar informação para o processo decisório de uma organização

Objetivo Geral

Analisar o benefício da utilização de embalagens de alumínio no setor de alimentos combinando o método *Life Cycle Costing* (LCC) e externalidades

Conceito - LCC

- Uma avaliação de todos os custos associados com o ciclo de vida de um produto que é diretamente coberto por qualquer um ou mais dos intervenientes no ciclo de vida do produto;*
- Inclusão complementar de externalidades que estão previstos para ser internalizadas no futuro e que são relevantes na tomada de decisão*

(Hunkeler et al. (2008))

Externalidades

- Externalidades ecológicas no processo de contabilização é fundamental para entender seus reflexos na empresa;
- Lima e Vegas (2002): “Uma das formas de neutralizar as externalidades ecológicas é a internalização” – Efeitos no Resultado da Empresa;
- Li & Yu (2016): A importância de internalizar as externalidades em modelos econométricos para processo decisório.

Método

- Aplicação do LCC e externalidades - embalagens de alumínio
- Coleta de dados Relatórios Gerenciais Internos e Dados de Mercado (ABAL, 2015)
- Usina de Alumínio, Indústria Alimentícia, ABAL (Associação Brasileira de Alumínio);

Embalagens de Alumínio para Alimentos

- Benefícios do Alumínio em Embalagens de Alimentos: Leve, Resistente, Alta Refletividade Conservação do Alimento contra a degradação da luz,. Condutividade térmica;
- Case de Sucesso – Lata de Alumínio para Bebidas no Brasil – 95% das Latas – 20 Bilhões de Latas Ano (ABAL (2015) e Sicobe);
- Europa – Benefícios Fiscais – (Reciclagem e Emissão de CO₂);
- Sustentabilidade: Preservação do Meio Ambiente (Reduz o Consumo de Energia devido à Reciclagem), Gera Empregos e Benefícios Social (Educação Sustentável os Cidadãos) – ABAL (2015).

Cadeia de Fornecimento (loop Fechado)

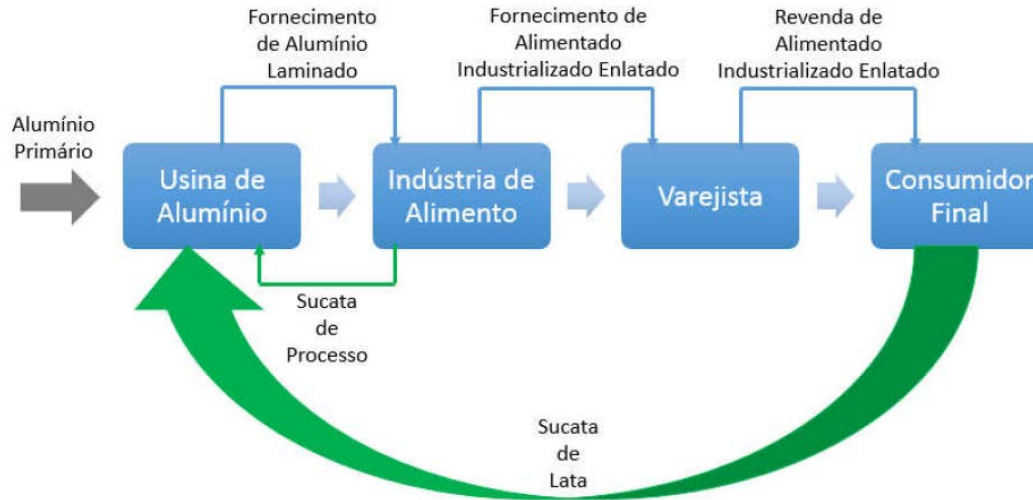


Fig. 1 - Fluxo da Cadeia de Supply Chain em Loop Fechado

- Etapas do Estudo: (1) Demonstração do fornecimento da matéria-prima (Alumínio) em Loop Fechado, juntamente com seu benefício econômico ao cliente 1st Tier (Indústria de Alimento e Lata), (2) o benefício na econômico em sua operação logística e (3) o custo no ciclo de vida do ativo logístico para a indústria de alimento.

Aplicação do LCC – (Custo Direto da Matéria Prima Metálica para Embalagem)

a) Custo de Matéria Prima Metálica da Embalagem:

*“Custo da Matéria Prima – (Sucata de Processo * Valor de Sucata)”*

b) Premissas e Restrições das Variáveis

- *Custo de Matéria Prima (Folha de Flandres): X*
- *Custo de Matéria-Prima (Alumínio): 5*X*
- *Ineficiência do Processo: 38% *X*
- *Relação do Preço da Sucata de Alumínio em Relação ao Aço: 8 vezes*

c) Custo de Matéria Prima por Material

*a. Custo de Matéria-Prima da Embalagem (Folha de Flandres): $X - 0,38 * X = 0,62 * X$*

*b. Custo de Matéria-Prima da Embalagem (Alumínio): $5 * X - 0,38 * X * 8 = 0,46 * X$*

O custo de matéria-prima metálica da embalagem em Folha de Flandres é 1,32 vezes ($0,62 * X > 0,46 * X$) comparado ao custo de matéria-prima metálica da embalagem em alumínio.

Aplicação do LCC – (Custo Direto Logístico & Modelo LCC)

Tabela 1- Diferença de peso de uma embalagem de alimento em Alumínio e Aço

Embalagem	Peso da Embalagem (g)		Economia de peso (g)
	Embalagem Alumínio	Embalagem Aço	
Caneco	11,45	29,86	18,41
Tampa	5,44	14,99	9,55
			27,96

Tabela 2- Economia de Peso no Transporte utilizando o material alumínio

Embalagens por caminhão	Total de Redução de Peso - Carga - Kg
50.000	1.398,00

Tabela 3- Economia de Combustível obtida durante a vida útil do Caminhão

Economia de combustível (Lts) - 100km	Economia na Vida útil do veículo (Lts)
5,592 (*)	27.960
Preço do Diesel Médio (R\$)	Economia na vida útil do veículo (R\$)
2,30	R\$ 64.308,00

(*)56ml / km (0,00592l/km)

$$\text{Custo Total do Ciclo} = Caq + Cop + Cm + C \text{ rev/desc} + Cimp - V.venda(\text{ativo});$$

Onde:

- *Caq* = Custo de Aquisição do Caminhão
- *Cop* = Custo Operacional (Combustível) do Caminhão
- *Cm* = Custo de Manutenção do Caminhão
- *C rev/desc* = Custo de Revenda do Caminhão (Deprec.)
- *V. Venda (ativo)* = Valor de Venda residual do Caminhão ou peças no final do ciclo de vida.

Externalidades – Impacto na Emissão de CO₂

Tabela 4- Cálculo da redução de Emissão de CO₂ conforme redução de carga do veículo.

Redução de emissão de CO ₂ (g/km)	Vida útil de um caminhão (Km)
1,398(*)	500.000
Redução de CO ₂ na vida útil (kg)	
699	

(*) 0,001 g de CO₂/km

“Segundo a ABAL, a cada 100kg de redução de peso, há uma redução de aproximadamente 10g de CO₂, no percurso de 100 km (0,001 g de CO₂/km).”

Discussão e Conclusão

Contribuir para a evolução dos conceitos e métodos ajudando a integrar e otimizar as considerações econômicas, sociais e ambientais para oferecer cenários mais sustentáveis no futuro.

Dúvidas?



Muito Obrigado!

