



## APLICAÇÃO DO PROJETO DE EMBALAGENS REUTILIZÁVEIS

Everton José Xavier da Rosa<sup>1</sup> (evertojr@gmail.com), Rodrigo S. Vieira<sup>1</sup> (rodrigo.vieira@ufsc.br)  
1 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

### RESUMO

Este artigo apresenta de forma ainda genérica a aplicação de metodologia de projeto para reuso de embalagens. Assim, discorre sobre os conceitos de embalagem que estão disponíveis no estado atual da arte, para proteger os produtos do segmento “ Bens de consumo duráveis” nas linhas Branca e Marrom, e seus impactos na sustentabilidade. Com a metodologia ora apresentada, uma empresa que atue nesses setores citados ou similares, poderá avaliar o seu portfólio de produtos, analisando no detalhe se possui capacidade de implantação de embalagens reutilizáveis. A análise deve ser avaliada via motor econômico e profunda revisão técnica.

**Palavras-chave:** Reutilizável, embalagem, metodologia.

## DESIGN APPLICATION OF REUSABLE PACKAGING

### ABSTRACT

This article presents even generically the application of design methodology for packaging reuse. Thus, discusses packaging concepts that are available in the current state of the art, to protect the segment of products "Durable consumer goods" in lines White and Brown, and their impact on sustainability. With the methodology presented herein, a company that operates in those discussed or similar sectors, can assess your product portfolio, analyzing in detail if you have deployment capacity of reusable packaging. The analysis shall be assessed via economic engine and deep technical review.

**Keywords:** Reusable, packaging, methodology.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização Histórica

A embalagem acompanha o homem desde o seu surgimento, período do uso das embalagens naturais, partindo de objetos oferecidos pela natureza: chifres, peles ou bexigas de animais e confecção de cestos rudimentares, para transporte e armazenamento de líquidos e alimentos (MOURA & BANZATO, 2003).

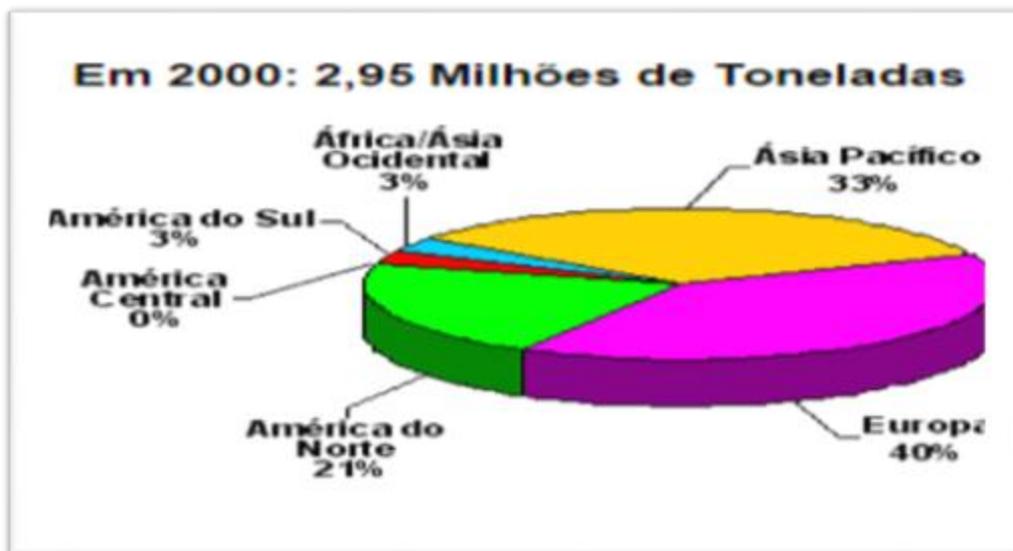
Dos primórdios da civilização, onde as funções básicas de transporte e proteção eram os objetivos a alcançar, aos dias de hoje, a embalagem tornou-se uma ciência integrada por conceitos e materiais submetidos a cadeia logística no qual estão inseridos.

O problema é que com o passar do tempo a embalagem, cumprido o papel de proteção e entrega do produto, tornou-se um problema ao meio ambiente, permanecendo como “ herança na natureza” por muitas gerações, se não tratada adequadamente pelos órgãos ambientais, empresas produtoras e consumidores.

Partindo-se dos números globais do mercado de embalagem para os dados específicos em uso na categoria “bens de consumo duráveis, segmentado para produtos linha branca/marrom”, tem-se graficamente os valores conforme mostrados na figura 1.

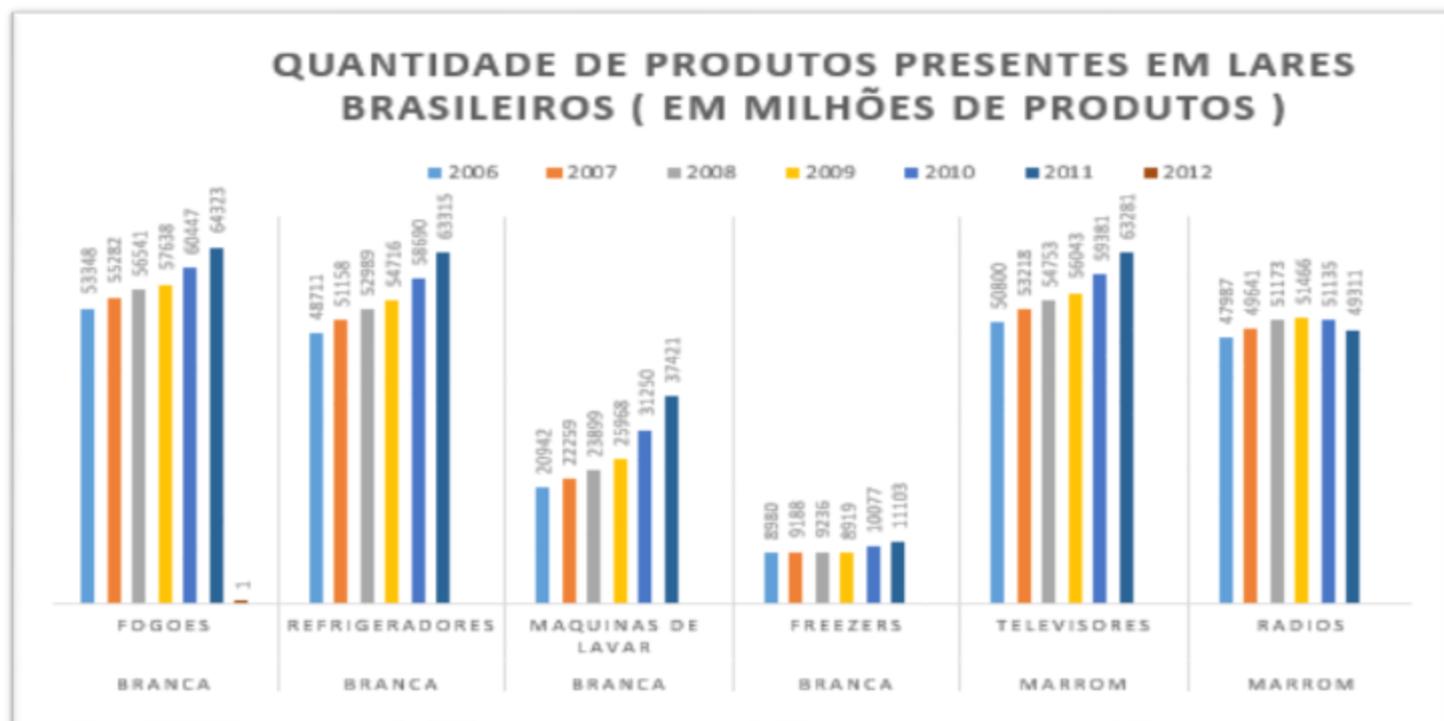


Figura 1. Valor bruto da produção de embalagens segmentada por material



Fonte: ABRE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS, 2015.

Figura 2. Quantidade de produtos presentes nos lares brasileiros



Fonte: Eletros, 2015.

Na figura 2, pode-se avaliar que o mercado de máquinas de lavar roupas vem crescendo, pois ainda há muito espaço para novos consumidores. Os demais produtos da linha branca (fogões e



refrigeradores) e da linha marrom (televisões e rádios) permanecem em alta e estável na sua aquisição (crescimento vegetativo) em função do aumento populacional, casamentos, separações, casas na praia e incremento de renda per capita nos últimos anos.

Com a queda da inflação e a chegada ao mercado dos produtos *multidoor*, as famílias brasileiras não têm mais interesse em *freezers* e assim os volumes destes permanecem constantes ao longo do tempo.

De acordo com informações sobre decomposição dos materiais de embalagens, esta ocorre em cerca de 500 anos se for “jogado” na natureza e não tratado. Um exemplo prático que pode ser dado está relacionado a uma embalagem que tem uma massa de 2kg em média por produto e os volumes são muito altos, o impacto no meio ambiente é impressionante.

Então existe uma grande oportunidade para os próximos anos de minimizar impactos ambientais, através do uso de embalagens reutilizáveis, conceito 4R, compostabilidade e eco design, quando do embalamento da produção em massa dos bens de consumo duráveis.

## 2. OBJETIVO

Investigar, através do uso da Metodologia de projeto aqui apresentada, a possibilidade de implantação de embalagens reutilizáveis em bens de consumo duráveis, visando minimizar impacto ambiental

## 3. METODOLOGIA

Utilizar o fluxograma da metodologia na busca de soluções e, suportado pelo uso de ferramentas de inovação e qualidade, desenvolver alternativas sustentáveis de embalagens para projetos de bens de consumo, segmentos linha branca e marrom. Detalhando:

- 1) Definir os conceitos de embalagem atuais
- 2) Realizar evento controlado de inovação na busca de idéias “out of box”.
- 3). Priorizar via matriz de PUGH
- 4). Detalhar conceitos novos
- 5). Definir canal de distribuição
- 6). Realizar motor econômico
- 7) implantar soluções REPACK
- 8) Follow-up através de indicadores de sucesso.

## 4. ESTADO ATUAL DA ARTE

### 4.1 Conceitos Atuais

Atualmente existem 12 combinações, entre os 05 diferentes materiais disponíveis gerando conceitos de embalagem, como por exemplo filme PE (Shrink Wrap ou Hood Stretch) com eps (isopor) ou papelão ondulado com filme e /ou eps.

Existem dois espaços de crescimento:

- Uso da polpa moldada, que ainda não tem mercado definido no Brasil.  
Uso de Shrink Wrap na linha marrom



Figura 3. Fotos conceitos respectivamente

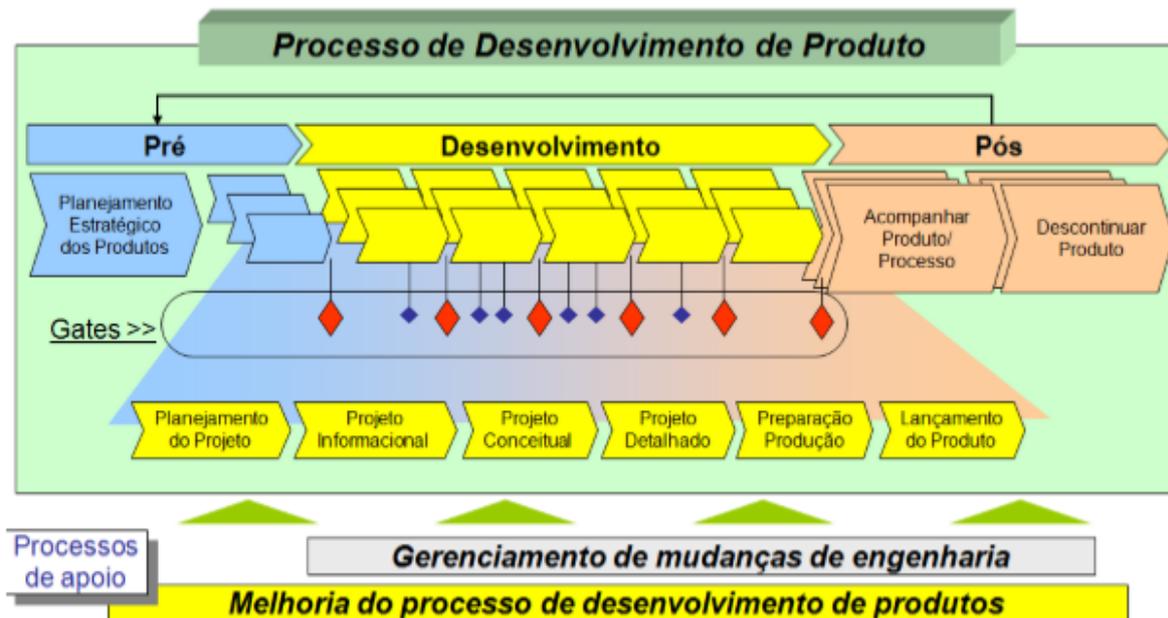


Fonte: Elaborado pelo autor

## 4.2 Interação no Projeto Produto

O projeto de embalagens deve atender e integrar os requisitos de produto, processo, logística e gerais, seguindo a metodologia de Processo de Desenvolvimento de Produto, conforme figura 05 e garantir desta forma que as expectativas e indicadores de desempenho sejam atendidos aos *stakeholders*.

Figura 4. Modelo unificado do Processo de Desenvolvimento de Produto



Fonte: Rozenfeld et al. (2007)

A figura 4, modelo de Gestão de Desenvolvimento de Produtos proposto por Rozenfeld et al. (2006), demonstra graficamente a evolução teórica de um projeto e divide o PDP em três macro fases:

- ✓ Pré – desenvolvimento, onde são priorizados os projetos com respectivos escopo (objetivo, mercado, família produtos, datas), recursos ( financeiro, técnico e gerencial) e indicadores de desempenho principais



- ✓ Desenvolvimento propriamente dito, subdividido em micro fases através das áreas e processos, com aplicação de testes, especificações, desenhos e validação do realizado versus meta em fóruns apropriados, os chamados Gates.

Pós desenvolvimento: Em um período definido, a equipe deverá gerar e acompanhar os indicadores indicando o sucesso do projeto e como será o descarte

## 4.3 Materiais atuais de embalagens

### a) EPS Isopor)

Largamente utilizado como absorvedor de choques e quedas, possui memória elástica. Se projetado adequadamente traz reduções de custo e otimização da qualidade.

### b) Papelão Ondulado

Assim como o EPS, é utilizado como absorvedor de choques, porém possui restrições como não possuir memória elástica e limitação de forma e dimensões.

### c) Filme PE (Shrink wrap e Hood Stretch)

Tem como função principal unificar os componentes de EPS, papelão ou polpa moldada

### d) Polpa Moldada

Tem como função como absorvedor de choques e quedas, possui memória elástica.

Ainda não é popular no Brasil.

### e) Madeira

Em desuso devido a sua baixa capacidade de absorção choques.

## 4.4 Sequenciamento Testes para produto embalado

Tabela 1a. Testes em produtos acabados

TESTES LABORATÓRIO	NORMAS DE REFERÊNCIA	OBJETIVO
Condição Ambiental	ASTMD951-1999 Standard Test Method for Water Resistance of Shipping Containers by Spray Method	Resistência à temperatura e umidade dentro do padrão de transporte
Chuva	ASTMD4332-14-Standard Practice for Conditioning Containers, Packages, or Packaging Components for Testing	
Clamp	ASTMD4169 - 14 Standard Practice for Performance Testing of Shipping Containers and Systems	RESISTÊNCIA MECÂNICA & DEFORMAÇÃO EMBALAGEM
Impacto	ASTMD880 - 92(2015) Standard Test Method for Impact Testing for Shipping Containers and Systems	
Queda	ASTMD4728 - 06(2012) Standard Test Method for Random Vibration Testing of Shipping Containers	caída aleatória
Vibração		
compressão	ASTMD880 - 92(2015) Standard Test Method for Impact Testing for Shipping Containers and Systems	EMPILHAMENTO
Impacto		
Clamp	ASTMD1083-91 - Test Method for Mechanical Handling of Unitized Loads and Large Shipping Cases and Crates	RESISTÊNCIA MECÂNICA & DEFORMAÇÃO EMBALAGEM

Fonte: Elaborada pelo autor



Tabela 1b. Testes em produtos acabados

TESTE NA LOGÍSTICA (PRÁTICOS)	NORMAS DE REFERÊNCIA	OBJETIVO
Carriola Tubular	ASTM D880 - 92 (2015) Standard Test Method for Impact Testing for Shipping Containers and Systems	Verificar resistência da U.E. na movimentação logística
Empilhamento prático	ASTM D1083-91 - Test Method for Mechanical Handling of Unitized Load and Large Shipping Cases and Crates	RESISTÊNCIA MECÂNICA * DEFORMAÇÃO EMBALAGEM
Testes internos logística	ASTM D4332-14 - Standard Practice for Conditioning Containers, Packages, or Packaging Components for Testing	
teste de transporte	ASTM D4728 - 06 (2012) Standard Test Method for Random Vibration Testing of Shipping Containers	

Fonte: Elaborada pelo autor

A tabela 1a, traz a relação dos testes, objetivo e norma ASTM referencial, em produtos embalados a testar no laboratório, simulando a cadeia logística real.

A tabela 1b traz os testes de embalagens que devem ser realizados na logística, são práticos e complementares aos laboratoriais realizados.

Ressalta-se que as normas ASTM, são amplas e refletem a cadeia logística, devendo ser adaptadas para cada empresa.

Na continuidade do processo de avaliação do produto embalado, está disponível a norma internacional ASTM 4169 com escopo, as orientações básicas para desenvolvimento dos testes e/ou ensaios e como avaliar os resultados, porém a empresa que adquiri-la deverá adaptar às suas características, histórico de problemas e padrões laboratoriais ao longo da cadeia logística.

## 5. SUSTENTABILIDADE

Deve-se visualizar o termo Sustentabilidade como objetivo a ser atingido, não como uma direção a ser seguida e diante deste amplo conceito, realizou-se uma análise comparativa entre os materiais usuais de embalagem e seus impactos relacionados aos 4R de sustentabilidade, foi gerada a tabela 2.

Tabela 2. Relação entre 4R & materiais embalagens

SUSTENTABILIDADE						
4R		EPS	PAPELÃO ONDULADO	FILME PE	MADEIRA	POLPA MOLDADA
	Reduzir	Sempre que possível adequar massa/função ( otimizar sempre é possível)				
	Reparar	Não	Somente pequenos ajustes	Não	Somente pequenos ajustes	Não
	Reusar	Sim, desde que testado e projetado para tal		Não	Sim, desde que testado e projetado para tal	não ( estudar o assunto)
	Reciclar	Sim, pode ser transformado em PE ou na construção civil	Sim, volta a ter participação na embalagem	Sim, mas somente como saco de lixo	Sim, transformada em outra peça	Sim, transforma-se em matéria prima do papelão ou dela mesma

Fonte: Elaborada pelo autor



A tabela 2 retrata uma situação onde cada material de embalagens utilizado atualmente nos conceitos existentes e submetido á ótica 4R : Reduzir, Reparar, Reusar e Reciclar, não apresenta características de sustentabilidade e reutilização, que são mandatórias em uma nova visão de futuro que aqui se inicia.

Como não se tem um conceito adequado para a sustentabilidade no futuro, procede-se o passo seguinte na metodologia , ou seja utilizar-se de ferramentas de inovação e criar um roadmapping de embalagens sustentáveis.

## 6. LOGÍSTICA

Do ponto de vista logístico, devem ser considerados no projeto de embalagens:

- ✓ Testes de aprovação logística ( movimentação, transporte e loading/unloading)
- ✓ A complexidade da cadeia logistica
- ✓ Os equipamentos disponíveis nos depositos
- ✓ Modais de transporte

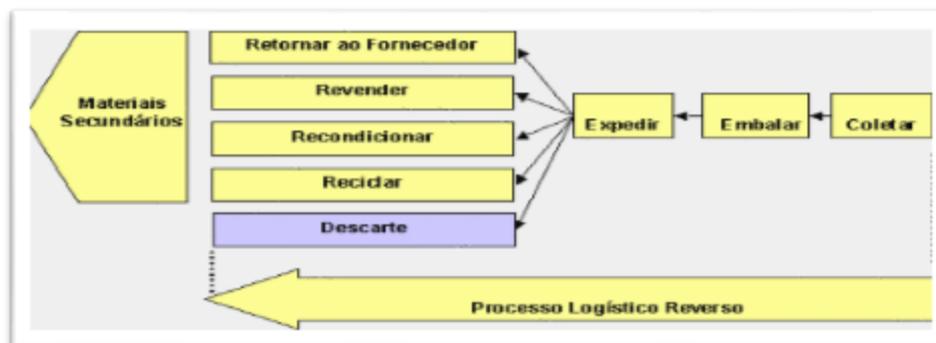
Figura 5. Exemplo de fluxo produto embalado



Fonte: Elaborada pelo autor

A figura 5 mostra o fluxograma de uma entrega normal, do revendedor até o consumidor e como aumenta a dificuldade a medida de controle da qualidade quanto mais longe da origem. O fluxo é direto e a reversibilidade é utilizada para devolução de peças defeituosas e embalagens de peças.

Figura 6. Fluxograma Logística Direta e Reversa



Fonte: Elaborada pelo autor



A figura 6 mostra o fluxo normal de logística direta.

A grande maioria dos sistemas de logística inversa somente aparece devido à questão das devoluções. Os clientes, consumidores e revendedores, quando os produtos não correspondem às suas expectativas de qualidade, devem acionar o processo de serviço de pós-venda e ter planejado um indicador de qualidade para avaliação destas.

Isto posto, foram repassados aqui os conceitos, a importância no projeto produto, os materiais, os testes de aprovação e a interação projeto com sustentabilidade e logística reversa.

E agora?

Diante deste cenário, tem-se a possibilidade de, através do uso de ferramentas de inovação, construir um roadmapping com diferentes soluções técnicas e logísticas, que tragam melhorias significativas de impacto ao meio ambiente e embalagens mais racionais.

Isto nos leva a uma reflexão sobre a herança de resíduos sólidos que cada um de nós deixa para as gerações futuras, provenientes de sua má gestão e descaso com o meio ambiente. Por certo, este cenário pode ser compreendido sob duas óticas diferentes: como problema ou como oportunidade. Assim, analisando-se o mercado de bens duráveis:

Linha Branca: refrigeradores, freezers, condicionadores de ar, fogões, máquinas de lavar, micro-ondas, secadoras, fornos elétricos, e similares.

Linha marrom – Televisores, aparelhos de som, vídeos cassete e similares.

Concluiu-se de que este é o momento de análise e mudança radical para novos conceitos de produto embalado.

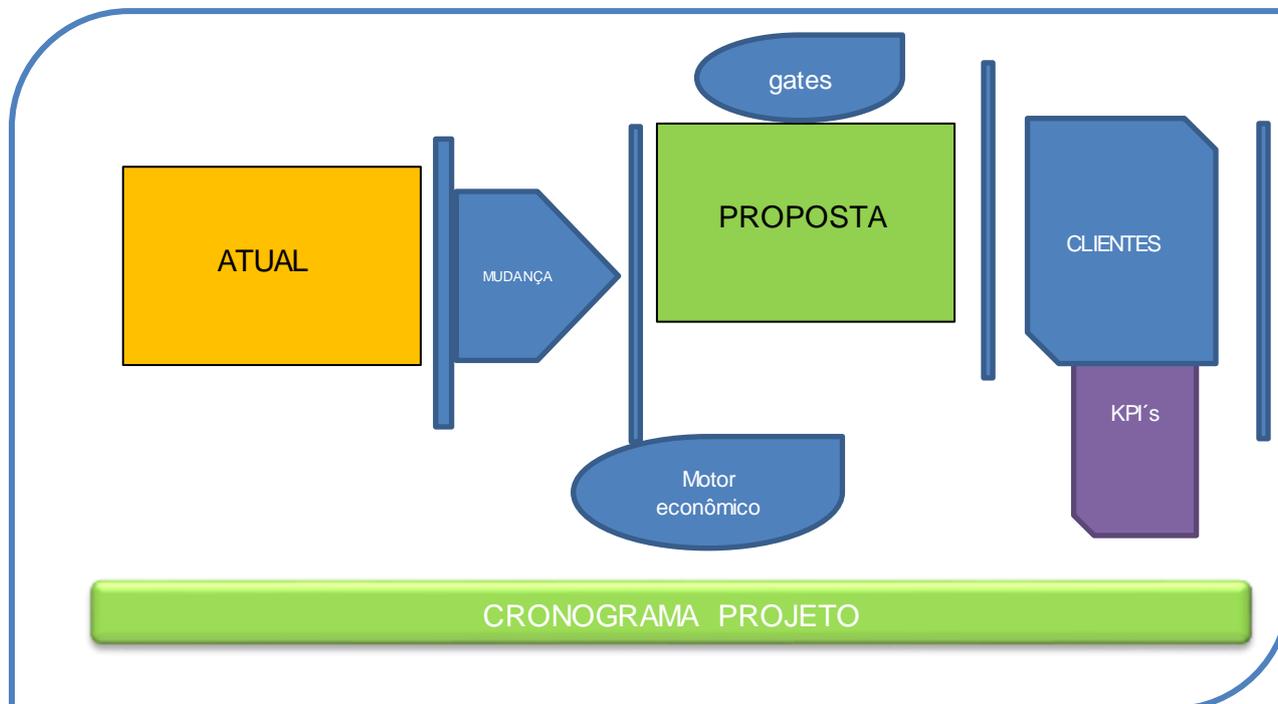
## 7. Um novo olhar para a embalagem dos produtos

Suportado por ferramentas como e – Fmea, modularidade, confiabilidade e seis sigma, além de impacto na filosofia Lean, existe uma grande oportunidade para os próximos anos de minimizar impactos na sustentabilidade ambiental, através do desenvolvimento e uso de embalagens reutilizáveis, detentoras obviamente de patentes de proteção e considerando conceitos 4R, ecofriendly, confiabilidade e compostabilidade na produção em massa dos bens de consumo duráveis, com refrigeradores e máquinas de lavar na linha branca e televisões na linha marrom.

Esquemáticamente a proposta abaixo: “Metodologia de Desenvolvimento para Reuso Embalagens”, criada pelo autor do artigo (figura 7), trará a luz do conhecimento a forma adequada de validação do uso de embalagens reutilizáveis, ganhos expressivos de qualidade, sustentabilidade e BOM produto.



Figura 7. Cronograma do projeto



Fonte: Elaborada pelo autor

## 8. CONCLUSÃO

O artigo em questão apresenta uma nova metodologia, criada pelo autor e tema da dissertação de mestrado em desenvolvimento na UFSC onde o resultado central é a criação de um migration path, ou seja, um mapa de ideias de projetos de embalagens reutilizáveis, orientadas para canais específicos.

Vantagens:

- 1) Redução de custo no BOM dos produtos.
- 2) Aplicação de modularidade e confiabilidade, proporcionando flexibilidade e vida útil longa nas embalagens
- 3) rastreabilidade através de chip
- 4) embalagens dimensionadas por canal de distribuição
- 5) impacto positivo na sustentabilidade para fabricação.
- 6) uso e descarte das embalagens reutilizáveis.

## REFERÊNCIAS

ABPO. (2015). ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAPELÃO ONDULADO.

ABRAPEX. (2015). ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO.

ABRE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS. (2015). Fonte: ABRE: [www.abre.com.br](http://www.abre.com.br)

ASTM. (1991). Test Method for Random Vibration Testing of Shipping Containers. D4728-91 , 4th . Philadelphia, .

CARVALHO, M. A. (2008). Engenharia de Embalagens. SÃO PAULO: NOVATEC.

# RESÍDUOS SÓLIDOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS



15 a 17  
junho de 2016  
Porto Alegre, RS



ELETROS. (2015). Fonte: ELETROS: [www.eletros.com.br](http://www.eletros.com.br)

FREITAS FILHO, F. L. (2013). GESTÃO DA INOVAÇÃO. JOINVILLE: ATLAS.

MANZINI, E. &. (2008). O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. SAO PAULO: EDITORA DA UNIVERSIDADE.

MOURA, R., & BANZATO, J. (2003). Embalagens. Embalagem: acondicionamento, utilização & containerização - Manual de movimentação de materiais. SAO PAULO: IMAM.

POLPA MOLDADA. (2014). RIOPOLPA, EXEMPLOS. SAO PAULO.

ROZENFELD, H. e. (2006). Gestão de Desenvolvimento de Produtos. FLORIANOPOLIS: SARAIVA.

Apoio acadêmico

ESCOLA  
POLITÉCNICA  
UNISINOS

UNISINOS

Universidade de Brasília

ilacis | Lab. do Ambiente Construído  
Inclusão e Sustentabilidade  
FAU | CDS | FGA | UnB

BIMTECH  
BIRLA INSTITUTE  
OF MANAGEMENT TECHNOLOGY