

## **ANÁLISE DAS INFLUÊNCIAS DO DESIGN DE PRODUTOS NA COLETA SELETIVA**

**Tatianne dos Santos Souza Farias**

**(Pós graduada no curso de Meio Ambiente da COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro,  
tatiannessfarias@gmail.com)**

### **RESUMO**

O objetivo deste estudo é identificar as influências do design de produtos na coleta seletiva. Pretende-se apontar todo o trajeto do material, desde as formas até o produto final. Pretende-se com este, demonstrar o funcionamento produtivo das cooperativas de materiais recicláveis e como a análise dessa produção pode influenciar positivamente a eficiência sustentável de produtos com ecodesign. O estudo trata do papel das cooperativas durante a transformação de um produto em material reciclado ou em rejeito. A metodologia da pesquisa orientou-se, primeiramente, pela pesquisa qualitativa, usando tanto a pesquisa bibliográfica com base em autores renomados das áreas de design, logística reversa e gestão ambiental, quanto em estudos realizados sobre o tema em artigos especializados na área de Coleta Seletiva e de Ecodesign. A metodologia da pesquisa passou a se orientar quantitativamente, pela pesquisa de campo, utilizando dados financeiros de 10 cooperativas do estado do Rio de Janeiro. Os resultados elencados demonstraram que as cooperativas de reciclagem possuem preferências quanto aos principais materiais a serem trabalhados. Para a construção de uma produção e de um consumo mais sustentável é essencial que haja diálogo entre todas as partes responsáveis pelo ciclo de vida de um produto.

**Palavras-chave:** Ciclo de vida de produto, design de produtos, logística reversa, reciclagem, cooperativas de reciclagem.

### **INTRODUÇÃO**

O tema de design de produtos tem grande importância dentro da coleta seletiva. Com o avanço exponencial do consumo, paralelo ao avanço da geração de resíduos sólidos, a forma com que um produto é projetado é essencial para evitar que a sua vida útil se encerre no aterro sanitário.

Em um contexto onde o incentivo ao consumo é quase tão necessário à economia quanto a proteção dos recursos naturais, a tendência social nos países modernos é de uma maior preocupação com a produção de lixo e a escassez de matéria prima. A atividade de design é a chave para diminuir a produção de resíduos e suprir a necessidade de matéria prima, reintroduzindo esses resíduos na indústria como matéria prima.

O problema do estudo situa-se na análise de como o design sustentável de produtos se torna ineficiente quando é considerado de forma isolada.

Apresentar ecodesign por si só não garante que um produto exerça a sua função de reduzir resíduos e de servir de matéria-prima ao final de sua vida útil. Para que essa função seja plenamente alcançada é preciso que toda a logística reversa ligada a esse produto funcione corretamente, e grande parte dessa logística se passa dentro das cooperativas de reciclagem, durante o processo da coleta seletiva.

O objetivo deste estudo é identificar as influências do design de produtos na coleta seletiva e as influências da coleta seletiva no ciclo de vida dos produtos com ecodesign. Pretende-se apontar as formas de analisar um produto, os métodos mais utilizados de design sustentável e a atuação das cooperativas de reciclagem na coleta seletiva; demonstrar o funcionamento produtivo das cooperativas de materiais recicláveis e como a essa análise pode servir de base para um ecodesign mais eficaz.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

A metodologia da pesquisa orientou-se, primeiramente, pela pesquisa qualitativa, usando tanto a pesquisa bibliográfica com base em autores especialistas das áreas de design, logística reversa e gestão ambiental. Quanto em estudos realizados sobre o tema em artigos especializados na área de Coleta Seletiva e de Ecodesign. Posteriormente, a metodologia da pesquisa passou a se orientar quantitativamente, pela pesquisa de campo, utilizando dados financeiros de 10 cooperativas do estado do Rio de Janeiro, que foram coletados no segundo semestre de 2015.

Para o desenvolvimento desse estudo, foi efetuada inicialmente a determinação dos critérios para escolher quais cooperativas seriam acompanhadas. A primeira variável determinante na escolha das cooperativas foi a localização. As cooperativas escolhidas pertencem a três municípios diferentes da Baixada Fluminense, no Rio de Janeiro: Nilópolis, Mesquita e Duque de Caxias. A segunda variável foi o nível das cooperativas. As cooperativas acompanhadas pertencem a três níveis econômicos diferentes:

- Avançado → Rendimento semestral acima de R\$50.000.
- Intermediário → Rendimento semestral entre R\$20.000 e R\$50.000.
- Básico → Rendimento semestral abaixo de R\$20.000.

Após a determinação dos critérios, foram selecionadas 10 cooperativas para o estudo. As cooperativas selecionadas foram acompanhadas durante o período entre Junho e Dezembro de 2015. Durante o acompanhamento foram coletados mensalmente os dados relativos às vendas de materiais recicláveis.

Os dados coletados foram tratados quantitativamente a fim de formular uma estatística sobre os materiais mais vendidos e seus preços médios. Devido à alta variedade de materiais trabalhados nas cooperativas e as diferentes formas apresentadas para a separação e venda desse material, estes foram agrupados de acordo com o seu componente base:

- Papel – Papel branco, geralmente em A4. Também conhecido como “arquivo”.
- Papelão – Papelão de caixas e embalagens.
- Papel misto – Venda agrupada de papel e papelão de menor qualidade.
- Tetrapak – Embalagens tipo “longa vida”.
- Plástico – Todos os tipos de plásticos recicláveis, exceto PET.
- PET – Garrafas tipo PET de todas as cores, incluindo as de óleo.
- Vidro – Toda coloração de vidro, quebrado ou não.
- Metal – Todos os tipos de metais, menos a lata de alumínio.
- Jornal.
- Cobre.
- Cartolina.
- Revista – Revistas de todos os tipos de laminação.
- Óleo – Óleo queimado, vendido em litro.
- Lata de alumínio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa teórica, foi observado que autores como Platcheck (2012) e Kazazian (2009) definem e analisam a importância do ciclo de vida e do ecodesign de produto, demonstrando que o ecodesign de um produto viabiliza o seu ciclo de vida.

McDonough & Braungart (2013), Thompson (2015) e Peltier & Saporta (2009) avaliam a importância do design de produtos para prolongar a sua vida útil e proporcionar a sua reinserção no início do seu ciclo de vida por meio da reciclagem. Ainda afirmam que os materiais escolhidos para compor um produto, assim como a forma de conectar e fixar esses materiais, definem a eficiência da reciclagem desse produto, pois um produto feito de materiais recicláveis, mas que não podem ser separados, não será reciclado.

Malaguti (2005) afirma que a grande vantagem de se integrar requisitos ambientais no design de produtos é que essa abordagem permite que se trate de problemas ambientais de forma preventiva. Desse modo, evitam-se os problemas em vez de minimizar suas consequências. Sendo assim, adotar requisitos ambientais durante o projeto de um produto também é economicamente produtivo para a empresa, pois as soluções tomadas no final dos processos produtivos para conter consequências indesejadas geralmente são mais onerosas,

demoradas e complexas. Assim, o design apoiado em critérios ambientais trabalha de forma ecoeficiente.

Tadeu (2014) analisa as vertentes da logística reversa e mostra os pontos essenciais para sua funcionalidade ideal, constatando que as cooperativas de reciclagem são essenciais para a logística reversa de pós-consumo, por meio dos canais de distribuição reversos de reúso, desmanche e reciclagem.

Abrelpe (2014) observa a evolução da geração dos resíduos sólidos no Brasil, assim como a sua coleta generalizada e a sua coleta seletiva, e afirma que, apesar de grande parte do país apresentar coleta de resíduos sólidos urbanos, mais de 40% dos resíduos gerados são descartados inadequadamente.

Santos (2012) e Paula *et al* (2010) demonstram como a logística reversa pode ser uma importante ferramenta para a sustentabilidade, e também a importância das cooperativas de reciclagem na consolidação dos canais reversos de resíduos sólidos urbanos de pós-consumo. Afirmando ainda que as cooperativas de catadores são importantes para a diminuição dos impactos ambientais ocasionados pelo acúmulo dos resíduos sólidos urbanos, além disso, os resíduos se tornam uma fonte de renda para o grupo de pessoas que formam as cooperativas.

No decorrer da pesquisa de campo, foi constatado que o material mais vendido foi o papelão. Uma possível explicação para esse fato é que o papelão, apesar de volumoso, possui uma boa capacidade de compressão, o que resulta em uma prensagem mais rápida do que o plástico, por exemplo. Outra explicação é disponibilidade do material, pois a maioria das embalagens praticadas no Brasil é feita de papelão. A Figura 1 mostra que as 10 cooperativas venderam juntas 284,5 toneladas de papelão, o que resultou em um retorno financeiro de 65,5 mil reais.

MATERIAIS MAIS VENDIDOS NO TOTAL		
	KG	R\$
PAPELÃO	284.476	R\$ 65.513,70
VIDRO	115.546	R\$ 17.895,90
PLÁSTICO	114.679	R\$ 101.307,93
PAPEL	110.450	R\$ 37.807,95
JORNAL	103.354	R\$ 20.940,39
PET	42.802	R\$ 38.734,51
PAPEL MISTO	40.857	R\$ 6.066,30
REVISTA	32.424	R\$ 4.994,80
METAL	31.298	R\$ 11.404,46
TETRAPAK	8.271	R\$ 1.600,38
CARTOLINA	8.199	R\$ 1.639,80
ÓLEO	6.419	R\$ 7.440,45
LATA DE ALUMÍNIO	6.018	R\$ 15.457,05
COBRE	4.277	R\$ 6.179,45

Figura 1: Materiais mais vendidos no segundo semestre de 2015.

Entretanto, apesar de ser o material mais vendido em quantidade, a Figura 2 mostra que o papelão foi o segundo material responsável pelo maior retorno financeiro, ficando atrás do plástico, que vendeu menos da metade das toneladas de papelão.

A diferença drástica entre as toneladas vendidas de papelão e plástico, e as respectivas receitas desses materiais, se dá pelo valor atribuído a eles. Conforme a Figura 3, o preço médio do plástico é de R\$0,74, enquanto que o preço médio de venda do papelão é de R\$0,22. Considerando que o plástico é responsável por 30% da receita das cooperativas, seguido do papelão, com 19,5%; da PET, com 11,5%, e do papel, com 11%, comparando com os demais

materiais expostos na Figura 5, é possível traçar um perfil dos materiais mais aproveitados pelas cooperativas e dos materiais mais problemáticos. Muitas vezes, o que torna um material problemático não é a ausência desse material, e sim o valor praticado pela indústria no momento da compra desse material. A embalagem tetrapak, por exemplo, é utilizada constantemente no design de produtos alimentícios, porém, com um preço médio de venda de R\$0,15, acaba se tornando um material que muitas cooperativas não recolhem mais, pois é inviável economicamente.

VALORES ARRECADADOS NO TOTAL – POR MATERIAL		
	KG	R\$
PLÁSTICO	114.679	R\$ 101.307,93
PAPELÃO	284.476	R\$ 65.513,70
PET	42.802	R\$ 38.734,51
PAPEL	110.450	R\$ 37.807,95
JORNAL	103.354	R\$ 20.940,39
VIDRO	115.546	R\$ 17.895,90
LATA DE ALUMÍNIO	6.018	R\$ 15.457,05
METAL	31.298	R\$ 11.404,46
ÓLEO	6.419	R\$ 7.440,45
COBRE	4.277	R\$ 6.179,45
PAPEL MISTO	40.857	R\$ 6.066,30
REVISTA	32.424	R\$ 4.994,80
CARTOLINA	8.199	R\$ 1.639,80
TETRAPAK	8.271	R\$ 1.600,38

Figura 2: Valores arrecadados no segundo semestre de 2015.

PREÇO MÉDIO DOS MATERIAIS – POR KG		
	KG	PREÇO/KG
COBRE	36,05	R\$ 6,28
LATA DE ALUMÍNIO	197,49	R\$ 2,73
ÓLEO	618,65	R\$ 0,99
PET	736,26	R\$ 0,87
PLÁSTICO	1.646,14	R\$ 0,74
METAL	359,05	R\$ 0,65
PAPEL	1.576,77	R\$ 0,29
PAPELÃO	4.724,39	R\$ 0,22
JORNAL	1.646,26	R\$ 0,20
CARTOLINA	8.199,00	R\$ 0,20
REVISTA	1.299,25	R\$ 0,18
TETRAPAK	654,18	R\$ 0,15
PAPEL MISTO	714,39	R\$ 0,14
VIDRO	3.623,19	R\$ 0,09

Figura 3: Preço médio de materiais recicláveis.

Como mostra a Figura 4, durante os 6 meses de pesquisa, foi constatado que as 10 cooperativas movimentaram uma economia total de 337 mil reais, com uma média de 5,7 mil por mês. Elas também evitaram que 909 toneladas de material fossem descartados inadequadamente, com uma média de 26 toneladas ao mês.

Sendo assim, conhecer o perfil de venda das cooperativas de reciclagem é essencial para calcular a capacidade de um produto retornar ao seu ciclo de vida. Considerando que as cooperativas são as principais responsáveis por esse retorno, o fato de elas preferirem

trabalhar com um material a outro, mostra que para a reciclagem de um produto ser efetiva, ou ele deve ser constituído dos materiais mais valorados pelas cooperativas, ou elas devem receber apoio para trabalharem equilibradamente com todos os tipos de materiais.

QUANTITATIVO TOTAL DE VENDAS DURANTE 6 MESES NAS 10 COOPERATIVAS	
Movimentação financeira	R\$ 336.983,07
Quantidade de material (KG)	909.068,10
MÉDIA DE VENDAS MENSAL	
Movimentação financeira	R\$ 5.616,38
Quantidade de material (KG)	26.031,06

Figura 4: Movimentação financeira e de resíduos no segundo semestre de 2015.

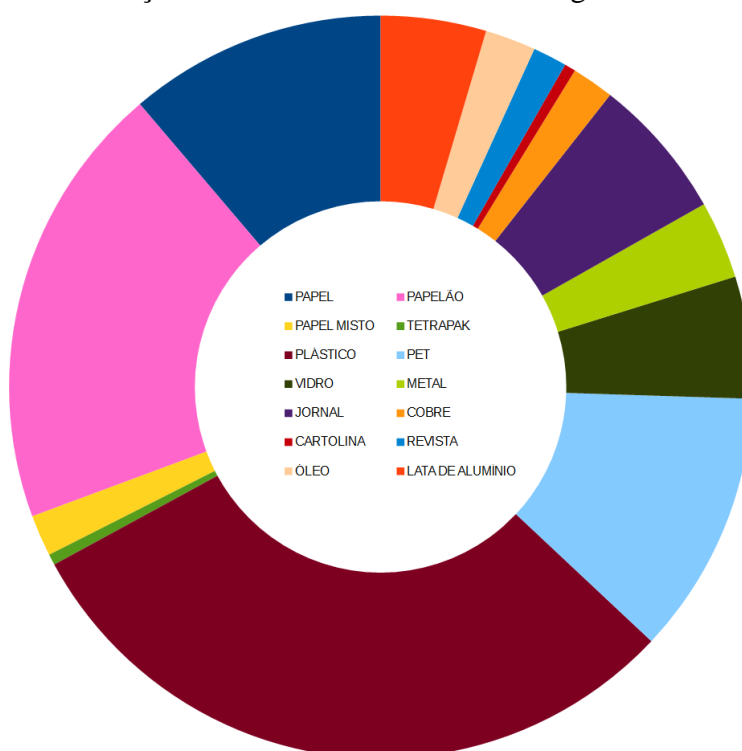


Figura 5: Porcentagem de valores recebidos por materiais recicláveis.

## CONCLUSÃO

O estudo teórico realizado demonstrou a importância de considerar as variáveis da coleta seletiva no Brasil durante o projeto de design de um produto. A coleta seletiva atua com a colaboração de cooperativas de reciclagem que separam os componentes dos produtos e os vendem para que a indústria possa reinserir esse produto ao ciclo de vida.

Assim, o apoio às cooperativas de reciclagem, por parte governamental ou privada, é fundamental para a melhora dos índices de reciclagem do país. Um apoio que viabilize que a cooperativa tenha mais equipamentos e habilidade técnica para trabalhar com o material e com a sua autogestão é essencial para o meio ambiente e para a sociedade, pois traz empoderamento e dignidade aos catadores de recicláveis.

A pesquisa de campo mostrou que nas cooperativas de reciclagem existem preferências nos materiais a serem trabalhados, devido ao trabalho necessário à triagem do

material e ao valor de venda. Alguns materiais demandam semanas de trabalho para gerar uma renda, enquanto outros geram a mesma renda em horas, pois o valor de um produto chega a ser 70 vezes o valor de outro. Essa demanda de trabalho para materiais específicos deriva da dificuldade em separar os componentes de um produto, que muitas vezes precisam ser martelados e cortados, o que provoca mais tempo para tratamento do produto dentro da cooperativa, além dos riscos potenciais relativos ao uso das ferramentas.

Nesse sentido, o estudo teórico e a pesquisa de campos juntos mostram que o design de um produto influencia em todo o seu ciclo de vida, principalmente no seu descarte. Um produto, como por exemplo, um liquidificador, que possui um design em plástico reciclável, mas possui uma hélice de aço fixa em seu corpo, na teoria, é um produto reciclável, pois ambos os componentes, plástico e aço, são recicláveis. Entretanto, na prática esse produto vira rejeito e vai parar no aterro sanitário, pois para a cooperativa, separar esses componentes de forma segura é extremamente complicado e trabalhoso. O mesmo produto, se projetado com uma hélice que se desliga do corpo do liquidificador, apesar de possuir os mesmos componentes, contribui muito mais com o meio ambiente, e com as cooperativas, do que o primeiro. Este sim, será reciclado.

A realização deste estudo permitiu identificar que o design de produtos influencia diretamente na coleta seletiva. Essa influência atinge todo ciclo de vida do produto, gera interferência direta no processo de triagem de material nas cooperativas de reciclagem, o que por sua vez, limita a capacidade de um produto ser reciclado.

Portanto, este trabalho identificou a importância das cooperativas de materiais recicláveis para o funcionamento da logística reversa, pois sem a triagem dos materiais componentes de um produto, o mesmo não consegue retornar ao início do seu ciclo de vida.

As atividades de triagem e venda de materiais dependem da possibilidade do material ser desmontado e de ser vendido a um preço justo e viável aos catadores.

Neste sentido, constatou-se a importância da implantação de medidas de apoio às organizações recicladoras, de modo a proporcionar qualidade de trabalho, dignidade e reconhecimento dos catadores como agentes ambientais. Ações como a implantação de pagamento municipal por prestação de serviço, apoio em infraestrutura, fomento à valoração adequada de materiais recicláveis e fornecimento de capacitação, podem melhorar exponencialmente a vida dos catadores de recicláveis, e conseqüentemente, melhorar todo o setor de coleta seletiva.

Verificou-se que os materiais menos valorados são desprezados pelas cooperativas de reciclagem por não recompensarem as horas de trabalho. Além disso, muitos produtos se tornam rejeito dentro das cooperativas por não conseguirem ser desmontados, o que gera uma incapacidade de venda.

Considera-se importante que o mercado do design atente para o trabalho das cooperativas de reciclagem ao projetar seus produtos dentro das prerrogativas do ecodesign, pois para um produto ser reciclável não basta que ele seja feito de materiais recicláveis, ele precisa se encaixar em uma logística reversa de baixo impacto ambiental, facilitar o trabalho das cooperativas e possuir compradores para seus componentes, assim diminuir o seu impacto negativo sobre o meio ambiente e aumentar o seu impacto positivo sobre a economia solidária.

#### REFERÊNCIAS

- Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2014. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2014. ABRELPE, São Paulo. 120p.
- Kazazian, T. 2009. Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável. 2º ed. Senac, São Paulo. 194p.
- Malaguti, C. 2005. Requisitos ambientais para o desenvolvimento de produtos: manual técnico. CSPD – Centro São Paulo de Design, São Paulo. 67p.
- McDonough, W.; Braungart, M. 2013. Cradle to Cradle: Criar e reciclar ilimitadamente. G. Gili, São Paulo. 192p.

- Paula, M. B.;Pinto, H. S.; Souza, M. T. S. 2010. A importância das cooperativas de reciclagem na consolidação dos canais reversos de resíduos sólidos urbanos pós-consumo. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. 13. São Paulo. 16p.
- Peltier, F.; Saporta, H. 2009. Design sustentável: caminhos virtuosos. Senac, São Paulo. 111p.
- Platcheck, E. R. 2012. Design industrial: metodologia de EcoDesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis. Atlas, São Paulo. 127p.
- Santos, J. G. 2012. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Disponível em <<http://www.revistas.una.br/index.php/reuna/article/viewFile/422/486.html>>. Acesso em 02 maio 2016.
- Tadeu, H. F. B. et al. 2014. Logística reversa e sustentabilidade. Cengage Learning, São Paulo.192p.
- Thompson, R. 2015. Materiais sustentáveis, processos e produção. Senac, São Paulo. 223p.