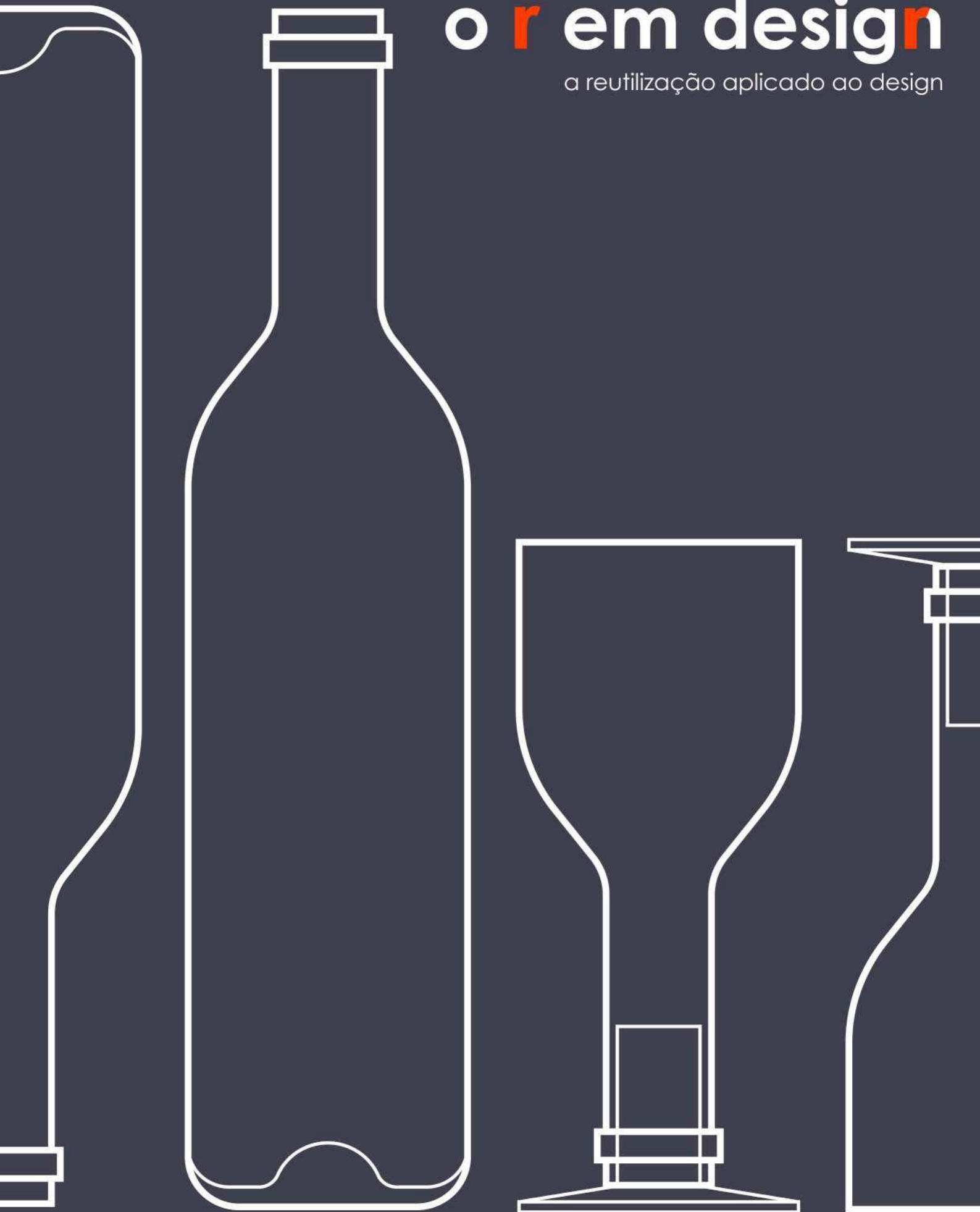


# o r em design

a reutilização aplicado ao design



**Nome:** Daniel Duarte Townsend de Carvalho Gomes  
**Curso:** Mestrado em Design Industrial - FEUP  
**Orientador:** Prof. Fernando Jorge Lino Alves

## prefácio

Considerações ecológicas e de sustentabilidade aliadas a outras de ordem económica e social fazem das várias tipologias de reutilização, como o *repurposing* e a remanufactura, opções válidas e de redobrado interesse num mundo de recursos escassos, necessidades crescentes e com problemas sérios na gestão dos resíduos. Fabricantes e consumidores têm hoje em dia preocupações que vão além das financeiras, com as questões sociais e ambientais a assumirem cada vez maior importância não só pela mudança das mentalidades mas também pela evolução das exigências legais. Produtos que melhor integram estes valores permitem uma vantagem competitiva e uma maior atractividade no mercado. A reutilização com a reaplicação em novas funções tem também uma dimensão importante ligada à inovação e à apropriação, em que elementos como a criatividade, o simbolismo e as características estéticas são aproveitados para acrescentar valor aos produtos.

Em termos ambientais a reutilização apresenta vantagens claras sobre a reciclagem, mas por outro lado a própria natureza da reutilização, as acções envolvidas e a aceitabilidade do produto reaproveitado ou re-condicionado reduzem a sua aplicabilidade a uma escala em nada comparável com a da reciclagem. A reutilização tem no entanto o seu próprio espaço de aplicação em que as especificidades da actividade permitem que tenha sucesso.

Esta dissertação visa explorar e aprofundar os tipos de reutilização, as motivações e as dificuldades que lhes estão associadas e também as áreas da sua aplicação recorrendo a exemplos e casos reais. Apesar de o tópico não ser novo (um dos livros citado é de 1973), este é actual e de grande interesse, não só pela sua vertente ecológica mas também pelo lado experimental e criativo associado à reutilização de objectos fora das funções para as quais foram originalmente desenhados. Pretende-se com esta dissertação sensibilizar para a importância da reutilização e para o conjunto alargado de oportunidades, em várias áreas, que se predispõem e beneficiam desta prática.

## **abstract**

Concerns related to the environment and sustainability and others that are economical and social in nature make reuse, in its various domains such as repurposing and remanufacturing, a valid and increasingly important option in a world with limited resources, increasing needs and growing problems with waste management. Industry and consumers are today not only concerned with prices but also with social and environmental issues, due to evolving mentalities and also ever more stringent legislation. Products that better embody these values will have a competitive advantage and greater probability of market success. Reuse with repurposing can also have an important dimension related to innovation and appropriation where creativity, symbolism and esthetic considerations contribute to increase the value of products.

In environmental terms reuse has clear advantages over recycling, but on the other hand, the nature of reuse, the operations involved and the perception of reused or reconditioned products reduces its applicability to a scale which is in no way comparable to that of recycling. Reuse has, in any case, its areas of application where its specificities contribute to its success.

This thesis proposes to explore the various types of reuse, the motivations and difficulties that are associated to them and also the fields of use with reference to real life examples. Although the topic is not new (one of the books cited was published in 1973), it remains current and of great interest, not only in light of its environmental aspects but also because of the experimental and creative side associated with reuse through repurposing. It is also the objective of this thesis to increase awareness of the importance of reuse and also the wide range of opportunities available where reuse can provide added value and other benefits.

## **agradecimentos**

Os meus agradecimentos a todos os professores e colegas do Mestrado de Design Industrial e em particular ao meu orientador Prof. F. Jorge Lino Alves. Quero agradecer à minha família e amigos pelo apoio e motivação, bem como todos aqueles que de algum modo contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação.

## índice geral

prefácio .....	2
abstract .....	3
agradecimentos.....	3
índice geral .....	4
lista de figuras .....	5
a consciência ambiental .....	9
evolução histórica .....	9
conceitos ligados à indústria.....	11
design no contexto ambiental .....	14
a hierarquia dos resíduos.....	15
reduzir ou eliminar.....	17
reutilização de produtos .....	17
reciclagem .....	17
recuperação da energia .....	18
rejeitar para aterro .....	18
a reutilização versus a reciclagem.....	18
reutilização: conceitos, breve historia e tipologia.....	20
circuito fechado (closed-loop) .....	21
circuito aberto (open-loop).....	25
motivações e dificuldades .....	30
economia.....	30
ecologia.....	31
semiótica, simbologia.....	31
dificuldades .....	35
áreas de aplicação .....	38
arquitectura .....	38
mobiliário .....	45
iluminação.....	65
indústria têxtil .....	77
joalheria .....	83
vários.....	85
exposições e movimentos .....	95

casos práticos .....	97
candeeiro bidão .....	97
suporte de casacos.....	99
conclusões .....	101
referências .....	102

## lista de figuras

Figura 1 – Objectivos e características do design para o ambiente (Guidice, Rosa e Risitano 2006, figura 1.4) .....	15
Figura 2 – A hierarquia dos resíduos (Remanufacturing.org.uk).....	17
Figura 3 – Design em circuito fechado através da reparação, remanufactura ou reciclagem (King, Ijomah e McMahon 2006, figura 1).....	21
Figura 4 – Grades com garrafas de refrigerantes vazias (Dreamstime).....	22
Figura 5 - Oficina de reutilização de componentes de fotocopiadoras Rank Xerox (Vezzoli e Manzini 2008, 207) .....	24
Figura 6 – Processo de recuperação de equipamentos e reutilização / reciclagem de peças da Xerox (King, Ijomah e McMahon 2006, figura 2) .....	24
Figura 7 – Motor remanufacturado da Caterpillar (Caterpillar Reman Engines).....	25
Figura 8 – A garrafa Heineken World Bottle – WOBO (Colorcubic Heineken) .....	26
Figura 9 – Arrecadação WOBO em Noordwijk (Colorcubic Heineken).....	26
Figura 10 – Latas de rebuçados da marca Churchill – Big Ben e Peter Pan (esquerda), Autocarro londrino (centro), Cabine telefónica inglês (direita) (Churchill's).....	27
Figura 11 – Embalagem Innocent com sugestões de reutilização (Fisher e Shipton 2010, figura 5.2) .....	27
Figura 12 - Garrafa reutilizada como vaso (o autor) .....	28
Figura 13 - Watering Can - Nicolas Le Moigne (Nicolaslemoigne).....	29
Figura 14 - Jar Tops - Jorre Van Ast (Jorrevanast).....	30
Figura 15 – Reedição do livro Make Do and Mend disponível no Imperial War Museum (Iwmshop). .....	31
Figura 16 - Cold Cuts - Laurence Brabant (Laurencebrabant) .....	33
Figura 17 – Mobiliário desenhado pela JAM para a Audi (JAMAudi) .....	34
Figura 18 – Projecto Eco-Tec Warnes, Santa Cruz – Bolívia – 2006-07.....	38
Figura 19 – Projecto Eco-Tec - Lugar Kajunga - Uganda – África – 2010-04 .....	39
Figura 20- Templo Budista Wat Pa Maha Chedi Kaew (Treehugger) .....	39
Figura 21 - Container City - Urban Space Management .....	40
Figura 22 – Deptford Project Cafe (Deptford-project-cafe).....	41
Figura 23 - Recropolis - Refunc.nl.....	41
Figura 24 - Morton Loft - LOT-EK.....	42
Figura 25 – View Tube - Urban Space Management .....	43
Figura 26 - Uniqlo Store - LOT-EK .....	44
Figura 27 - Village Underground.....	44
Figura 28 - Banquete - Fernando and Humberto Campana.....	45
Figura 29 - Brass Ensemble - Jorre van Ast .....	45
Figura 30 - A Desk of Briefcases - Maarten de Ceulaer.....	46

Figura 31 - A Pile of Suitcases - Maarten de Ceulaer .....	46
Figura 32 - Alan – Reestore .....	46
Figura 33 - Annie – Reestore .....	47
Figura 34 - Armchair - Majid Asid .....	47
Figura 35 - Back In the Saddle - Lula Dot.....	47
Figura 36 - BottleSeat - João Sabino.....	47
Figura 37 - Buoy Benches (New Media Museum) - LOT-EK.....	48
Figura 38 - Cabbage Chair – Nendo.....	48
Figura 39 - Badezimmer - David Olschewski.....	49
Figura 40 - Broomstool - David Olschewski.....	49
Figura 41 - Chest of Draws - Tejo Remy .....	49
Figura 42 - FYS - David Graas .....	50
Figura 43 - Deborah - Reestore.....	50
Figura 44 - Flowerpot table - Jasper Morrison (Thomson & Whittington 2009, 20).....	50
Figura 45 - Storyteller - Isabela Quiroga.....	51
Figura 46 - Gold Toy Mirror - Ryan McElhinney.....	51
Figura 47 - Gordon - Reestore .....	52
Figura 48 - John - Reestore.....	52
Figura 49 - Family Affair - Thomas Wold .....	52
Figura 50 - Madam Rubens - Frank Willems .....	53
Figura 51 - Magazine Bench – Menimal (Thomson & Whittington 2009,15) .....	53
Figura 52 - The Wrench - Niemuth Design .....	53
Figura 53 - Max - Reestore.....	54
Figura 54 - Motxo - Stanker Design.....	54
Figura 55 - Rag Chair - Tejo Remy.....	55
Figura 56 – Ray - Reestore .....	55
Figura 57 - Skanteria - enPieza .....	55
Figura 58 – Robostacker (esquerda) ; Drum Stool (cima) ; Drum Table (baixo) - JAM	56
Figura 59 - Soccor Player Hanger - Junktion .....	56
Figura 60 - Sink Wall - LOT-EK .....	57
Figura 61 - Sit and Run - Refunc.nl .....	57
Figura 62 - Sitbag - Maybe Design (Thomson & Whittington 2009,15) .....	58
Figura 63 - Spoon Table - Studio Verissimo .....	58
Figura 64 - Suitcase medicine cupboard (esquerda) ; Suitcase table (centro) ; Suitcase on legs (direita) - Junktion .....	59
Figura 65 - Sushi Chair - Fernando and Humberto Campana.....	59
Figura 66 - The Crate - Jasper Morrison.....	59
Figura 67 - Theo - Reestore .....	60
Figura 68 - Leather belt flooring - TING .....	60
Figura 69 – Cubo (esquerda) ; Almofadas (centro) ; Ting Sling (direita) - TING.....	60
Figura 70 - TV Packaging Stand - Tom Ballhachet.....	61
Figura 71 - Lazy Stop - Durban Sourh Africa (2008) – Refunc.nl.....	61
Figura 72 – Salone Di Gomme - Biennale de Veneza, Itália (2008) – Refunc.nl .....	62
Figura 73 - Vespa Cavallet - Emiliana Design .....	62
Figura 74 - What Else - Studio Verissimo .....	62
Figura 75 – JAM – Audi.....	63
Figura 76 – Silent companion & 14.7 - David Olschewski.....	63
Figura 77 – Bike Furniture Design – Andy Gregg .....	64

Figura 78 - CD Chandelier - Josh Owen.....	65
Figura 79 - Bucket Light - LOT-EK .....	65
Figura 80 - Candeeiros – Loja Area (o autor) .....	65
Figura 81 - Toy Lamp - Ryan McElhinney .....	66
Figura 82 - Volivik Lamps - enPieza .....	66
Figura 83 - Trombone Light - David Graas .....	67
Figura 84 - Bakelite Telefone Lamp - Alex Randall (Dezeen) .....	67
Figura 85 - Styrene - Paul Cocksedge.....	68
Figura 86 - Sticky lamp - Chris Kabel .....	68
Figura 87 - Spoon - Studio Verissimo.....	69
Figura 88 - Soup Ladle Wall Lamp - Diaz Kleefstra .....	69
Figura 89 - Ping-pong Ball Lamp - Diaz Kleefstra .....	70
Figura 90 - Paperless Chandelier - JAM.....	70
Figura 91 - Packaging Lamp - David Gardner .....	71
Figura 92 - Milk bottle lamp - Tejo Remy .....	71
Figura 93 - PegLight - David Olschewski.....	71
Figura 94 - Skywine - David Graas.....	72
Figura 95 - Lustre - Loja de Serralves (o autor) .....	72
Figura 96 - Katherine - Reestore .....	72
Figura 97 - Decanterlight - Lee Broom.....	73
Figura 98 - Jar Jar - Startup Design (Dezeen).....	73
Figura 99 - Gramophone Chandelier - Alex Randall .....	73
Figura 100 - Green Lighting - Heath Nash.....	74
Figura 101 - Drunk - Yoon Bahk (Dezeen) .....	74
Figura 102- Cheesegrater Light – Amplifier (Thomson & Whittington 2009,108) .....	75
Figura 103 - Spectacle - Stuart Haygarth .....	75
Figura 104 - CAPtivate Lamp - Lula Dot.....	76
Figura 105 - Table Lamp - Hiroshi Tsunoda .....	76
Figura 106 - Noova - Luís Teixeira .....	76
Figura 107 - ReVolta - Blindesign.....	77
Figura 108 - Malas de Panfletos - Loja Serralves (o autor).....	77
Figura 109 - Freitag.....	78
Figura 110 - Keybag - João Sabino .....	79
Figura 111 - Doy Bags - Doybags .....	79
Figura 112 - Globe Hope - Seija Lukkala.....	80
Figura 113 – TING.....	81
Figura 114 – Malas e Cintos - Elvis & Kresse.....	82
Figura 115 – Mala - Café Delta (o autor) .....	82
Figura 116 - Tita - Cátia Moreso (Pops 2ª Ed – Serralves) (o autor).....	82
Figura 117 - Circuit Board Cufflinks - Revolve .....	83
Figura 118 - Pause Earrings & Play Necklace - Neko Design.....	83
Figura 119 – Globe Hope - Seija Lukkala .....	84
Figura 120 – Clock Face Bracelet & Earings - Lula Dot.....	84
Figura 121 – tranSglass - Tord Boontje and Emma Woffenden.....	85
Figura 122 – 1/3 Bottle - João Sabino .....	86
Figura 123– Backrest Hanger - Junction .....	86
Figura 124 – Bottled Spices - João Sabino.....	86
Figura 125 – Cutting up knives - Pervisioni .....	87

Figura 126 – Clock in a Tin – Brisa.....	87
Figura 127 – Christmas Decorations - Revolve .....	87
Figura 128 – Bottoms-Up Doorbell - Peter van der Jagt .....	88
Figura 129 – Cold Cuts - Laurence Brabant .....	88
Figura 130 – Coat Hanger Fruit Bowl - Amplifier .....	89
Figura 131 – Fruit Basket - João Sabino .....	89
Figura 132 – Gas Baskets and Scoop - Junktion.....	89
Figura 133 – Vinylvillage .....	90
Figura 134 – Salvation Ceramics - Boym Partners .....	90
Figura 135 – Embalagem Nutella (DfR).....	91
Figura 136 – Iron Bookends - Maarten de Ceulaer.....	91
Figura 137 – Green Glass .....	92
Figura 138 – Keyplug - Marina Bautier (Thomson & Whittington 2009,102) .....	92
Figura 139 – Paint Can Pinhole Camera (autor).....	92
Figura 140 – War Bowl - Dominic Wilcox.....	93
Figura 141 – Playtime - Rita Botelho .....	93
Figura 142 – Salt and Pepper Shakers - Rita Botelho .....	94
Figura 143 – Spoon Scissors - Od-do Arhitekti.....	94
Figura 144 – Reutilização de pneus por artesãos Marroquinos (o autor).....	94
Figura 145 – Alteração do bidão (o autor) .....	97
Figura 146 – Componentes eléctricos usados no candeeiro (o autor) .....	98
Figura 147 – Montagem do candeeiro (o autor).....	98
Figura 148 – Candeeiros em uso (o autor) .....	98
Figura 149 – Cabides metálicos Ikea (IkeaErling) .....	99
Figura 150 – Estudo da posição relativa dos cabides (o autor) .....	99
Figura 151 – Pintura do conjunto soldado (o autor).....	100
Figura 152 – Suporte de casacos (o autor) .....	100

## a consciência ambiental

### evolução histórica

Ao longo da história da humanidade tem havido grandes alterações na relação entre o homem e o meio ambiente. De entre essas alterações a que terá tido maior impacto foi a revolução industrial. Com início na Inglaterra nos séculos 18 e 19, a revolução industrial trouxe grandes progressos tecnológicos e mudanças profundas na agricultura, indústria e transporte, que tiveram por sua vez, um profundo efeito sobre as condições socioeconómicas e culturais das pessoas. A melhoria das condições de vida foi notória e com ela deu-se uma redução drástica da taxa de mortalidade infantil e um crescimento populacional sem precedentes na história. A mecanização permitiu aumentar drasticamente o volume de bens produzidos e ao mesmo tempo reduzir os custos de produção. Passava assim a existir uma abundância de bens baratos prontos para serem consumidos pelas populações. É nesta conjuntura que se começa a questionar e a reflectir sobre as implicações e as consequências negativas das alterações em curso. Em 1798, o reverendo T.R. Malthus publicou a sua obra principal "An Essay on the Principle of Population" na qual ele analisa o rápido crescimento populacional e adverte para a tendência do número de pessoas acabar por superar os recursos alimentares disponíveis. Refere também que na ausência de controlos preventivos, tais como o controle da natalidade e a abstinência, seriam a pobreza, a fome, e a doença os controlos que manteriam o crescimento da população dentro de certos limites de sustentabilidade. As suas ideias deram origem ao Malthusianismo, termo que é usado, ainda hoje, para referir uma preocupação com a evolução demográfica e as suas consequências ecológicas. (Gupta, 2010, 2-4)

No início do século 19, é lançado o movimento conservacionista que reúne um largo apoio popular e dissemina a ideia da importância da natureza como um recurso económico, estético e espiritual. O movimento, nas suas vertentes política, ambiental e social, tinha como objectivo proteger os recursos naturais nomeadamente espécies animais e plantas, bem como o seu habitat. As ideias por detrás do movimento surgem na sequência do levantamento feito às terras do lado ocidental dos Estados Unidos no século 19, e no subsequente debate em torno da exploração das florestas e dos terrenos agrícolas. Por um lado existe um grande interesse económico na exploração dos recursos naturais por parte dos agentes industriais, e por outro lado existe a consciência por parte da classe política e intelectual de que é necessário gerir os recursos de uma forma sustentável. Estas posições seriam compatibilizadas com a criação de regulamentação governamental e instituições de supervisão das várias actividades de exploração dos recursos a proteger (Boyer, 2001).

O conservacionismo da altura é distinto daquilo que é conhecido por ambientalismo no contexto actual, apesar de muito dos conceitos e preocupações serem comuns. O movimento conservacionista tinha como objectivo preservar os recursos naturais no sentido de manter, de uma forma sustentável, a sua utilidade para o homem. O ambientalismo, tal como o conhecemos, visa manter os recursos e proteger a natureza devido ao seu valor intrínseco independentemente da sua utilidade (ou não) para o homem.

Com o fim da segunda guerra mundial nos anos 40, a economia começou novamente a crescer de forma acelerada e em conjunto cresceram as preocupações com os custos ambientais associados a esse crescimento económico. As populações viram o seu poder económico aumentar e passaram a exigir, além de bens materiais, melhor qualidade de vida no que diz respeito à sua segurança, à qualidade do ar e da água e do seu meio ambiente. Com melhores salários e reduções nos horários laborais, existe mais tempo e recursos para viajar e para a prática de actividades de lazer, o que leva à maior procura e valorização de espaços naturais para o efeito. O mercado não responde a estas preocupações, mas, pela via política, o movimento faz-se valer do apoio popular para influenciar decisões e passar legislação. A preocupação com a preservação das zonas naturais leva à criação de parques e áreas protegidas.

De forma resumida podemos definir três áreas, todas elas interligadas, que formam a base motivacional da redefinição da relação do homem com o meio natural preconizada pelo movimento conservacionista:

- Preocupações científicas e tecnológicas, incluindo o reconhecimento do impacto humano sobre o meio natural, e a confiança na capacidade humana de gerir esse impacto activamente e com sabedoria para o benefício humano;
- Valores filosóficos, éticos, espirituais e simbólicos, incluindo aqueles que ligavam a "natureza" à construção da sua identidade e do seu carácter nacional, redefinindo o mundo natural como um recurso moral e espiritual para o homem urbano e industrial;
- Considerações estéticas, incluindo a percepção e fruição da vida selvagem e da beleza natural como recursos legítimos e necessários para o lazer (Heckscher, 1996).

Nas décadas de 50, 60 aconteceram vários desastres que aumentaram a consciência em relação aos danos que o homem estava a causar ao meio ambiente. O primeiro teste com a bomba de hidrogénio no Bikini Atoll, em 1954, resultou numa nuvem de pó radioactivo muito superior ao esperado, apanhando desprevenido um barco de pesca Japonesa contaminando e adoecendo os seus 23 tripulantes. Outros exemplos incluem a explosão em 1969 de uma plataforma de petróleo na costa de Santa Barbara, que contaminou as praias da Califórnia com óleo e, no mesmo ano, a explosão em chamas do rio Cuyahoga perto de Cleveland, Ohio, por causa da contaminação tóxica.

Nasce, na década de 60, o movimento ecologista que mantém as preocupações de preservação ambiental do movimento conservacionista mas tem também preocupações mais ligadas às condições da vida diária das pessoas, nomeadamente a poluição e os seus efeitos na qualidade do ar e da água e o tratamento de resíduos tóxicos.

Vários livros, tais como "Silent Spring" de Rachel Carson, "The Population Bomb" de Paul R. Ehrlich e "The Limits of Growth" do "Club of Rome", também contribuíram para aumentar a ansiedade pública em relação ao estado do meio ambiente e do planeta em geral. A disseminação das preocupações ecológicas, por parte do mundo científico ao público em geral, é visível no aparecimento de metáforas populares como "spaceship earth" ou "terra mãe", surgindo também preocupações ambientais de

abrangência mundial como a destruição da camada de ozono, o aquecimento global e a insustentabilidade dos recursos energéticos do tipo fóssil, esta última reforçada pela crise petrolífera de 1973 (Geary, 2003).

A metáfora da Terra como nave espacial foi introduzida pelo arquitecto Buckminster Fuller para reforçar a ideia da necessidade de uma visão global e de uma cooperação alargada para lidar com a gestão dos recursos naturais do planeta. As imagens tiradas da Terra nas missões espaciais, novidade com grande impacto e interesse popular na altura, em que a Terra é vista como um corpo isolado, brilhante, a flutuar no espaço, devem ter inspirado a ideia da terra como nave espacial. O termo “Terra mãe”, é inspirado na ideia da Terra e sua atmosfera funcionarem como super organismo, conceito proposto primeiro pelo geólogo escocês James Hutton (1726-1797) mas que não teve aceitação na altura. Mais tarde esta ideia foi explorada pelo químico inglês James Lovelock no seu livro “Gaia: A New Look at Life on Earth” dando origem à teoria de Gaia em que a Terra (Gaia) é vista como um complexo sistema que engloba a biosfera, a atmosfera, as hidrosfera e a pedosfera e que funciona como num sistema único, vivo, interligado, em constante evolução e auto-regulador. A Declaração de Amesterdão, assinada em 2001 na reunião da União Geofísica Europeia, começou com a frase “O sistema Terra comporta-se como um sistema único auto-regulado com componentes físicas, químicas, biológicas e humanas.” (UXLEncyclopedia)

### **conceitos ligados à indústria**

Com a tomada de consciência dos efeitos negativos que a acção humana, e em particular a indústria, tinha no meio ambiente, as interacções entre a indústria e o ambiente, e as causas e consequências dos resultados dessas interacções, foram alvo de investigação e estudo científico. Vários autores, alguns dos quais referidos de seguida, desenvolveram trabalhos nesta área, introduzindo conceitos e metodologias novas, tais como a ecologia industrial e a análise do ciclo de vida. Não existem definições universais para estes termos já que a sua interpretação e abrangência varia entre autores e alguns conceitos continuam ainda a ser objecto de estudo. Apresenta-se de seguida os termos e os conceitos considerados mais importantes para evidenciar a relevância da questão ambiental no contexto industrial.

### **ecologia industrial**

A ecologia industrial estuda o impacto das actividades humanas, nomeadamente as actividades económicas, no meio ambiente. Inclui os efeitos na saúde, o esgotamento dos recursos naturais e os impactos no meio ambiente devido à poluição e às substâncias tóxicas. O termo “ecologia industrial” foi introduzido por Harry Zvi Evan num seminário em 1973, sobre a indústria química e o meio ambiente, definido-o como:

“Uma abordagem sistemática e interdisciplinar aos problemas ambientais decorrentes das actividades industriais, ou seja, à produção, consumo e descarte de produtos fabricados, suas matérias-primas e valor energético, bem como os processos de exploração mineira, agricultura, transporte e construção relacionados.” (Gupta 2008, 7)

A ideia da ecologia industrial foi aprofundada por outros autores e alargada para considerar os impactos das várias questões relacionados com o crescimento da população, tais como o acesso à comida, à água e as necessidades energéticas.

De acordo com Hardin Tibbs, na sua publicação em 1993 “Industrial Ecology – An Environmental Agenda for Industry” podemos definir a ecologia industrial da seguinte forma:

“A ecologia industrial envolve a concepção de infra-estruturas industriais como se fossem uma série de ecossistemas artificiais interligados e em interface com o ecossistema natural global. Ecologia industrial usa o padrão do ambiente natural como um modelo para a solução dos problemas ambientais, criando no processo, um novo paradigma para o sistema industrial” (Tibbs 1993, 3) (Gupta 2008, 9).

Os autores Graedel e Allenby propõem a seguinte definição bastante completa na sua obra “Industrial ecology” com ênfase na indústria de manufactura.

“Ecologia industrial é o meio pelo qual a humanidade pode deliberada e racionalmente abordar e manter uma capacidade de carga desejável, dada a continuada evolução económica, cultural e tecnológica. ... O conceito requer que um sistema industrial não seja visto de forma isolada dos sistemas em seu redor, mas em conjunto com eles. É uma visão sistémica no qual se procura otimizar o ciclo total de materiais a partir de material virgem, para material acabado, ao componente, ao produto, a produtos obsoletos, e à eliminação final. Factores a serem otimizados incluem recursos, energia e capital” (Gupta 2008, 9).

Em resumo o autor Gupta, baseando-se na integração de conceitos de vários autores juntamente com a sua própria interpretação, avança com a seguinte definição para a ecologia industrial:

“- Ecologia industrial é uma abordagem via sistemas.

- Centra-se na interacção do tecno-sistema com o ecossistema.

- Estuda os fluxos de materiais através do tecno-sistema e em interacção com o ecossistema.

- Ambiciona passar de um sistema linear para um sistema de ciclo fechado.

- É uma visão sistemática, abrangente e integrada de todos os componentes da economia industrial e sua relação com a biosfera.

- Concentra-se em fluxos de materiais para dentro e para fora do sistema industrial.

- Considera a dinâmica industrial, que com a evolução das tecnologias-chave a longo prazo, será um elemento crucial para alcançar uma transição de um sistema industrial insustentável a um sistema industrial viável” (Gupta 2008, 10 &13).

### metabolismo industrial

Metabolismo industrial é considerado a metodologia base para o estudo da ecologia industrial. O conceito de metabolismo industrial foi introduzido por Ayres e Simonis em 1994 tendo-lhe definido como:

“Toda a colecção integrada de processos físicos que convertem matéria-prima e trabalho em produtos acabados e resíduos num estado (mais ou menos) estável... Os controlos que estabilizam o sistema são fornecidas pela sua componente humana... O sistema é estabilizado, pelo menos na sua forma descentralizada e competitiva de mercado, através do equilíbrio entre a oferta e a procura de produtos e trabalho através do mecanismo de preços” (Gupta 2008, 9).

A definição avançada por Gupta é a do metabolismo industrial como um método de modelação para a investigação do sistema industrial, a troca de fluxos físicos entre os seus subsistemas, e a troca de fluxos físicos entre o sistema industrial e o seu meio ambiente.

“- É uma visão integrada.

- É baseado na teoria dos sistemas.

- Pode ser aplicado a vários níveis de agregação, desde aos processos até ao global.

- Tem uma ênfase em fluxos físicos de materiais e fluxos de energia.

- É quantitativamente orientado.

- É orientado para a análise do ciclo-de-vida.

O objectivo do metabolismo industrial é perceber a relação entre o sistema e o seu meio ambiente, com ênfase na troca de fluxos físicos com o meio ambiente. O domínio de aplicação deriva do facto deste método funcionar como um auxiliar de avaliação e decisão no que diz respeito a medidas para minimizar o impacto ambiental causado pela actividade económica humana” (Gupta 2008, 17).

### simbiose industrial

“A simbiose industrial é o intercâmbio de fluxos de resíduos materiais e de energia entre empresas numa zona ou região” (Gupta 2008, 13).

O conceito inclui a troca mútua de subprodutos industriais entre unidades industriais que partilham o mesmo local, com benefícios mútuos dessa interacção. Não inclui os fluxos de subprodutos entre processos de produção na mesma fábrica, pois isso é considerado integração de processos. O estudo da simbiose industrial usa métodos da ecologia e do metabolismo industrial, mas é distinto destes já que apenas visa as interacções entre as unidades indústrias e não o ciclo de vida completo do produto.

### análise do ciclo de vida

“A análise do ciclo de vida (ACV) visa quantificar vários aspectos do impacto ambiental de um produto ou material no curso do seu ciclo de vida completo” (Gupta 2008, 5).

A análise do ciclo de vida tem a sua origem na, e é uma extensão da, ferramenta GER (gross energy requirement) desenvolvida na sequência da crise petrolífera de 1973 com o objectivo de quantificar e comparar o uso de recursos fósseis ou energia primária durante o ciclo de vida de um produto ou material. As ferramentas usadas na gestão ambiental dos processos produtivos são agora standardizados através da série de normas ISO 14000. A análise do ciclo de vida dos produtos é tratada na ISO 14040, sendo a GER um dos seus componentes. (Gupta 2010, 5)

### **desenvolvimento sustentável**

O termo foi usado em 1987 no Relatório Brundtland elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento criada pela Assembleia das Nações Unidas em 1983. A seguinte definição de desenvolvimento sustentável, retirada desse relatório, é aquela que é mais frequentemente utilizada e citada.

“O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração actual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades” (Brundtland 1987, 51).

O objectivo do desenvolvimento sustentável será atingir um nível satisfatório de desenvolvimento social, económico e cultural com um uso racional dos recursos naturais e preservando as espécies e os seus habitats. São necessárias mudanças sociais e culturais, para além de evoluções tecnológicas e científicas, para ser possível alcançar este objectivo.

### **design no contexto ambiental**

Após a revolução industrial e com a generalização da produção mecanizada em larga escala, o design surge como um dos instrumentos determinantes no impacto ambiental das várias actividades desenvolvidas para satisfazer as necessidades humanas. Nos conceitos apresentados anteriormente, como por exemplo a ecologia industrial e a análise do ciclo de vida, facilmente percebemos que o design tem uma influência importante na definição dos recursos consumidos e nos impactos causados pelos produtos e pelos processos produtivos.

“Devido ao seu grande potencial, o design tornou-se num dos factores mais influentes no desenvolvimento de produtos e sistemas de produção sustentáveis” (Giudice, Rosa e Risitano 2006, 14)

Surge portanto a abordagem dos problemas ambientais no design e as várias metodologias com as respectivas designações, tais como Design para o Ambiente (Design for Environment - DFE), Design Verde (Green Design - GD), Design com Consciência Ambiental (Environmentally Conscious Design - ECD) e Eco design. Todas estas metodologias partilham o mesmo objectivo final que pode ser resumido como sendo a minimização do impacto ambiental de um determinado produto ou processo.

“... DFE pode ser definido como uma metodologia direccionada para a redução ou eliminação sistemática dos impactos ambientais implicados no ciclo de vida completo de um produto, desde a extracção da sua matéria-prima até ser descartado” (Giudice, Rosa e Risitano 2006, 16) (ver figura 1).

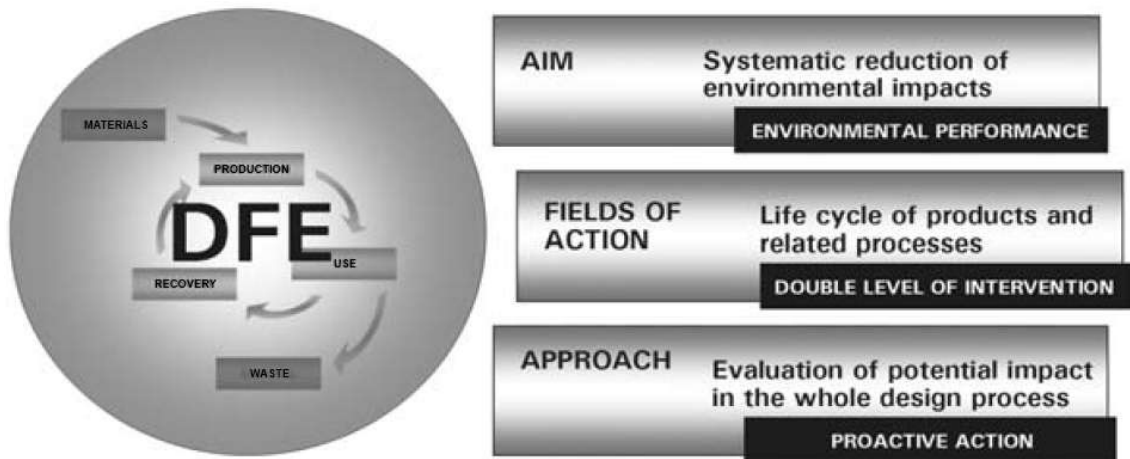


Figura 1 – Objectivos e características do design para o ambiente (Guidice, Rosa e Risitano 2006, figura 1.4)

“Dentro da abordagem ambiental ao design podemos considerar as seguintes quatro áreas de intervenção:

- Redesign ambiental dos sistemas existentes (escolha de materiais de baixo impacto e energia);
- Criar novos produtos e serviços (substituindo sistemas antigos por outros ambientalmente mais sustentáveis);
- Projectar novos sistemas de produção - consumo (satisfação das necessidades e desejos de forma intrinsecamente sustentável);
- Criar novos cenários para um estilo de vida sustentável” (Vezzoli e Manzini 2008, xi).

As duas últimas formas de intervenção do design são com certeza as de implementação mais difícil, mas ao mesmo tempo são as que possibilitam melhorias mais significativas. Na actualidade predominam as acções que visam apenas aumentar a eficiência das actividades e processos, continuando o balanço global dos impactos ambientais a crescer rapidamente. Para atingir o desenvolvimento sustentável é essencial que o próprio design seja desenvolvido segundo os mesmos princípios de sustentabilidade. Só assim será possível falar em design sustentável com abrangência ambiental, social, e cultural. A aplicação e integração da reutilização nos processos de design, tem aqui um papel importante como será visto de seguida.

"Já não é suficiente simplesmente projectar produtos melhores e mais duráveis. Para ser verdadeiramente sustentável, as soluções precisam tanto de durar mais tempo como de ter uma vida após o seu período de uso normal. Nem todos os produtos podem ser reutilizados como algo diferente do seu design original, mas muitos podiam, se os designers considerassem essa possibilidade no processo de desenvolvimento "(Shedroff e Lovins 2009, 305).

## a hierarquia dos resíduos

O resíduo pode ser definido, na sua forma mais simples, como o excedente ou o refugo resultante de um determinado sistema de produção e/ou utilização. Serão

portanto considerados resíduos os produtos secundários, sem utilização, de processos ou os produtos cuja produção excedeu a procura ou cuja vida útil tenha acabado. Esta definição torna-se limitada quando consideramos que os resíduos de um determinado sistema podem ser considerados recursos para outro, como acontece por exemplo nos sistemas biológicos. As folhas que caem de uma árvore são depois aproveitadas como nutrientes por outras plantas e organismos.

“Portanto resíduos nunca são simplesmente resíduos. Na realidade, determinada coisa é considerado resíduo ou recurso de acordo com a perspectiva do sistema cultural através da qual é vista. Devido à nossa perspectiva antropocêntrica, se determinada coisa não tem utilidade para o homem (ou a sua utilidade não é entendida), este é considerado resíduo” (Birkeland 2002, 43).

“Produtos de design são frequentemente transformados em resíduos muito antes do fim expectável da sua vida útil. Isto é o resultado de forças culturais complexas que criam o desejo de novos produtos de design e por consequência provocam a obsolescência de produtos existentes. Os resíduos criados pelo ‘desejo do novo’ tem custos ambientais significativos” (Birkeland 2002, 43).

A moda, as tendências e a obsolescência tecnológica relegam produtos em bom estado físico e funcional para a categoria de resíduo, não por terem chegado ao fim da sua vida útil, mas por serem considerados sem valor pela sociedade sob a acção das forças e processos culturais consumistas e de progresso tecnológico.

“O desejo de novas tecnologias é portanto o desejo de responder às novas expectativas do mundo em mudança constante. Mas como a mudança constante do mundo é também impulsionada pela adopção de novas tecnologias, o desejo pelo novo opera perigosamente dentro de um ciclo auto-perpetuado” (Birkeland 2002, 45).

Um mundo sem resíduos permanece uma visão utópica e irrealista, considerando os parâmetros actuais de funcionamento da nossa sociedade. O objectivo, por enquanto, será o de reduzir activamente os impactos ambientais dos resíduos gerados. A consciência ambiental e social bem como os limites técnicos e económicos definem o alcance e o grau de implementação deste objectivo.

A figura 2 coloca por ordem de prioridade as acções que podem ser usadas para lidar com os resíduos produzidos nas várias etapas do ciclo de vida dos produtos. São ordenados tendo em consideração os potenciais benefícios das acções em termos de energia, materiais, e impactos ambientais. As medidas mais eficazes são os que estão localizados mais acima na lista, estes são também os que poderão ter maior potencial de retorno financeiro. As três primeiras etapas são mais comumente conhecidas como os 3Rs; reduzir, reutilizar e reciclar.

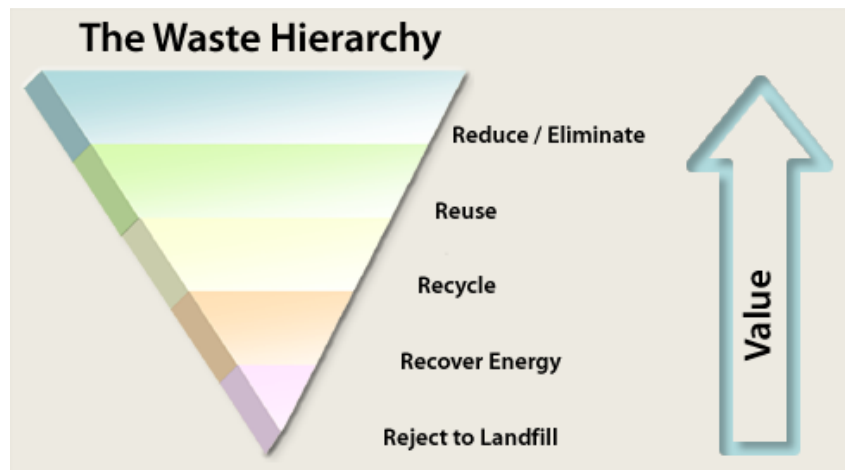


Figura 2 – A hierarquia dos resíduos (Remanufacturing.org.uk)

### reduzir ou eliminar

A estratégia mais eficaz para lidar com os resíduos será deixar de os produzir. Se deixarmos de usar algo, os resíduos que lhe estão associados deixam de existir. Também deixam de ser dispendidos os recursos necessários para a sua produção e distribuição. Normalmente não é possível prescindir completamente de algo, devendo-se nesse caso tentar reduzir o seu uso ao mínimo necessário. É possível reduzir a quantidade de resíduos optando por produtos que utilizem menos material e recursos no seu fabrico e nas suas embalagens.

### reutilização de produtos

Muitos produtos chegam ao estado de resíduo ainda em bom estado físico e a funcionar, por terem ficado sem utilidade ou por terem sido considerados obsoletos ou antiquados. Outros chegam ao fim da sua vida útil por avaria ou desgaste de apenas um ou outro dos seus componentes, mantendo-se os restantes em bom estado. A reutilização engloba uma gama de actividades onde esses produtos inteiros (ou partes inteiras desses produtos) são utilizados novamente sem serem reduzidos a matéria-prima. A reutilização inclui:

- Reutilização directa, na mesma função;
- Renovação - lubrificação, limpeza ou outras melhorias;
- Reparação – com a correcção de uma falha ou defeito;
- Reafecção - utilização em outras funções;
- Remanufactura - exige um processo de tratamento completo semelhante ao do fabrico de produtos novos de modo a garantir o desempenho do objecto acabado. É um processo que envolve necessariamente mais tempo, esforço e custo mas permite garantir uma qualidade do produto final equivalente a um produto novo.

### reciclagem

A reciclagem de materiais usados consiste em colocar novamente na cadeia de fabricação a matéria-prima de que são feitos os objectos considerados resíduos. Os

objectos são desfeitos, fundidos ou extrudidos em novas formas. O material reciclado será, de preferência, de qualidade suficientemente alta para que possa ser usado novamente na mesma aplicação. Muitas vezes, por causa da contaminação ou degradação do material, isso não é possível relegando a sua utilização a aplicações menos exigentes (chamado *downcycling*).

“... a maioria da reciclagem é na realidade *downcycling*; reduz a qualidade do material ao longo do tempo.” (McDonough e Braungart 2002, 56)

A reciclagem tem o benefício de manter os materiais fora dos aterros e promover atitudes mais ecológicas por parte das populações, mas os benefícios em termos de energia são limitados já que a reciclagem pode até usar mais energia que o necessário para criar nova matéria-prima.

### **recuperação da energia**

No passado esta etapa era referida como incineração mas actualmente existem centrais de gestão de resíduos em que as emissões têm um controlo apertado e o calor gerado, em vez de desperdiçado, é aproveitado para a geração de electricidade ou água quente e vapor para a utilização doméstica e industrial em sistemas de aquecimento.

Cada vez mais as empresas de gestão de resíduos estão a converter os resíduos domésticos em combustível após serem removidos os componentes recicláveis e os materiais inertes. Este combustível derivado de resíduos é vendido para ser usado em centrais térmicas. Esta nova geração de processamento de resíduos utiliza várias combinações de tratamento mecânico e biológico. Tratamentos biológicos também podem incluir a digestão anaeróbica, que é particularmente eficaz na conversão de resíduos de alimentos num gás combustível que pode então ser queimado para produzir energia. Como é derivada de materiais biológicos, a energia resultante é considerada renovável.

### **rejeitar para aterro**

Esta é a pior das soluções para aplicar aos resíduos produzidos. Apresenta inúmeros problemas entre os quais a área necessária para acomodar e enterrar a quantidade de resíduos produzidos, o perigo de contaminação dos solos, a libertação de metano (um gás de efeito estufa) e a perda das matérias-primas dos objectos enterrados.

### **a reutilização versus a reciclagem**

“Apesar da sua similitude, os conceitos de reciclagem e reutilização diferenciam-se pela natureza dos produtos a que dão origem. Enquanto a reciclagem prevê a transformação e reutilização do material ou materiais do objecto que é reciclado, a reutilização volta a dar uso ao próprio objecto, procedendo a alterações formais e estruturais, mas sem produzir alterações químicas ou físicas “ (Barbero e Cozzo 2009).

Reciclagem e reutilização são conceitos diferentes mas muitas vezes confundidos devido à semelhança dos seus objectivos.

“A definição de Victor Corral Verdugo da reutilização é útil para distingui-la da reciclagem: Reutilização é a utilização de um objecto de um modo diferente e adicional ao originalmente pretendido quando o objecto foi comprado. Na reutilização, os objectos não são nem descartados nem reprocessado, mas mantêm a sua forma original. A única coisa que muda é o seu uso ou a pessoa que está a usá-lo” (Fisher e Shipton 2010,8).

As diferenças que separam os conceitos são de extrema importância no âmbito desta dissertação e dão suporte à relevância da opção da reutilização numa abordagem sustentável ao problema dos resíduos.

Como é visível na hierarquia dos resíduos, a reutilização está acima da reciclagem em termos de valorização dos resíduos. Na reutilização há um maior aproveitamento do valor material e energético dos resíduos já que envolve um menor esforço adicional para voltar a reintegrar os resíduos em objectos úteis e ao mesmo tempo existe menor desperdício da energia já dispendida no seu fabrico inicial antes de se ter tornado resíduo. Apesar disto, a reutilização poderá não ser a opção mais económica.

“Em termos ambientais é preferível reutilizar o produto ou os seus componentes, em vez de o reciclar ou incinerar os seus materiais (para não falar na possibilidade de os colocar em aterro). Infelizmente, hoje em dia, o elevado custo da manutenção, reparação, reutilização e remanufactura (principalmente devido aos custos da mão de obra) predispõem à reciclagem e incineração” (Vezzoli e Manzini 2008, 70).

Com a reutilização evita-se também a degradação da qualidade dos materiais que ocorre muitas vezes na reciclagem com a contaminação e perda de pureza e atributos do material reciclado.

“Por exemplo, o aço de alta qualidade usado em automóveis – elevado teor de carbono e elevada resistência – é reciclado fundindo-o juntamente com outras partes do carro, incluindo cobre dos cabos eléctricos, e os revestimentos de plástico e pinturas. Estes materiais baixam a qualidade do aço reciclado. Mais aço de alta qualidade pode ser adicionado para torná-lo suficientemente forte para a sua próxima utilização, mas nunca terá as propriedades necessárias para ser usado novamente em automóveis. Entretanto, os metais raros como cobre, magnésio, e cromo, e as tintas, plásticos, e outros componentes que tinham valor para a indústria no seu estado puro são perdidos” (McDonough e Braungart 2002, 56-57).

Outro exemplo de perda de qualidade e contaminação do material reciclado é a reciclagem do papel. Do processo de reciclagem resulta um papel mais áspero, com fibras mais curtas e mais escura, sendo necessária a utilização de químicos branqueadores.

Em termos de percepção social, as duas actividades, reciclagem e reutilização, são também muito distintas. A reciclagem tem sido, e continua a ser, objecto de marketing social e promoção pública alargada, resultando uma visão generalizada na sociedade dos países desenvolvidos da reciclagem como um dever cívico e moral.

A reutilização por outro lado, não tem a mesma divulgação nem promoção que a reciclagem e permanece uma actividade marginal e muitas vezes até um acto pessoal

ligado aos hábitos privados e à criatividade das pessoas. Existem algumas campanhas públicas a promover a reutilização mas estes são normalmente limitadas a situações específicas como é o caso da reutilização dos sacos de compras nos supermercados.

A percepção generalizada de um objecto reutilizado é infelizmente a de um objecto degradado, de menor valor e pouco higiénico. Isto acontece porque temos dificuldade em desassociar o sentimento negativo que existe em relação aos resíduos, das características que associamos aos produtos feitos com artigos reutilizados.

## **reutilização: conceitos, breve historia e tipologia**

A reutilização não é de longe uma ideia recente. Comportamentos de reutilização estiveram sempre presentes ao longo da história com motivações que vão desde a necessidade, tal como acontecia em períodos de escassez e pobreza, até a motivações como a criatividade e sentido de satisfação pessoal, e mais recentemente, o sentido de responsabilidade ambiental.

Do lado da indústria e dos fabricantes, a adesão à reciclagem e à remanufactura dos produtos em final de vida tem sido motivado por vários factores tais como as novas e mais rígidas legislações ambientais, o aumento da consciência pública, e o alargamento das responsabilidades dos fabricantes. Aliado a estes factores existe também uma lógica e uma atractividade económica, cada vez mais evidente, nas actividades de reutilização dos produtos, subconjuntos ou partes deles em vez de os eliminar no final da sua vida.

"A reutilização deve ser de interesse para os designers preocupados com a sustentabilidade, porque o consumo sustentável não significa automaticamente consumir menos... pode significar consumir de maneira diferente, mais inteligente" (Fisher e Shipton 2010, 7).

A legislação europeia está a evoluir no sentido de responsabilizar os fabricantes pela retoma e processamento dos seus produtos em fim de vida. Exemplos disso são as directivas europeias sobre o processamento de veículos em fim de vida (ELV: Directiva 2000/53/EC) e equipamento eléctrico e electrónico (WEEE: Directiva 2002/96/EC), que entraram em vigor no ano 2000 e 2003 respectivamente. As directivas referem a importância da reutilização e a sua integração já na fase de design do produto.

"É um princípio fundamental que os resíduos devem ser reutilizados e recuperados, e que preferência seja dada à reutilização e reciclagem." (DIRECTIVA 2000/53/EC, 2)

"Os requisitos para desmantelamento, reutilização e reciclagem dos veículos em fim de vida e seus componentes devem ser integrados no design e produção dos veículos novos." (DIRECTIVA 2000/53/EC, 2)

Para ser possível a reutilização é necessário o reprocessamento ou recuperação dos produtos usados. Isto envolve várias actividades como a recolha, a desmontagem, e a avaliação do estado dos componentes para posterior reutilização, reciclagem ou eliminação.

“A recuperação do produto visa a obtenção de materiais e peças de produtos antigos ou desactualizados através da reciclagem e remanufactura, minimizando a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários. Portanto, a recuperação de produtos inclui a reutilização de peças e produtos. Vários atributos de um produto, por exemplo, a facilidade de desmontagem, modularidade, tipo e compatibilidade dos materiais utilizados, marcas de identificação de materiais, reutilização eficiente entre indústrias de partes comuns ou materiais, vão aumentar a recuperação de produtos” (Gupta 2008, 236).

Dentro da reutilização podemos distinguir várias tipologias, existem as actividades de ciclo fechado, como a reutilização directa e a remanufactura, e as actividades de reutilização de ciclo aberto como é o caso do repurposing (redireccionar) ou upcycling.

### circuito fechado (closed-loop)

A definição mais simples da reutilização em ciclo fechado é a reutilização de um objecto novamente com a mesma função que a da utilização inicial.

“Num circuito fechado (closed-loop) de reutilização, um item é usado novamente para a mesma finalidade inicialmente prevista dentro de um sistema de distribuição reconhecido - o exemplo clássico é o da reutilização de garrafas de leite na entrega ao domicílio. Todas as outras reutilizações são open-loop, onde o pacote é reutilizado de maneiras imprevisíveis pelo designer e fora de qualquer sistema externamente gerido” (Fisher e Shipton 2010, 8).

“*Recuperação interna (circuito fechado)*. Os recursos recuperados reingressam no ciclo de vida do mesmo produto que gerou os fluxos, substituindo o input de recursos virgens. Isso pode ocorrer reutilizando directamente o produto no final da sua vida útil, reutilizando algumas peças, ou reutilizando outras partes após o reprocessamento adequado (remanufactura), ou através da reciclagem de materiais. Do ponto de vista das consequências ambientais, estes processos de recuperação levam a um aumento nos gastos e nas emissões para o tratamento e possível transporte desses volumes antes de reentrar no ciclo. Eles também levam a uma diminuição no consumo de materiais em geral, devido à redução parcial da entrada de materiais virgens e uma redução nos volumes descartados como resíduos” (Gupta 2008, 50) (ver figura 3).

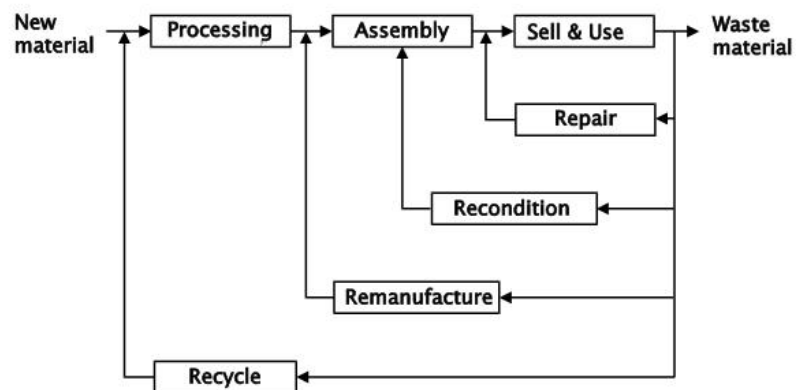


Figura 3 – Design em circuito fechado através da reparação, remanufactura ou reciclagem (King, Ijomah e McMahon 2006, figura 1)

“Reprocessamento de produtos usados envolve uma série de actividades (recolha, desmontagem, reciclagem, remanufactura, eliminação, etc.) Essas actividades são realizadas por múltiplas partes e são conhecidos colectivamente como cadeia logística inversa. Hoje, muitas empresas envolvidas na cadeia logística tradicional (também conhecido como cadeia logística directa) também incorporam o reprocessamento de produtos usados. Essa prática combinada das cadeias de abastecimento para a frente e para trás é chamado de cadeia de fornecimento em circuito fechado. A última década viu um crescimento explosivo das cadeias de fornecimento reverso e closed-loop, tanto em alcance como em escala. No entanto, a tomada de decisões em cada uma das três fases (concepção, planeamento e operação) da logística inversa ou cadeia de fornecimento de malha fechada é uma tarefa muito difícil devido aos seguintes desafios principais:

- Incerteza na taxa de fornecimento de produtos usados;
- Condição desconhecida dos produtos usados;
- Correlação imperfeita entre a oferta (SU) de produtos usados e a procura de bens reprocessados” (Gupta 2008, 109).

Dentro da reutilização em ciclo fechado podemos considerar as seguintes duas variantes, a reutilização directa e a remanufactura.

#### reutilização directa

A reutilização directa é a reutilização de um objecto na mesma aplicação para o qual foi projectado sem ser necessário qualquer processo de remanufactura ou acondicionamento especial. O exemplo mais evidente desta prática é o das embalagens retornáveis como é o caso das garrafas de vidro com tara na indústria das bebidas (figura 4). Infelizmente hoje em dia é muito mais frequente vender embalagens de vidro com tara perdida cujo destino é, no melhor dos casos, o vidrão e, no pior, o lixo normal. Outro exemplo da reutilização directa é o reenchimento dos tinteiros das impressoras para serem novamente usados.



Figura 4 – Grades com garrafas de refrigerantes vazias (Dreamstime)

### remanufactura (*remanufacturing*)

“Remanufactura... é um processo industrial em que produtos desgastados são restaurados para torná-los quase novos. Assim, a remanufactura fornece o mesmo padrão de qualidade de produtos novos usando peças usadas” (Gupta 2008, 236).

A remanufactura é normalmente aplicada a produtos complexos que possuem uma incorporação significativa de materiais, energia e mão-de-obra, e cuja maior parte do valor pode ser recuperado por meio de técnicas de acondicionamento adequadas. Do ponto de vista do consumidor ou utilizador, o produto remanufaturado comporta-se como se fosse um produto novo e tem a mesma garantia. A remanufactura é também uma oportunidade para implementar actualizações e melhorias ao produto de modo a aumentar, por exemplo, a eficiência energética ou a gama de funcionalidades. O design modular do produto é importante para permitir ou facilitar o *upgrade* durante a sua remanufactura.

Só é possível obter o máximo benefício da remanufactura se o cliente reconhecer o valor dos produtos em fim de vida e, por outro lado, se o fabricante garantir a durabilidade necessária nos componentes críticos do produto. Se os bens forem vistos menos como produtos e mais como um serviço é mais fácil existir a percepção de valor por parte do cliente e é mais fácil haver interesse em garantir a durabilidade dos bens por parte do fabricante. Passa a ser do interesse do fabricante maximizar a durabilidade e capacidade de reutilização dos bens para melhorar a rentabilidade do seu negócio.

O fabricante de impressoras Xerox abordou o mercado empresarial nos anos 90 com o conceito de prestação de serviço em vez de venda de produto. Em vez de comprar a impressora o cliente passava a poder alugar o equipamento com a instalação, abastecimento, manutenção e reparação incluídos.

“Para este pacote desenvolveu uma abordagem sistémica - o Sistema de Gestão da Cadeia - para lidar com a reutilização e reciclagem de componentes dos equipamentos.

Este sistema inclui o desenho, desmontagem, testes antes de reutilizar, reciclagem de materiais e montagem. Fotocopiadoras descartadas são desmontadas numa fábrica especial, os componentes são submetidos a testes exaustivos e os que passam são utilizados em fotocopiadoras novas. Estas fotocopiadoras têm exactamente as mesmas características, como se fossem completamente novas, já que respondem aos mesmos requisitos (passam testes similares). Peças danificadas, por sua vez, passam pela reciclagem dos seus materiais. Com este método, cerca de três quartos dos componentes podem ser reutilizados, sendo algumas peças reutilizados em 90%” (Vezzoli e Manzini 2008, 206-207).



Figura 5 - Oficina de reutilização de componentes de fotocopiadoras Rank Xerox (Vezzoli e Manzini 2008, 207)

A remanufatura é neste caso uma estratégia complementar às soluções de cadeia de fornecimento tradicional. É um outro processo pelo qual uma empresa pode melhorar a sua eficiência operacional. O processo de recuperação de equipamentos e reutilização da Xerox está representado na figura 6.

“O programa Retoma e Reciclagem de Produto da Xerox gera o destino dos equipamentos em fim de vida. Foi alcançado uma taxa de reciclagem de 98% nas operações de reciclagem e recuperação de equipamentos da Xerox em todo o mundo em 2008, e permitiram desviar 48 mil toneladas de resíduos de aterros. Desde 1991, a remanufatura e a reciclagem desviaram mais de 1 milhão de toneladas de resíduos potenciais de aterros sanitários” (Xerox 2010, 9).

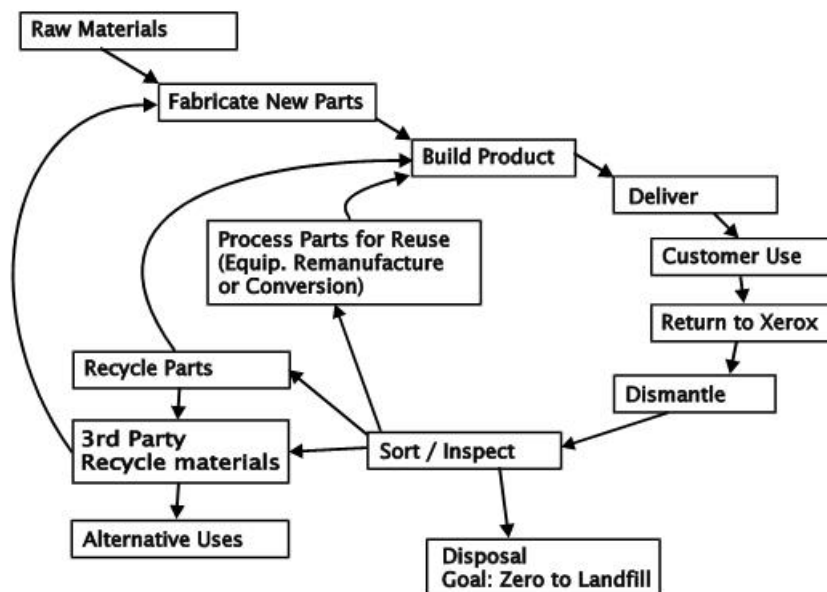


Figura 6 – Processo de recuperação de equipamentos e reutilização / reciclagem de peças da Xerox (King, Ijomah e McMahon 2006, figura 2)

A Xerox maximiza o potencial de reutilização dos seus produtos e componentes em fim de vida, integrando essa necessidade no processo inicial de design. As máquinas são projectadas para uma fácil desmontagem e com partes que são projectadas para durar múltiplos ciclos de vida do produto.

Uma das indústrias em que a remanufactura está presente há mais tempo é o dos motores pesados. A Caterpillar é uma referência nesta área (figura 7) tendo iniciado a sua actividade de remanufactura em 1972 na sequência de um pedido por parte de um dos seus clientes para motores de substituição de baixo custo e alta qualidade para utilização nas suas frotas de camiões.

“A operar sob o nome Cat Reman, a Caterpillar está no negócio de remanufactura há mais de 30 anos. Desde 2004, tem vindo também a partilhar a sua experiência com outros fabricantes de equipamento. A Cat Reman é uma organização global com alta tecnologia, baixo custo, e foco nas capacidades inovadoras de recuperação e restauração de produtos utilizados para a condição e especificações originais, e aplicação de materiais para prolongar a vida dos produtos. Um dos maiores remanufacturadores do mundo, a Cat Reman opera e tem instalações nos Estados Unidos, Europa, México, Singapura e China” (Caterpillar).



Figura 7 – Motor remanufacturado da Caterpillar (Caterpillar Reman Engines)

### **circuito aberto (open-loop)**

A reutilização em circuito aberto existe quando o objecto é redireccionado para uma função completamente diferente daquela para a qual foi inicialmente criado. Ao reutilizar fora do âmbito da aplicação original está-se, ao mesmo tempo, a dar uma nova função ao objecto e a abrir o circuito da sua reutilização.

“*Recuperação externa (circuito aberto)*. No final da vida útil do produto, algumas de suas peças são direccionadas para os processos de produção de outros materiais ou produtos externos ao ciclo em análise” (Gupta 2008, 50).

### reutilização prevista (*designed to reuse*)

Existem casos em que uma segunda vida do objecto com outra função já está prevista pelo designer, incorporando na fase da concepção características que permitem desempenhar a sua função primária e depois ser reutilizada numa função secundária. Tratam-se de objectos com uma reutilização pré-definida em que o design para efeitos de reutilização está fechado (*closed design*). O objecto é reutilizado sem ser submetido a alterações ou adaptações de forma entre a utilização e posterior reutilização e sem perder a identidade ligada à sua origem e à sua utilização inicial.

Em 1963 a Heineken desenvolveu uma garrafa de cerveja desenhada para servir de tijolo de construção depois de esgotada a sua primeira função como recipiente de cerveja (figura 8). A inspiração do Sr. Heineken terá sido a imagem de garrafas abandonadas numa praia das Caraíbas e o conhecimento que havia escassez de materiais de construção baratas nesse local. (Thompson e Whittington 2009, 210)



Figura 8 – A garrafa Heineken World Bottle – WOBO (Colorcubic Heineken)

A garrafa foi desenhada para ser colocada na horizontal e encaixar uma na outra, com argamassa de cimento a ligá-los. Em 1963, 100.000 WOBO foram produzidos em dois tamanhos, 350 e 500 mm. A diferença de tamanho era necessária para permitir a interligação das garrafas da mesma forma que é necessário o meio-tijolo na construção tradicional. Infelizmente a maioria das garrafas foi destruída, os que sobreviveram são portanto muito raros e artigos de colecção.

Existe apenas uma estrutura construída com as garrafas WOBO numa propriedade da Heineken em Noordwijk, perto de Amesterdão. É uma pequena arrecadação, construído em 1965 como protótipo, com telhado em chapa galvanizada e suportes em madeira (figura 9). A ideia acabou por ser abandonada devido a questões de imagem, uma cerveja *premium* a ser usada em habitação para pobres, e questões de eventual responsabilidade caso houvesse problemas com as casas que fossem construídas a partir das garrafas (Colorcubic Heineken).



Figura 9 – Arrecadação WOBO em Noordwijk (Colorcubic Heineken)

As seguintes latas de rebuçados da Churchill (figura 10), fabricante com mais de 30 anos de história neste tipo de produtos, foram desenhadas para serem reutilizadas como mealheiros, integrando no seu design uma ranhura na tampa da lata (Churchill's). A marca não é inocente nesta abordagem, existe certamente a questão ambiental de redução de resíduos mas, ao promover a reutilização do objecto por

parte do consumidor alvo (as crianças neste caso) conseguem, em termos de marketing, prolongar a permanência da sua imagem e marca junto dos consumidores fortalecendo a ligação e o sentimento de proximidade entre eles.



**Figura 10 – Latas de rebuçados da marca Churchill – Big Ben e Peter Pan (esquerda), Autocarro londrino (centro), Cabine telefónica inglês (direita) (Churchill's)**

“O design de algumas embalagens incentivam deliberadamente a reutilização, como é o caso da embalagem de alimentos Innocent na figura 11. Além de tornar mais fácil a separação para a reciclagem dos materiais utilizados no produto, o projecto deste pacote reconhece explicitamente que reutilizá-lo é outra maneira de lidar com ele, oferecendo sugestões para alguns usos adicionais para a embalagem de plástico” (Fisher e Shipton 2010, 141).

Neste caso existem também motivações comerciais na promoção da imagem da marca. Ao incluir estas sugestões de reutilização nas embalagens dos seus produtos, reforçam junto dos seus clientes a imagem de preocupação e empenho activo nas questões ambientais e nas políticas sustentáveis.



**Figura 11 – Embalagem Innocent com sugestões de reutilização (Fisher e Shipton 2010, figura 5.2)**

A existência de uma função de reutilização predefinida num objecto promove a sua reutilização, mas apenas dentro dos moldes anteriormente definidos pelo designer. A desvantagem será o de limitar, em certa medida, a possível aplicação do objecto noutras funções não identificadas à partida. Quanto mais fechado está o design do objecto mais difícil será a sua reutilização fora dos parâmetros de utilização para o qual foi desenhado. Em geral quanto mais direccionado para uma determinada função for um design, mais dificultada está a sua reutilização, como explica Fisher e Shipton, neste caso em relação à reutilização de embalagens.

“Ao nível do design de embalagens, um elemento desta abordagem é reconhecer a importância de não o fechar em termos de formas potenciais de o reutilizar, para alcançar um design ‘aberto’ em vez de ‘fechado’” (Fisher e Shipton 2010, XI).

### reutilização noutra função (*repurposing*)

A reutilização em ciclo aberto é, na maior parte dos casos, totalmente imprevisível e completamente dependente da capacidade de identificar novas aplicações para objectos que não foram inicialmente pensadas para essas funções.

“Reutilização em circuito aberto significa sempre encontrar um propósito... que não seja o definido pelo seu designer - mesmo simplesmente usar um objecto como um frasco para armazenar algo diferente do que doce, dá-lhe uma nova função. Isto é evidente, mas aponta para o facto de que a reutilização consiste sempre nalgum tipo de invenção – podendo essas invenções, talvez, serem classificadas de inovações, se forem amplamente adoptadas.” (Fisher e Shipton 2010, 72).

A forma mais simples deste tipo de reutilização é a que não envolve uma alteração física do objecto, mudando apenas o contexto em que é usado. O caso da figura 12, em que é reutilizada uma garrafa como vaso para flores, é um exemplo disso. O facto de a garrafa ser antiga com um formato invulgar torna-a também mais adequada à nova função.



Figura 12 - Garrafa reutilizada como vaso (o autor)

A reutilização com alterações funcionais, para existir, obriga da parte de quem a implementa, a muita criatividade e imaginação. A nova função do objecto ou combinação de objectos não é, à partida, evidente. Para chegar a novas soluções de utilização é necessário ter a capacidade de imaginar usos fora do âmbito das funções originais dos objectos, e ao mesmo tempo conseguir dar sentido e consistência à nova solução e função, superando as dificuldades e as limitações inerentes à reutilização.

Os objectos são muitas vezes submetidos a alterações significativas para os adaptar à nova função, chegando por vezes a ser difícil identificar a origem e a utilização original das peças reinventadas. O grau de transformação necessário para adequar o objecto à sua nova utilização varia muito de caso para caso. Existem razões tanto para deixar ser perceptível a origem do objecto com para não o deixar, dependendo dos objectivos em termos de imagem e em termos de simbologia que se pretende alcançar. A

reutilização nestes moldes transforma-se muitas vezes numa actividade quase artística em que o design é de autor e o fabrico é de pequenas séries ou individual.

A componente artística e estética é de tal forma importante que sobrepõe-se por vezes às questões ambientais. Estas chegam mesmo a ser excluídas completamente no caso da *falsa reutilização* com o uso de peças novas ou fabricadas especificamente como imitação de outras. Como exemplo desta situação temos os *Iron Bookends* de Maarten de Ceulaer (figura 136) em que a reutilização serviu como fonte de inspiração para o design inicial e para uma pequena série de fabrico, mas por questões práticas de disponibilidade e qualidade optou-se pela utilização de peças fabricadas de propósito na industrialização do produto. O valor artístico e de design ligado à reutilização está presente mas em termos ambientais o objecto equivale-se a um produto novo. O papel da reutilização é na mesma importante nestes casos, já que está na génese do novo produto.

A área de *repurposing* será a mais focada nesta dissertação, em termos de estudo e exemplos apresentados. O grau de criatividade necessário e o carácter individual e diferenciador dos objectos criados, aliado às questões ambientais, tornam este campo de aplicação de grande interesse.

### potenciar a reutilização

Existem objectos que, apesar de não resultarem da reutilização, vão fomentar e potenciá-lo ao permitir novas funções quando combinados com outros objectos, normalmente recipientes ou embalagens que seriam de outra forma descartados. É o caso do seguinte acessório desenhado por Nicolas Le Moigne que permite transformar qualquer garrafa de plástico ou vidro num regador (figura 13).



Figura 13 - Watering Can - Nicolas Le Moigne (Nicolaslemoigne)

Outro exemplo é o caso das tampas desenhadas por Jorre Van Ast (figura 14) que permitem reutilizar jarras para variadas novas funções como o de pote de açúcar ou jarro de água.



Figura 14 - Jar Tops - Jorre Van Ast (Jorrevanast)

### adhocismo

*Adhocism* é um termo criado pelo arquitecto Anthony Jenks em 1968 e que deu origem ao livro “Adhocism – The case for improvisation” publicado em 1973 em co-autoria com Nathan Silver. No livro, o termo *adhocism* (derivado de *ad hoc*) é definido da seguinte forma.

"Pode ser aplicado a muitos esforços humanos, denota um princípio de acção com velocidade ou economia e finalidade ou utilidade. Basicamente, envolve o uso de um sistema disponível ou para lidar com uma situação existente de uma maneira nova ou para resolver um problema de forma rápida e eficaz. É um método de criação que aplica, principalmente, recursos que já estão à mão" (Jenks e Silver 1973, 9).

Os autores exploram a possibilidade dos designers tirarem proveito de componentes e sistemas existentes para criar produtos e resolver problemas para os quais esses componentes e sistemas não foram originalmente desenhados. Trata-se portanto da reaplicação de componentes numa nova função (*repurposing*). O livro de Jenks e Silver constitui a primeira abordagem estruturada com análise e teorização deste tema.

No livro, referem como uma das dificuldades do *adhocism*, a localização de componentes adequados, sendo proposto a criação de uma base de dados em microfilme de todos os produtos disponíveis com as respectivas características para que fosse pesquisável, uma proposta que sabia-se ser impossível de concretizar na altura. É curioso constatar que a ideia estará hoje, de alguma forma, materializada com o aparecimento da internet.

## motivações e dificuldades

### economia

A reutilização, como actividade informal, existe desde sempre, e está, na sua forma básica, ligada à poupança e ao desenrasque em tempos de escassez e dificuldades. As primeiras motivações para a reutilização são portanto de origem económica.

“A prática de reutilização e reciclagem não é nova, mas no passado esta prática foi ditada por razões económicas e não ambientais” (Gupta 2008, 6).

Durante a Segunda Grande Guerra Mundial na Inglaterra, com a escassez de recursos disponíveis, houve várias iniciativas governamentais para promover comportamentos de poupança da população. Vários slogans foram lançados tais como “Make Do and Mend” e “Save kitchen waste for the pigs” que juntamente com posters e panfletos explicativos mobilizavam as populações.

A iniciativa “Make Do and Mend” (desenrascar e remendar) tinha como objectivo promover comportamentos de economia e poupança com sugestões e dicas para prolongar a vida das roupas e objectos domésticos com remendos, reparações ou reutilização noutras funções. Um dos livros criados na altura (figura 15) ainda está disponível para venda ao público no *Imperial War Museum*.

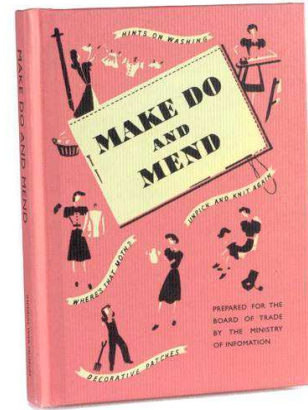


Figura 15 – Reedição do livro *Make Do and Mend* disponível no *Imperial War Museum* ([lwmsshop](http://lwmsshop.com)).

A mentalidade de poupança e reutilização incutida nas populações durante os tempos de escassez e guerra, continua, em certa medida, presente nas consciências das pessoas hoje. As motivações para a prática destas ideias deixaram de ser as mesmas, já que na realidade actual existe uma abundância de bens de consumo. A motivação de economia será agora mais do tipo financeiro, mesmo assim, justificar a reutilização em termos financeiros nem sempre é fácil pois depende muito do tipo de bem e a sua forma de reutilização.

Uma das dificuldades, em termos da percepção pública da reutilização, está na sua associação à pobreza e tempos de escassez, o que acaba por gerar, nalgumas pessoas, sensações e reacções negativas.

## ecologia

Existe de forma generalizada na população, consciência dos problemas ambientais que o mundo enfrenta. Esta consciência vem sendo construída fruto dos vários movimentos ambientalistas, vindos de dentro da própria sociedade, e das várias iniciativas governamentais que procuram consciencializar as pessoas e legislar nesta área. A implementação da reutilização tem, conforme já foi discutido, o potencial para grandes ganhos ambientais em termos de redução do consumo de materiais e energia e redução de resíduos, sendo até mais vantajoso em termos ambientais do que a própria reciclagem. Este será então um dos motivos fortes para avançar com a reutilização enquadrado no contexto da redução do impacto da sociedade no meio ambiente.

## semiótica, simbologia

Os valores exibidos por um objecto, a representatividade e simbologia nas formas e nos materiais desse objecto e o enquadramento cultural e social influenciam, de forma determinante, a nossa interacção e reacção emocional ao objecto. Um objecto que nasce da reutilização suscita um leque alargado de emoções. Pretende-se procurar

compreender essas emoções, tanto as positivas como as negativas, propondo e analisando razões que estão na sua origem.

### ecologia

Objectos que implementam a reutilização contribuem positivamente para a preservação do meio ambiente. Esta característica é muito importante na relação entre os objectos reutilizados e os potenciais consumidores. Se devidamente aproveitado em termos de marketing, este valor ecológico intrínseco do objecto reutilizado irá apelar à consciência ambiental das pessoas e a sua compra será valorizada já que sentem que estão a contribuir para a sustentabilidade ambiental.

“Assim como, em princípio, qualquer objecto ou comportamento podem simbolizar valores culturais, o comportamento de reutilizar embalagens pode ser aliada a valores pro-ambientais” (Fisher e Shipton 2010, 80).

“Esta posição sobre a reutilização existe no contexto da forte ansiedade compartilhada sobre a relação entre os níveis actuais de consumo e os danos ambientais que podem levar a uma catástrofe” (Fisher e Shipton 2010, 134).

As vantagens ambientais indicadas só serão verdadeiras se os objectos reutilizados tiverem sido resgatados no final da sua vida útil, e não se forem apenas objectos novos obtidos para servir como matéria-prima. Problemas como a dificuldade de obtenção, a presença de defeitos ou a sujidade dos objectos descartados podem levar a usar objectos novos ou até objectos fabricados de propósito em vez de objectos descartados e considerados resíduos. A reutilização estará, nestes casos, apenas na origem do conceito inicial em que é reinventado o uso da forma física do objecto, mas sem qualquer benefício ambiental ligado à reutilização dos objectos descartados em si.

### forma e função

Ao criar um objecto a partir da reutilização de outros, podemos usar as características dos objectos reutilizados, a sua origem, a sua forma, os seus materiais, e até a função desempenhada anteriormente por esses objectos para criar sensações de familiaridade, surpresa e curiosidade nas pessoas.

Os objectos que resultam da reutilização são muitas vezes únicos e inovadores. Suscitam por isso, ao vê-los pela primeira vez, muita curiosidade e alguma emoção e surpresa pela sua novidade e carácter engenhoso. As pessoas normalmente reconhecem a forma e a função original do objecto mas este apresenta-se fora do seu contexto habitual, não deixando de estar, ao mesmo tempo, perfeitamente adaptado à sua nova função. Está patente no objecto reutilizado, a criatividade necessária para identificar novas potencialidades e superar a aparente funcionalidade fixa associada aos objectos.

A existência de uma ligação entre a forma ou a utilização original e a nova, reinventada pela reutilização, pode ajudar a fortalecer a sensação de familiaridade e adequação à função. No seguinte exemplo (figura 16), garrafas de vidro de vários tamanhos e formatos são cortadas e reutilizadas para criar um conjunto de copos. A

função base de conter líquidos acaba por ser comum aos objectos iniciais e aos que resultam da reutilização dando-lhes maior credibilidade.



Figura 16 - Cold Cuts - Laurence Brabant (Laurencebrabant)

### gostos e moda

A relação que estabelecemos com os objectos que nos rodeiam são determinados por padrões culturais de preferência e escolha motivados por gosto e moda. Esta relação varia de indivíduo a indivíduo já que é influenciado por características como a idade, sexo, educação e classe social. Os objectos que são o resultado da reutilização não são diferentes dos outros objectos neste aspecto.

“A moda e a sua relação com o nosso sentido de identidade estão entre as influências mais fortes sobre os padrões da vida contemporânea. Muitas das decisões que tomamos sobre quais as coisas a comprar, e quais a evitar, são baseadas em como elas se encaixam na imagem de nós próprios, expresso muitas vezes como o quanto sentimos que algo está na moda” (Fisher e Shipton 2010, 23).

É possível recorrer a inúmeros estilos mas sendo a origem da maioria dos objectos os estúdios de design, predomina o estilo moderno com traços artísticos e de inovação. A imagem ecológica associada à reutilização irá atrair pessoas que se revêem nesses valores e os incorporam no seu modo de vida.

Outro factor de motivação importante é o da exclusividade, que está ligado ao facto deste ser geralmente uma actividade de fabrico manual, com peças únicas ou de séries limitadas, contrastando com a banalidade dos objectos produzidos em massa. São objectos que se destacam, suscitam olhares e comentários.

### marca, branding

Normalmente a reutilização de um objecto é mais provável se este se encontrar livre de referências e grafismos da marca associada à sua utilização original. Esta questão é referida por Fisher e Shipton em relação à reutilização de embalagens.

“... a pesquisa dos autores tem mostrado que, quando é impossível remover gráficos e impressão de embalagens, pode ser menos provável a sua reutilização. As pessoas parecem gostar de conseguir trazer os recipientes para um estado de neutralidade,

livre de gráficos e etiquetas, antes de considerá-las adequadas para reutilização.” (Fisher e Shipton 2010, 53)

Existem casos em que isto, porém, não é verdade, nomeadamente quando a marca ou marcas em questão têm grafismos ou identidades que são valorizadas pelas pessoas. É o que acontece com algumas formas de colecionismo, como por exemplo o de garrafas ou latas de refrigerantes. Neste caso os objectos acabam por ser reutilizados, sem alteração, como elementos de decoração. As embalagens antigas de marcas conhecidas acabam por ser artigos de colecção valiosos e muito procurados.

Outras instâncias em que se junta a reutilização ao ‘branding’ são as acções de marketing desenvolvidas pelas marcas, procurando integrar elementos da sua marca e dos seus produtos na decoração de espaços e no desenho de mobiliário. O gabinete de design JAM tem realizado trabalhos nesta área nomeadamente para a Audi (figura 17 e figura 75) e a Whirlpool (figura 58).



Figura 17 – Mobiliário desenhado pela JAM para a Audi (JAMAudi)

### materiais

Os objectos que nos rodeiam e que fazem parte do nosso dia-a-dia são criados numa enorme variedade de materiais, cada um com propriedades técnicas, tal com a resistência mecânica e a elasticidade, e propriedades estéticas e tácteis como a cor, transparência ou textura. Os materiais, além de darem a consistência física aos objectos necessária para obter a forma e funcionalidade pretendida, transmitem também sensações e emoções através da interacção sensorial (toque, cheiro, peso, etc.) e de acordo com valores preconcebidos. Existem materiais aos quais atribuímos maior valor, pelo histórico da sua utilização ou pela nobreza das suas características físicas ou até pela sua semelhança com outros materiais raros e valiosos. Podemos falar portanto de uma diferenciação entre materiais em termos da percepção do seu valor.

“...as pessoas parecem funcionar com uma hierarquia de materiais que privilegia o vidro e o metal à custa do plástico, o que pode significar que a perspectiva de o reutilizar é menos atraente” (Fisher e Shipton 2010, 17).

Materiais como a madeira, o vidro e o metal têm uma longa história de utilização num grande número de aplicações, o que acaba por lhes conferir uma maior credibilidade do que outros materiais relativamente recentes, como é o caso dos plásticos. O vidro,

por exemplo, apresenta uma superfície fundida que não pode ser contaminada, enquanto no caso do plástico, a experiência demonstra que a superfície acaba por permitir alguma contaminação. O plástico é também muitas vezes usado para tentar imitar outros materiais, o que atribui-lhe um carácter de pretensão e falsidade. Outra questão importante em relação à nossa percepção do plástico é a ligação que estabelecemos entre ele e o lixo. É um material considerado descartável e que causa poluição.

Na escolha de objectos para serem reutilizados, irá pesar o material de que são feitos e a adequabilidade das propriedades desse material para a nova função que é pretendida. Na análise do objecto irão entrar tanto as considerações técnicas como as de imagem e simbologia. Outras características como a durabilidade ou a facilidade de introduzir alterações são também importantes nos materiais dos objectos a reutilizar.

A abundância e a facilidade de obtenção devido à sua natureza descartável fazem das embalagens usadas uma boa fonte de material para projectos de reutilização, Todo o tipo de garrafas e recipientes de plástico podem servir como matéria-prima para criar objectos novos.

### **dificuldades**

São várias as dificuldades associadas à reutilização, muitas delas transversais às várias tipologias de reutilização que existem.

Um produto ou objecto descartado estará normalmente no final da sua vida útil, ou seja já terá sido sujeito a uma vida inteira de usos e abusos com o respectivo desgaste e deterioração associados. Mesmo a acção de descartar o equipamento pode exacerbar esta situação se não for feito por um canal de retoma que implemente os cuidados necessários, evitando exposição à intempérie ou danos no transporte.

Temos então, desde logo, um problema de estado do produto que pode incluir a falta de limpeza e higiene, e a existência de danos físicos de desgaste ou descuido ao longo da sua vida. O desafio está em conseguir recuperar a condição original em termos estéticos e funcionais de forma a garantir a qualidade e permitir a sua reutilização. Nem sempre será possível tecnicamente, ou até economicamente viável, a reparação ou recuperação, obrigando à definição de critérios de avaliação e/ou procedimentos de ensaio para estabelecer padrões de aceitabilidade dos componentes a reutilizar.

Para ser possível avaliar o estado e proceder às acções de limpeza e reparação, é necessária a desmontagem completa ou parcial do produto ou objecto em causa sem causar danos suplementares. É importante, portanto, a adopção de sequências de montagem reversíveis e sistemas de união desmontáveis no design dos equipamentos que serão objecto de reutilização.

“A desmontagem é o primeiro passo crucial na recuperação do produto. A desmontagem é definida como a extracção metódica de peças valiosas ou subconjuntos e materiais de produtos descartados através de uma série de operações. Após a desmontagem, as peças reutilizáveis ou os subconjuntos são limpos, remodelados, testados e direccionados para o inventário da parte ou subconjunto para

operações de remanufactura. Os materiais recicláveis podem ser vendidos para os fornecedores de matérias-primas, enquanto os resíduos são enviados para aterros sanitários” (Gupta 2008, 236).

“Recentemente, a desmontagem tem encontrado um lugar significativo na literatura devido ao seu papel na recuperação do produto. Um sistema de desmontagem enfrenta muitos desafios únicos, por exemplo, tem problemas de inventário significativo por causa da disparidade entre a procura por determinadas partes ou subconjuntos e o seu rendimento de desmontagem. O processo de fluxo também é diferente. Ao contrário do fluxo normal "convergente" em ambiente de montagem regular, na desmontagem o processo de fluxo é "divergente" (um único produto é dividido em muitos subconjuntos e peças). Existe também um alto grau de incerteza na estrutura e na qualidade dos produtos devolvidos. A condição dos produtos recebidos normalmente é desconhecida, e a confiabilidade dos componentes é suspeita. Além disso, algumas partes do produto podem causar poluição ou representam riscos. Peças que tendem a ter uma maior possibilidade de serem danificadas podem exigir um tratamento especial” (Gupta 2008, 236).

Os processo de desmontagem, correcção / adaptação e remontagem para reutilização são, na maior parte dos casos, manuais com elevados custos de mão-de-obra associados. A enorme variedade de marcas, modelos e versões que podem ter de ser processados no mesmo local dificulta a mecanização deste processo.

A disponibilidade das peças a reutilizar é, em grande medida, imprevisível já que depende dos produtos serem eventualmente descartados por avaria ou desuso. Para garantir o fluxo necessário para manter e gerir uma linha de reutilização, são necessárias recolhas regulares de material e áreas de armazenamento para amortecer as flutuações na disponibilidade desses mesmos materiais. No caso da reutilização de material de embalagens existe necessariamente maior facilidade de obtenção já que o material usado é descartado regularmente e em grande número.

Outro problema, é onde e como obter os materiais ou equipamentos para a reutilização (*sourcing*). Dependendo da consciência ambiental de cada um, os equipamentos descartados serão depositados em eco-centros ou pontos de recolha específicos como os contentores electrão, ou colocados simplesmente na sucata ou no lixo normal. O mesmo é verdade para materiais de embalagens usados, os colocados nos ecopontos são geralmente destinados à reciclagem enquanto os colocados no lixo estão condenados ao aterro ou à incineração. Materiais específicos como subprodutos de processos industriais ou lotes de componentes rejeitados nos controles de qualidade, poderão ser obtidos directamente nas empresas e nas fábricas.

No caso da remanufactura existem empresas que implementam sistemas específicos de recolha que incentivam e facilitam a devolução do equipamento à fábrica no final da sua vida útil. Métodos como o envio ou recolha gratuita ou a devolução de uma caução no acto da entrega, promovem o retorno dos equipamentos para serem reaproveitados.

Com a descoberta e posterior banalização dos plásticos, deu-se a proliferação do uso das embalagens nos alimentos e em quase todos os bens que compramos. Com isto

criou-se uma cultura de consumo de bens supostamente 'intocados' e intrinsecamente seguros em termos de higiene e limpeza. Um dos desafios mais difíceis será o de superar a ideia preconcebida de que um objecto que resulta da reutilização não tem a mesma segurança em termos de limpeza e higiene, precisamente por já ter sido usado e posteriormente descartado.

“No nosso tempo, reutilizar embalagens significa superar a suposição de que quando algo já foi usado está irrevogavelmente contaminado. Também, a suposição de que a embalagem não tem valor pode ser uma barreira para a sua reutilização, porque reutilizar algo é dar-lhe algum valor” (Fisher e Shipton 2010, 78).

Esta percepção negativa resulta das associações que fazemos entre um objecto criado a partir da reutilização de objectos descartados e os próprios objectos descartados no seu estado sujo, danificado, poluente e sem valor.

Na reutilização fora das funções para o qual foi desenhada, existe uma dificuldade na génese da reutilização já que obriga à existência de pensamento criativo e uma rutura com as ideias instituídas pelo consumo estandardizado, para ser possível criar um produto funcional e atraente. Esta dificuldade foi identificada por Jenks no seu livro sobre *Adhocism*.

“A pergunta torna-se portanto: Como podemos encorajar a dissociação e a recombinação? Que estratégias vão levar as pessoas a dividir o seu ambiente e reconstituir as peças?” (Jenks e Silver 1973, 65).

As principais motivações identificadas pelos autores, para levar a este tipo de reutilização experimental, foram a insatisfação com as soluções disponíveis e o prazer lúdico associado à actividade criativa e artística.

## áreas de aplicação

A melhor maneira de perceber o potencial e as possíveis áreas de aplicação dos conceitos da reutilização é olhando para o que já foi feito e está a ser feito por inúmeros designers no mundo. Não se pretende com o seguinte conjunto de exemplos uma listagem exaustiva mas sim um conjunto de casos de interesse e representativos das actividades nas várias áreas de aplicação da reutilização com forte ênfase no *repurposing*. As áreas focadas foram arquitectura, mobiliário, iluminação, indústria têxtil, joalheria e vários (uma área a agrupar outras aplicações diversas). As informações e as imagens usadas nos exemplos, quando não é feita outra referência, foram obtidas a partir das páginas de internet indicadas.

### arquitectura

#### ECO-TEC Soluções Ambientais

[www.eco-tecnologia.com](http://www.eco-tecnologia.com)

A Eco-tec é uma empresa criada em 2001 nas Honduras, América Central, com o objectivo de prestar serviços de consultoria sobre gestão ambiental e utilização de resíduos sólidos. Desenvolveu uma técnica para reduzir os custos de construção substituindo materiais tradicionais como o tijolo por garrafas de plástico descartáveis e outros materiais considerados resíduos. Desenvolvem projectos com agências nacionais e internacionais (como por exemplo o Banco Mundial) em vários países da América Latina e África (figura 18 e figura 19).

Local: Warnes, Santa Cruz – Bolívia ; 2006-07



Figura 18 – Projecto Eco-Tec Warnes, Santa Cruz – Bolívia – 2006-07

Local: Lugar Kajunga – Uganda ; 2010-04



Figura 19 – Projecto Eco-Tec - Lugar Kajunga - Uganda – África – 2010-04

### Templo Budista Wat Pa Maha Chedi Kaew

O templo Wat Pa Maha Chedi Kaew mais conhecido como "Wat Lan Kuada" ou "Templo de um milhão de garrafas" (figura 20), está localizado a cerca de 600 km a nordeste da capital da Tailândia, Bangucoque. Começaram a usar garrafas de vidro descartadas em 1984 para decorar os quartos dos monges, mas como as pessoas começaram a doar mais garrafas estas foram usadas para construir outros edifícios incluindo um pagode e uma sala de cerimónias.



Figura 20- Templo Budista Wat Pa Maha Chedi Kaew (Treehugger)

### Container City - Urban Space Management

[www.containercity.com](http://www.containercity.com)

Localizado no *Trinity Buoy Wharf*, no coração das *Docklands* em Londres e desenvolvido pela *Urban Space Management*, a *Container City* (figura 21) foi construída em apenas cinco meses em 2001. O projecto (re)utiliza contentores de transporte marítimo como elemento de construção extremamente flexível, aproveitando a sua forma modular, resistência estrutural e disponibilidade. É uma solução alternativa à oferta tradicional para espaços de escritórios e habitação. Originalmente tinha três andares com 12 estúdios numa área de 446 m<sup>2</sup>, mas devido à elevada procura foi acrescentado mais um andar com três apartamentos. Mais de 80% do prédio foi criado a partir de material reutilizado.



Figura 21 - Container City - Urban Space Management

### Deptford Project Cafe - Morag Myerscough

[www.thedepfordproject.com](http://www.thedepfordproject.com)

O Café da Depford Project está localizado no pátio da antiga estação ferroviária de Deptford, a primeira estação suburbana de Londres construída em 1836. Promovido pela empresa imobiliária Cathedral e construído em 2008, o café constitui a primeira fase do Project Deptford. O projecto do café é da autoria do designer Morag Myerscough e nela foi reutilizada e convertida uma carruagem de um comboio suburbano dos anos sessenta. Além de funcionar como café também é um centro para programas de arte, design, música e cinema (figura 22).

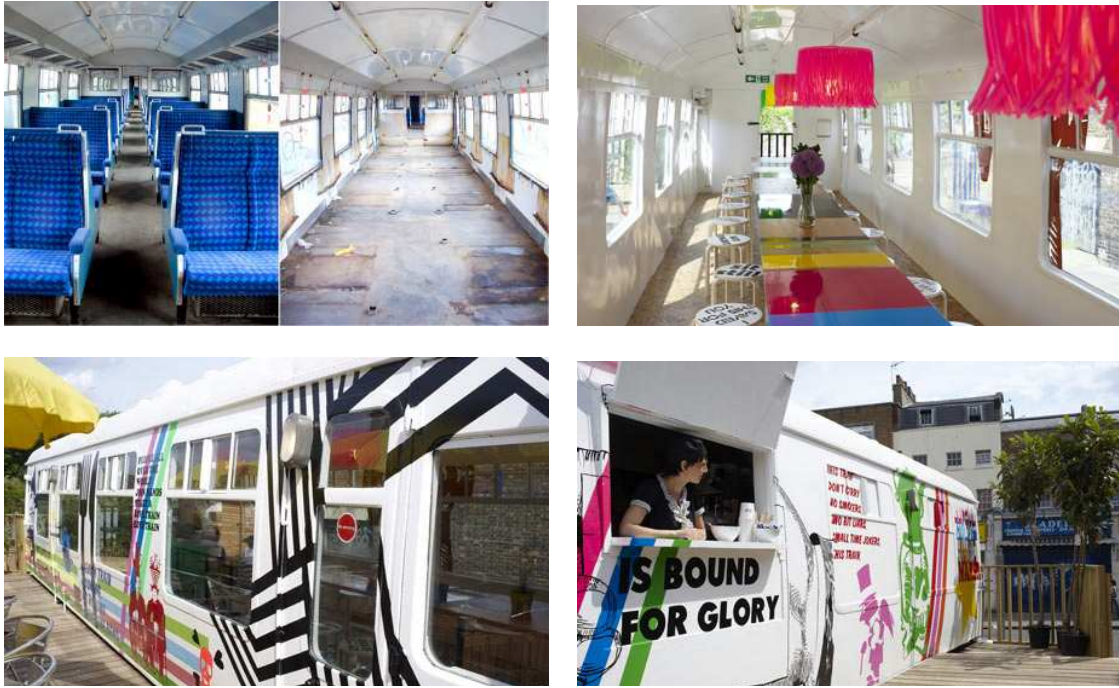


Figura 22 – Deptford Project Cafe (Deptford-project-cafe)

[www.refunc.nl](http://www.refunc.nl)

A refunc.nl, um estúdio de design holandês especializado em dar segundas vidas a objectos descartados, criou uma estrutura temporária num festival de música urbana em Biddinghuizen, Holanda usando bidões industriais reutilizados, para ao mesmo tempo formar uma instalação de luz e camuflar uma tenda no seu interior (figura 23). A posição e iluminação dos bidões foi pensada de modo a permitir escrever as palavras WURST (salsicha em alemão), WORST (salsicha em holandês), DURST (sede em alemão) e DORST (sede em holandês).

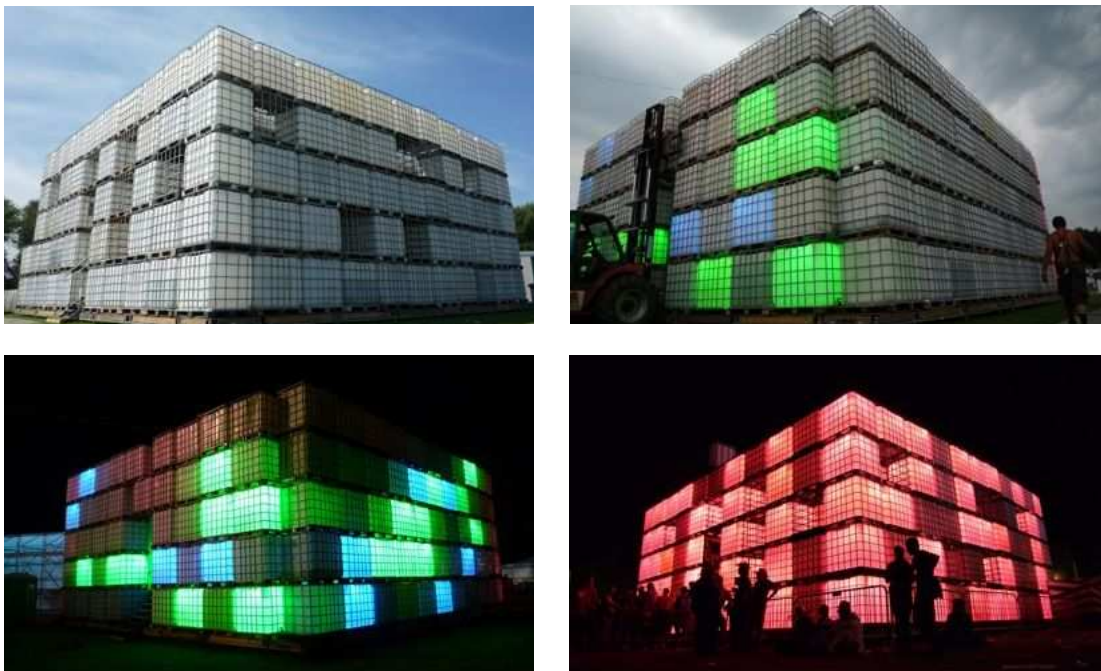


Figura 23 - Recropolis - Refunc.nl

### Morton Loft - LOT-EK

[themortonloft.com](http://themortonloft.com) ; [www.lot-ek.com](http://www.lot-ek.com)

O gabinete de design nova-iorquino Lot-Ek foi responsável pela renovação, no ano 2000, do apartamento *Morton Loft* em West Village, Nova Iorque. O tanque de um camião cisterna foi reutilizado e integrado no projecto deste apartamento localizado no quarto andar de um edifício que terá sido, antes, um parque de estacionamento. O tanque de 27000 litros foi cortado em dois. Um dos troços foi suspenso na horizontal e é usado para criar dois quartos, enquanto o outro troço foi posicionado na vertical e serve de estrutura para duas casas de banho (figura 24).

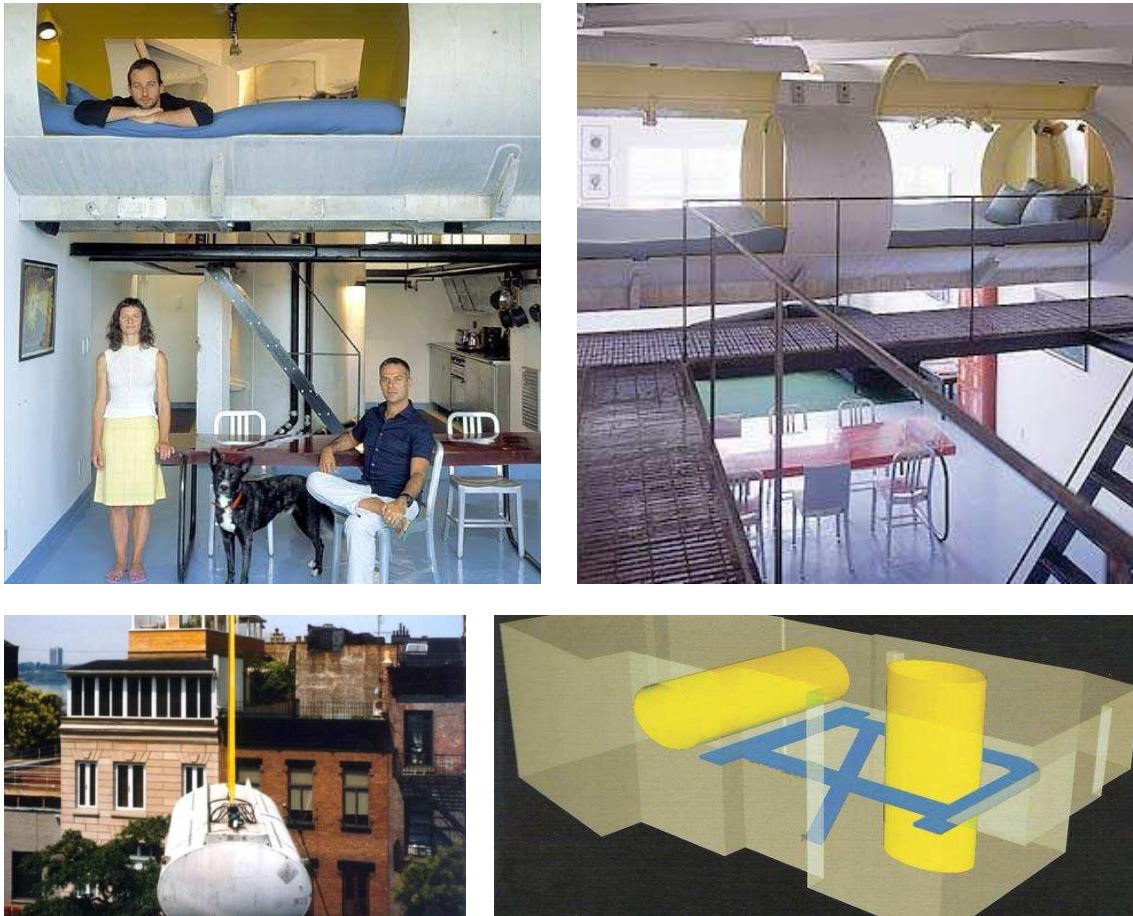


Figura 24 - Morton Loft - LOT-EK

### Recropolis - Refunc.nl

### View Tube - Urban Space Management

[www.theviewtube.co.uk](http://www.theviewtube.co.uk)

O *View Tube* é uma empresa com actividades sociais e comunitárias, localizada na Greenway, Londres com vista para o parque olímpico. As instalações foram construídas reutilizando contentores de transporte marítimo com design e instalação a cargo da empresa *Urban Space Management*. Foi construído em 2009 e vai permanecer neste local até, pelo menos, 2013. As instalações incluem um café,

espaços para educação, arte e informação e uma vista panorâmica sobre o parque olímpico (figura 25).



Figura 25 – View Tube - Urban Space Management

### Uniqlo Store - LOT-EK

A Uniqlo pediu à Lot-Eq que desenvolvesse uma loja temporária para ser usada enquanto estivesse em construção a sua loja permanente em Soho Nova Iorque. A Lot-Eq completou o trabalho em 2006 e o resultado foi a reutilização e adaptação de contentores para servirem de lojas móveis completamente autónomas (figura 26). As lojas móveis foram colocadas em vários bairros de Nova Iorque, o que permitiu iniciar mais cedo as vendas ao público e aumentar a visibilidade da marca. A vantagem do formato contentor foi a rapidez com que as lojas podiam ser colocadas e removidas dos locais.





Figura 26 - UniQlo Store - LOT-EK

### Village Underground

[www.villageunderground.co.uk](http://www.villageunderground.co.uk)

A *Village Underground* é uma organização sem fins lucrativos que proporciona espaço para a comunidade criativa em Londres. Para as suas instalações renovaram um armazém abandonado da época Vitoriana junto ao viaduto ferroviário de Broad Street. Por cima do armazém colocaram quatro vagões do metro que anteriormente circulavam na linha Jubilee, e converteram-nos em estúdios de trabalho (figura 27). O projecto nasceu devido à falta de espaços de estúdio acessíveis para os artistas no centro da cidade de Londres. As renovações demoraram um ano tendo sido concluídas em Abril de 2007. Além da reutilização dos vagões do metro e outros materiais de construção usados na renovação, implementaram painéis solares e turbinas eólicas para serem autosuficientes em termos de energia eléctrica.

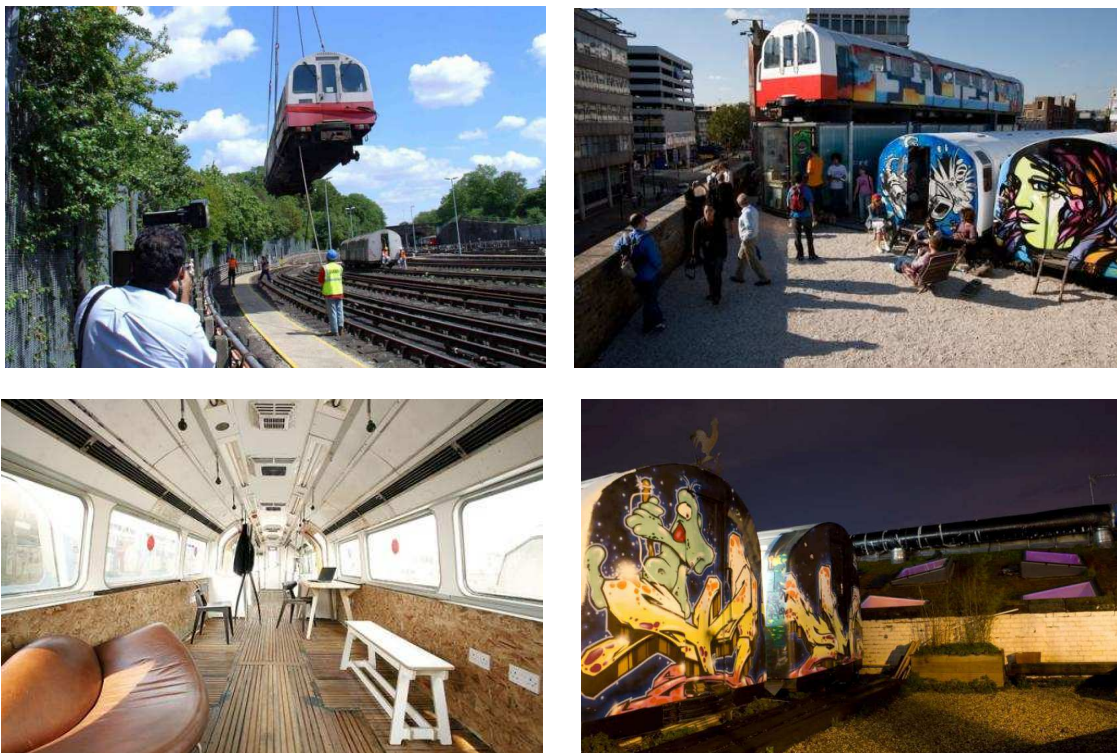


Figura 27 - Village Underground

## mobiliário

### Banquete - Fernando and Humberto Campana

[www.campanas.com.br](http://www.campanas.com.br) ; 2003

Os materiais usados pelos irmãos Campana nos seus designs são objectos encontrados e material excedente da sua cidade natal São Paulo. Neste caso animais de peluche revestem uma estrutura metálica simples para criar uma cadeira ao mesmo tempo confortável e um pouco surreal (figura 28).



Figura 28 - Banquete - Fernando and Humberto Campana

### Brass Ensemble - Jorre van Ast

[www.jorrevanast.com](http://www.jorrevanast.com) ; 2008

Na colecção *Brass Ensemble* uma série de estruturas para móveis de uso temporário foram criados pelo designer Jorre van Ast a partir de acessórios de canalização e varões de madeira (figura 29).



Figura 29 - Brass Ensemble - Jorre van Ast

### A Desk of Briefcases / A Pile of Suitcases - Maarten de Ceulaer

[www.maartendeceulaer.com](http://www.maartendeceulaer.com)

Nestas peças de mobiliário do designer Maarten de Ceulaer tanto a mesa (figura 30) como o armário (figura 31) são fabricados por encomenda, com as cores e a escolha dos couros personalizáveis. É reutilizada a forma e a imagem das pastas e malas de couro mas não os objectos em si. Esta opção terá a ver com questões de garantia da qualidade do objecto final que pretende-se ‘de luxo’ e facilidade na implementação da construção de elementos como as gavetas e as portas.



Figura 30 - A Desk of Briefcases - Maarten de Ceulaer



Figura 31 - A Pile of Suitcases - Maarten de Ceulaer

### Alan - Reestore

[www.reestore.com](http://www.reestore.com) ; 2007

Criado a partir da reutilização de um banco de automóvel em couro da marca Saab, esta cadeira sueca pretende “apoiá-lo por quilómetros e não por minutos” (figura 32).



Figura 32 - Alan – Reestore

### Annie - Reestore

[www.reestore.com](http://www.reestore.com) ; 2001

Carrinhos de supermercado descartados devido a rodas desalinhadas ou arame exposto são transformados pelo estúdio de design Reestore em cadeiras funcionais (figura 33).



Figura 33 - Annie – Reestore

### Armchair - Majid Asid

[masifdesigns.com](http://masifdesigns.com) ; 2007

Foram coladas 18 camadas de papel por cima de um molde insuflável que, juntamente com alguns pequenos reforços em cartão e esferovite no interior, dão rigidez suficiente para suportar 100 kg de peso. A cadeira, que não passou de um protótipo, é feita usando resíduos de papel e o resultado é um objecto único que captura as notícias e títulos da altura da sua fabricação (figura 34).



Figura 34 - Armchair - Majid Asid

### Back in the Saddle - Lula Dot

[www.luladot.com](http://www.luladot.com)

Este banco, feito a partir de selins e rodas de bicicletas usadas, foi encomendado à Lula Dot pela galeria *North South* para uma exposição de bicicletas em Highgate (figura 35).



Figura 35 - Back In the Saddle - Lula Dot

### BottleSeat - João Sabino

[joaosabino.blogspot.com](http://joaosabino.blogspot.com) ; 2004

O designer João Sabino reutilizou 32 garrafas de vidro transparente dispostas e coladas entre si de modo a formar um banco (figura 36).



Figura 36 - BottleSeat - João Sabino

### Buoy Benches (New Media Gallery) - LOT-EK

[www.lot-ek.com](http://www.lot-ek.com) ; 2000

Bóias marinhas revestidas com tinta epóxida laranja foram usadas como bancos na zona de visionamento de quadros e vídeos na *New Media Gallery* em Soho, Nova Iorque (figura 37).

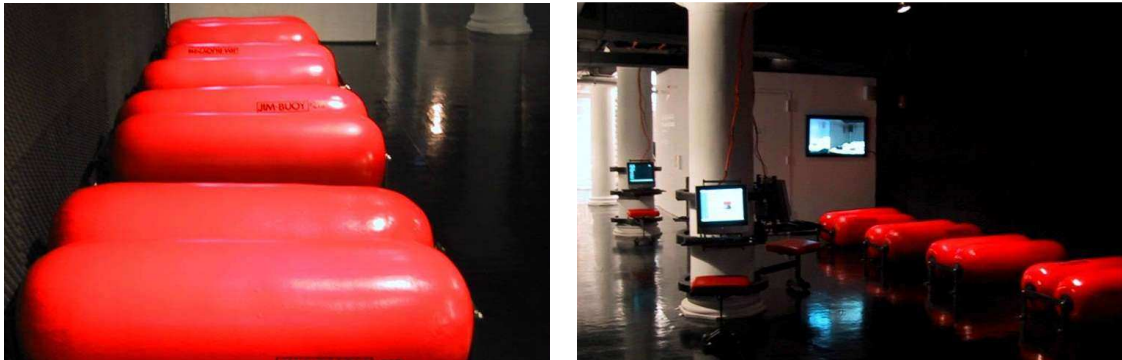


Figura 37 - Buoy Benches (New Media Museum) - LOT-EK

### Cabbage Chair - Nendo

[www.nendo.jp](http://www.nendo.jp) ; 2008

A Cabbage Chair foi criada para a exposição *XXI Century Man* em comemoração do primeiro aniversário do *21\_21 Design Sight* em Roppongi, Tokyo (figura 38).

A cadeira é criada a partir de papel plissado que é um subproduto indesejado do processo de fabrico de tecido plissado. O papel, que é normalmente descartado, é aqui aproveitado para criar uma cadeira simples, sem suporte no interior e que até pode ser *desfolhado* em casa pelas próprias pessoas.



Figura 38 - Cabbage Chair – Nendo

### Badezimmer - David Olschewski

[www.davidolschewski.de](http://www.davidolschewski.de)

O designer David Olschewski transformou uma banheira e uma base de chuveiro, feitos em acrílico, num conjunto de mesa e cadeiras. Foram produzidos apenas 12 conjuntos do *Badezimmer* (figura 39).



Figura 39 - Badezimmer - David Olschewski

### Broomstool - David Olschewski

[www.davidolschewski.de](http://www.davidolschewski.de)

Várias vassouras são reaplicadas na construção de um banco no *Broomstool* do designer David Olschewski (figura 40).



Figura 40 - Broomstool - David Olschewski

### Chest of Draws - Tejo Remy

[www.droog.com](http://www.droog.com) ; [www.remyveenhuizen.nl](http://www.remyveenhuizen.nl) ; 1991

A *Chest of Draws* (figura 41), criado pelo Tejo Remy para o estúdio de design da Droog em 1991, é um ícone do design estando presente em museus como a MoMA e o Museu de Arte e Design em Nova York. Feita com um conjunto de gavetas usadas, pretendia ser uma crítica ao consumismo.



Figura 41 - Chest of Draws - Tejo Remy

**FYS (Finish Your Self) - David Graas**

[www.davidgraas.com](http://www.davidgraas.com)

Em *Finish Your Self* o consumidor faz a montagem do produto, mas neste caso o produto e a embalagem são um só. A gama FYS inclui vários tipos de móveis, desde cadeiras a mesas feitas em cartão. A embalagem em vez de ser descartada é o próprio produto (figura 42).

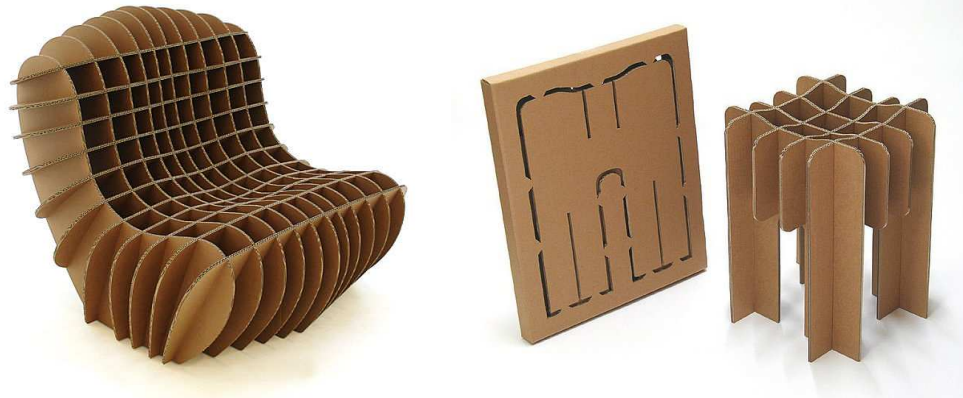


Figura 42 - FYS - David Graas

**Deborah - Reestore**

[www.reestore.com](http://www.reestore.com) ; 2008

Secretária criada a partir de uma asa de avião em alumínio, suportado por pernas em aço inoxidável e com um tampo em vidro temperado (figura 43).



Figura 43 - Deborah - Reestore

**Flowerpot table - Jasper Morrison**

1984

Esta mesa minimalista foi desenhada para a Ceppellini em 1984. Foi inspirado num conjunto de vasos em terracota que o designer Jasper Morrison terá visto numa loja de ferragens em Berlim (figura 44).



Figura 44 - Flowerpot table - Jasper Morrison (Thomson & Whittington 2009, 20)

### Storyteller - Isabela Quiroga

[www.isabelquiroga.com](http://www.isabelquiroga.com)

A Isabella Quiroga criou esta estante a partir de um conjunto de mesas e outros móveis usados, numa fusão de vários formatos e estilos (figura 45).



Figura 45 - Storyteller - Isabela Quiroga

### Gold Toy Mirror - Ryan McElhinney

[www.ryanmcelhinney.co.uk](http://www.ryanmcelhinney.co.uk)

Cada espelho é único e feita à mão por encomenda no estúdio do Ryan McElhinney em Londres. São usados brinquedos descartados, que depois de colados são revestidos num verniz de poliuretano de alto brilho (figura 46).



Figura 46 - Gold Toy Mirror - Ryan McElhinney

### Gordon - Reestore

[www.reestore.com](http://www.reestore.com) ; 2002

A cadeira Gordon não reutiliza apenas as painelas de carrinhos de mão descartados, aproveita também as bases cromadas de cadeiras de escritório usadas (figura 47).



Figura 47 - Gordon - Reestore

John - Reestore

[www.reestore.com](http://www.reestore.com) ; 2007

Banco sólido feito do tambor de um bidão de óleo Castrol usado (figura 48).



Figura 48 - John - Reestore

Family Affair - Thomas Wold

[thomaswold.com](http://thomaswold.com)

Várias peças de mobiliário usado são combinadas para criar uma estante única que nasce da criatividade do designer e do material disponível (figura 49).



Figura 49 - Family Affair - Thomas Wold

### Madam Rubens - Frank Willems

[www.frankwillems.net](http://www.frankwillems.net)

O designer holandês Frank Willems encontrou neste produto maneira de reutilizar colchões usados. Estes são dobrados para obter formas variadas e podem ser colocadas sobre bases de cadeiras ou bancos de modo a formar sempre artigos únicos. São depois revestidos com espuma resistente a água e pintados (figura 50).



Figura 50 - Madam Rubens - Frank Willems

### Magazine Bench - Menimal

Uma estrutura em aço segura as revistas cortadas de forma a criar um banco. Foi criado pelo designer mexicano Francisco Cantú para uma exibição no *Designweek* em Monterrey (figura 51).



Figura 51 - Magazine Bench – Menimal (Thomson & Whittington 2009,15)

### The Wrench - Niemuth Design

[www.coroflot.com/jpniemuth](http://www.coroflot.com/jpniemuth)

Inspirado pelo seu trabalho na construção civil, a Jonathan Niemuth projectou esta mesa de centro usando chaves de tubos (figura 52).



Figura 52 - The Wrench - Niemuth Design

**Max - Reestore**

[www.reestore.com](http://www.reestore.com) ; 2007

Criado a partir de banheiras *vintage* em ferro fundido e estofado em tecido à escolha, funciona como sofá e chaise longue (figura 53).



Figura 53 - Max - Reestore

**Motxo - Stanker Design**

[www.stanker.fr](http://www.stanker.fr)

Movido pelo destino trágico dado aos barris industriais abandonados, Francois Royer oferece-lhes uma nova vida com dignidade, revelando a beleza escondida daquilo que antes era simplesmente sucata ignorado ao lado da estrada (figura 54).



Figura 54 - Motxo - Stanker Design

### Rag Chair - Tejo Remy

[www.droog.com](http://www.droog.com) ; [www.remyveenhuizen.nl](http://www.remyveenhuizen.nl) ; 1991

Cada cadeira é feita em camadas com o conteúdo de 15 sacos de roupa usada. Existe a opção de enviar as próprias roupas descartadas para serem incluídas no projecto, criando uma peça única e personalizada (figura 55).



Figura 55 - Rag Chair - Tejo Remy

### Ray - Reestore

[www.reestore.com](http://www.reestore.com) ; 2007

Um bidão de plástico transformado em cadeira com quatro compartimentos de armazenamento escondidos por debaixo do assento (figura 56).

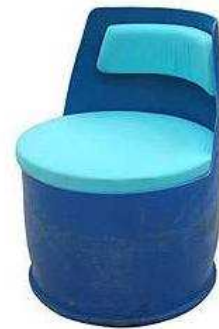


Figura 56 – Ray - Reestore

### Skanteria - enPieza

[www.enpieza.com](http://www.enpieza.com)

Fabricada à mão pelo estúdio enPieza, esta prateleira / cabide é feita reutilizando uma prancha de skate (figura 57).



Figura 57 - Skanteria - enPieza

### Whirlpool - JAM

[www.jamdesign.co.uk](http://www.jamdesign.co.uk)

A agência de design e marketing JAM foi contratada pela Whirlpool para promover a sua imagem de inovação, design e consciência ambiental com uma gama de mobiliário criado a partir de tambores de máquinas de lavar roupa reutilizados. Foram vendidos e exibidos em museus, galerias e lojas de design (figura 58).

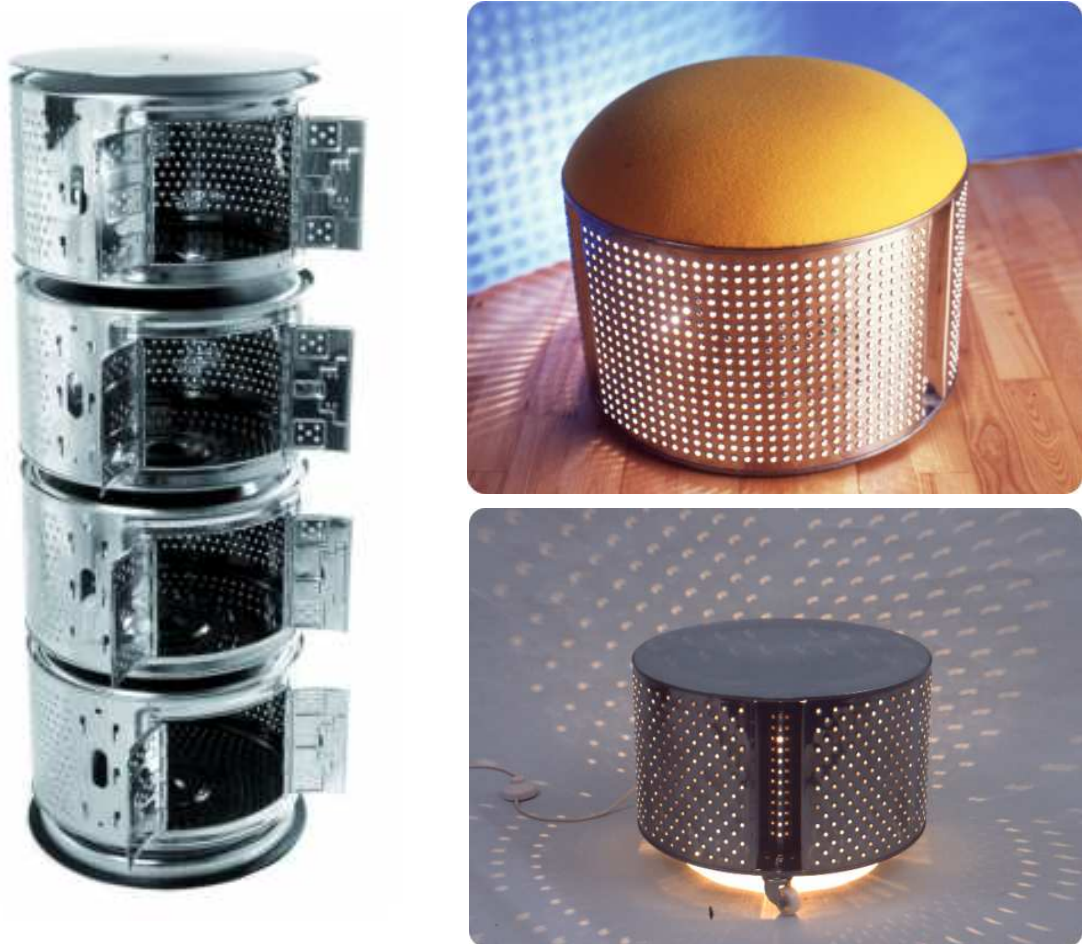


Figura 58 – Robostacker (esquerda) ; Drum Stool (cima) ; Drum Table (baixo) - JAM

### Soccer Player Hanger - Junktion

[www.junktion.co.il](http://www.junktion.co.il)

Junktion são constituídos por um grupo de designers em Tel Aviv e especializam-se em repensar os usos dos objectos. Este cabide, feito de jogadores de matrecos, é um exemplo (figura 59).



Soccer Player Hanger -

**Sink Wall - LOT-EK**

[www.lot-ek.com](http://www.lot-ek.com) ; 2000

Dezoito lava-loiças duplos foram assembladas de forma a criar dois painéis verticais rotativos nos escritórios da Edizioni Press em Nova Iorque. Os painéis servem, ao mesmo tempo, de separadores rotativos e zonas de armazenamento (figura 60).



Figura 60 - Sink Wall - LOT-EK

**Sit and Run - Refunc.nl**

[www.refunc.nl](http://www.refunc.nl) ; 2009

Protótipos de cadeiras móveis feitos a partir de caixotes de lixo. Projecto realizado por Jan Körbes e Denis Oudendijk em Den Haag, Holanda (figura 61).



Figura 61 - Sit and Run - Refunc.nl

### Sitbag - Maybe Design

[www.maybedesign.at](http://www.maybedesign.at)

Com escritórios em Viena e Istambul, a Maybe Design é um estúdio de design multidisciplinar que foi fundado em 2004. O Sitbag (figura 62) reutiliza malas de viagem rígidas que, juntamente com suportes cromados e almofadas, formam cadeiras com um estilo próprio.



Figura 62 - Sitbag - Maybe Design (Thomson & Whittington 2009,15)

### Spoon Table - Studio Verissimo

[www.studioverissimo.net](http://www.studioverissimo.net)

Esta mesa é feita de colheres de plástico usadas no café e que, sendo usadas apenas uma vez, vão para o lixo aos milhares diariamente (figura 63).

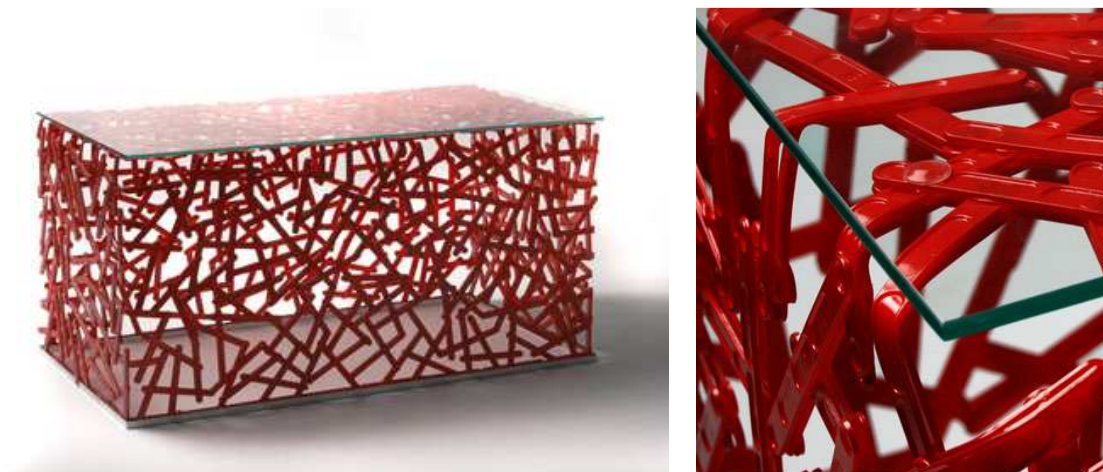


Figura 63 - Spoon Table - Studio Verissimo

### Suitcase Furniture - Junktion

[www.junktion.co.il](http://www.junktion.co.il)

Malas de viagem antigas são reaproveitadas pela Junktion para criar várias peças de mobiliário, desde mesas a armários de parede (figura 64).



Figura 64 - Suitcase medicine cupboard (esquerda) ; Suitcase table (centro) ; Suitcase on legs (direita) - Junktion

### Sushi Chair - Fernando and Humberto Campana

[www.campanas.com.br](http://www.campanas.com.br)

Esta linha de produtos consiste em sofás e cadeiras revestidas com restos de tecidos (figura 65).

"Nas favelas, se faz colchões e acolchoados com todo tipo de pedaço de tecido. A gente começou com isso e pensamos em sushis. Diferentes texturas enroladas todas juntas." (Fernando Campana)



Figura 65 - Sushi Chair - Fernando and Humberto Campana

### The Crate - Jasper Morrison

[www.jaspermorrison.com](http://www.jaspermorrison.com) ; 2006

Contratado em 2006 pelo fabricante de mobiliário de luxo Established & Son para desenhar uma mesa-de-cabeceira, concluiu que não conseguia uma solução melhor que a grade de madeira que ele usava para guardar os livros. A mesa-de-cabeceira é então uma réplica dessa caixa mas fabricada em madeira de melhor qualidade (figura 66).



Figura 66 - The Crate - Jasper Morrison

### Theo - Reestore

[www.reestore.com](http://www.reestore.com) ; 2007

O tampo desta mesa desenhada pela Reestore gira sobre um pedestal criado a partir de uma caixa de velocidades reutilizada (figura 67).



Figura 67 - Theo - Reestore

### Mobiliário - TING

[tinglondon.com](http://tinglondon.com)

TING é uma pequena empresa, estabelecida em 2000, que produz produtos de luxo de acordo com princípios éticos e de desenvolvimento sustentáveis. Vários produtos são criados a partir de materiais recuperados, um dos quais são os painéis feitos a partir de cintos de couro, usados como revestimento para chão ou mesmo mesas e paredes (figura 68).



Figura 68 - Leather belt flooring - TING

Os seguintes produtos (figura 69) são fabricados a partir de cintos de segurança entrelaçados para formar um tecido muito resistente.



Figura 69 – Cubo (esquerda) ; Almofadas (centro) ; Ting Sling (direita) - TING

### TV Packaging Stand - Tom Ballhatchet

[www.tombalhatchet.com](http://www.tombalhatchet.com)

Um conceito que aproveita a embalagem usada no transporte da televisão para formar um móvel de suporte para a mesma. A peça superior e inferior da embalagem encaixam para formar um móvel com duas prateleiras para colocar aparelhagem eléctrica e DVDs (figura 70).



Figura 70 - TV Packaging Stand - Tom Ballhatchet

### Tyre Furniture - Refunc.nl

[www.refunc.nl](http://www.refunc.nl)

A Refunc prefere começar o processo de design não a partir de um projecto mas sim a partir de um problema a resolver, recorrendo à improvisação criativa com os resíduos que estão disponíveis localmente. Foi assim com a instalação em 2008 de pneus adaptados a bancos nas paragens de autocarro em Durban, África do Sul (figura 71).



Figura 71 - Lazy Stop - Durban Sourh Africa (2008) – Refunc.nl

A Refunc foi convidada em 2008 a criar uma instalação utilizando pneus para a Bienal de Arquitectura em Veneza (figura 72).



Figura 72 – Salone Di Gomme - Biennale de Veneza, Itália (2008) – Refunc.nl

### Vespa Cavallet - Emiliana Design

[www.emilianadesign.com](http://www.emilianadesign.com) ; 1997-2004

Vespa Cavallet é um banco que reutiliza assentos de motocicletas. Cada banco é diferente, dependendo da marca, ano ou modelo do motociciclo de aonde foi retirado o assento. A base, em madeira de pinho, é construída de acordo com cada assento (figura 73).



Figura 73 - Vespa Cavallet - Emiliana Design

### What Else - Studio Verissimo

[www.studioverissimo.net](http://www.studioverissimo.net)

Utilizando cápsulas de café Nespresso descartados, o Studio Verissimo criou uma mesa que é também uma crítica ao desperdício e ao consumismo (figura 73).



Figura 74 - What Else - Studio Verissimo

**JAM - Audi**

[www.jamdesign.co.uk](http://www.jamdesign.co.uk)

A agência de marketing JAM com sede em Londres, desenvolveu para a Audi uma gama de mobiliário utilizando peças de vários carros juntamente com outros elementos feitos à medida. Os modelos foram usados em campanhas publicitárias e em showrooms para promover a marca (figura 75).



Figura 75 – JAM – Audi

**Silent companion & 14.7 - David Olschewski**

[www.davidolschewski.de](http://www.davidolschewski.de)

Pás e garfos passam do jardim para a casa ao serem convertidos em cabides de chão pelo designer David Olschewski (figura 76).



Figura 76 – Silent companion & 14.7 - David Olschewski

**Bike Furniture Design – Andy Gregg**

[www.bikefurniture.com](http://www.bikefurniture.com)

O estúdio de design *Bike Furniture Design* foi fundado em 1990 por Andy Gregg e desde então desenha e fabrica mobiliário contemporâneo a partir de rodas e quadros de bicicletas usadas (figura 77).



Figura 77 – Bike Furniture Design – Andy Gregg

## iluminação

### CD Chandelier - Josh Owen

[www.joshowen.com](http://www.joshowen.com)

Com os avanços nas tecnologias de armazenamento de dados, o CD tem vindo a perder espaço e a ser substituído por outras soluções mais rápidas e portáteis baseadas em chips de memória. Com a obsolescência deste meio de armazenamento de dados, grande parte das embalagens a ele associado começa a ser descartada. Este projecto aproveita essas embalagens com as suas partes transparentes e opacas, para criar um candeeiro de tecto com padrão de luz e estilo próprio (figura 78).



Figura 78 - CD Chandelier - Josh Owen

### Bucket Light - LOT-EK

[www.lot-ek.com](http://www.lot-ek.com)

Este projecto mostra que qualquer objecto pode ser reusado noutra função. A LOT-EK criou este candeeiro de parede a partir de um simples balde e alguns componentes eléctricos (figura 79).



Figura 79 - Bucket Light - LOT-EK

### Candeeiros - Loja Area

Os excedentes de stock e os lotes com erros de impressão da chapa usada no fabrico das latas e outras embalagens são aqui reaproveitados no fabrico de lanternas. As chapas com os desenhos e a publicidade das várias marcas e aplicações são recortadas e combinadas para criar estes objectos multicoloridos (figura 80).

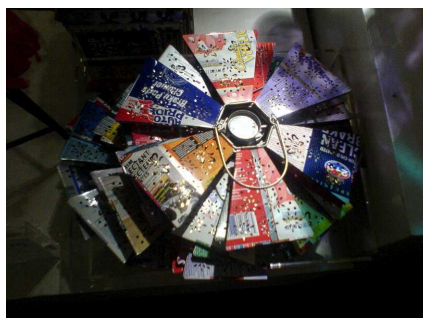


Figura 80 - Candeeiros - Loja Area (o autor)

### Toy Lamp - Ryan McElhinney

[www.ryanmcelhinney.co.uk](http://www.ryanmcelhinney.co.uk)

Da mesma colecção que a *Gold Toy Mirror* já apresentado, estes candeeiros são criados pelo mesmo processo manual, resgatando e reaproveitando brinquedos destinados ao lixo (figura 81).



Figura 81 - Toy Lamp - Ryan McElhinney

### Volivik Lamps - enPieza

[www.enpieza.com](http://www.enpieza.com)

O estúdio de design enPieza criou a colecção de candeeiros Volivik (figura 82) em torno da ideia de usar as banais canetas BIC como elementos para a refacção da luz em vez de cristal ou vidro. Também criaram um enorme lustre com 895 canetas BIC que foi lançado em 2007 numa série limitada de 30 unidades. Nas imagens percebe-se que as canetas que usaram são novas (cheias). Presume-se que o dono do candeeiro poderá ir utilizando as canetas e recolocando-as novamente no candeeiro, só assim haverá um benefício em termos ecológicos.

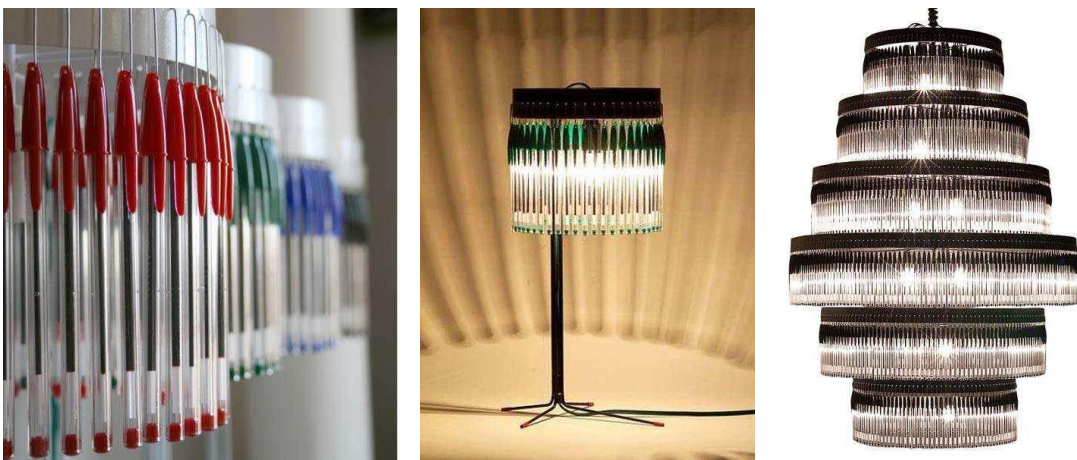


Figura 82 - Volivik Lamps - enPieza

### Trombone Light - David Graas

[www.davidgraas.com](http://www.davidgraas.com) ; 2008

“The lamp formerly known as trombone”

O trombone é, já por si, um objecto de design cativante. Aqui as suas formas são reutilizadas e integradas num candeeiro de chão que projecta luz por onde antes saiam notas de música (figura 83).



Figura 83 - Trombone Light - David Graas

### Bakelite Telephone Lamp - Alex Randall

[www.alexrandall.co.uk](http://www.alexrandall.co.uk)

Este foi o primeiro design criado pela Alex Randall, enquanto trabalhava no estúdio Jericho Hands. Ela terá tido a ideia para o candeeiro enquanto desenhava a cauda enrolada de um porco. São reutilizados telefones antigos feitos em baquelite, modificados para incluir as lâmpadas e um braço flexível. Um objecto que caiu em desuso devido à evolução tecnológica ganha assim uma nova vida ao mesmo tempo que tira proveito do atraente design do objecto original (figura 84).



Figura 84 - Bakelite Telephone Lamp - Alex Randall (Dezeen)

**Styrene - Paul Cockledge**

[www.paulcockledge.co.uk](http://www.paulcockledge.co.uk) ; 2003

Experiências com a aplicação de calor a copos de poliestireno revelaram que estes deformam e assumem formas orgânicas e únicas e com muito maior resistência. Esta técnica foi aproveitada como base para criar candeeiros como aquela representada nas imagens (figura 85).

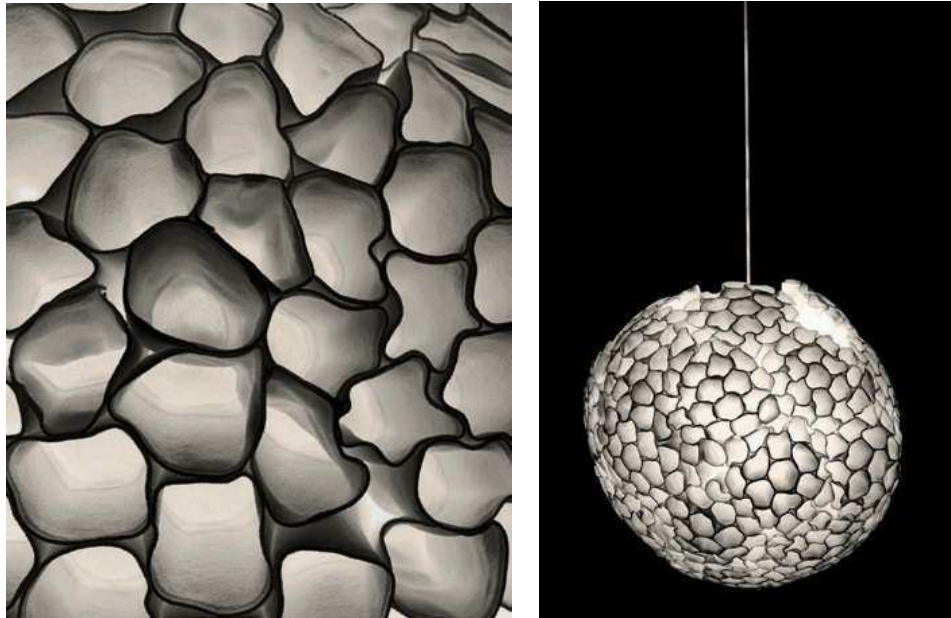


Figura 85 - Styrene - Paul Cockledge

**Sticky lamp - Chris Kabel**

[www.droog.com](http://www.droog.com) ; 2002

Este projecto traz uma nova função para a embalagem. O plástico da embalagem, que normalmente seria descartado, tornou-se parte do produto. A embalagem tem também atrás uma fita auto-adesiva que permite infinitas possibilidades de fixação (figura 86).

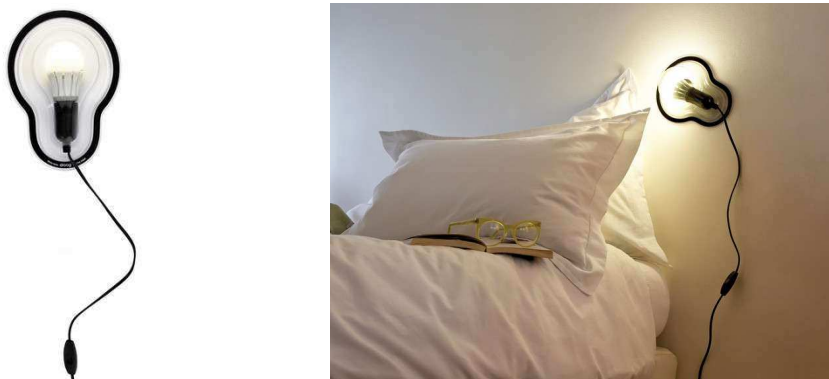


Figura 86 - Sticky lamp - Chris Kabel

**Spoon - Studio Verissimo**

[www.studioverissimo.net](http://www.studioverissimo.net)

O Studio Veríssimo resulta da colaboração entre os jovens designers portugueses Cláudio Cardoso e Telma Veríssimo. As colheres de plástico, muito usados nas máquinas de bebidas para misturar o açúcar no café, são aqui reutilizadas de forma a tirar vantagem da sua transparência e efeito de refacção da luz ao integrá-los num lustre de grandes dimensões (figura 87).



Figura 87 - Spoon - Studio Verissimo

#### Soup Ladle Wall Lamp - Diaz Kleefstra

[www.studiokleefstra.nl](http://www.studiokleefstra.nl)

Este candeeiro de parede, feito a partir de uma concha de sopa, retém a simplicidade do design do objecto original (figura 88).



Figura 88 - Soup Ladle Wall Lamp - Diaz Kleefstra

#### Ping-pong Ball Lamp - Diaz Kleefstra

[www.studiokleefstra.nl](http://www.studiokleefstra.nl)

Projectado e feito à mão na Holanda, o candeeiro de tecto da colecção *Ping-pong Ball* é criado a partir de 315 bolas de ténis de mesa standard. Devido à sua forma esta lâmpada projecta um padrão único de pontos de sombra nas superfícies em seu redor. Também nas imagens está a versão de candeeiro de chão da mesma colecção que inclui ainda um candeeiro de mesa (figura 89).



Figura 89 - Ping-pong Ball Lamp - Diaz Kleeftstra

### Paperless Chandelier - JAM

[www.jamdesign.co.uk](http://www.jamdesign.co.uk) ; 2003

Em antecipação às consequências do “escritório sem papel” a JAM procurou usos alternativos para os cliques de papel que deixariam de ter utilização. Nesse processo criaram o lustre *Paperless* que utiliza mais de 50 mil cliques. Apenas foram comissionadas mais alguns lustres com esta construção, tendo o lustre original sido leiloadado em Nova Iorque por 40 mil dólares a um colecionador de arte contemporânea privado (figura 90).

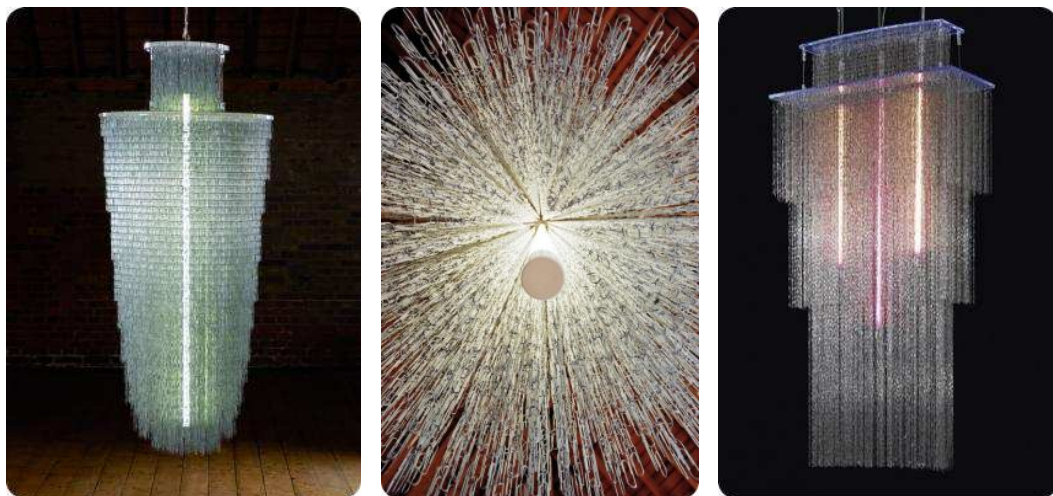


Figura 90 - Paperless Chandelier - JAM

### Packaging Lamp - David Gardner

[davidgardener.co.uk](http://davidgardener.co.uk)

Este projecto centra-se na indústria das embalagens e explora o uso de pasta de papel como material. A ideia foi criar um candeeiro cuja estrutura é composta na totalidade pela embalagem usada para transportar os seus componentes eléctricos. A embalagem esconde a lâmpada, os fios e a ficha, necessários para completar o candeeiro (figura 91).



Figura 91 - Packaging Lamp - David Gardner

### Milk bottle lamp - Tejo Remy

[www.droog.com](http://www.droog.com) ; [www.remyveenhuizen.nl](http://www.remyveenhuizen.nl) ; 1991

Tejo Remy, um dos designers que colaborou com a Droog desde o seu início, criou na mesma altura que os celebres *Chest of Draws* e *Rag Chair*, já referidos nesta dissertação, este candeeiro com garrafas de leite a pairar pouco acima do chão em fileiras de três por quatro (figura 92), como era costume nas caixas de leite usadas no seu país de origem, Holanda.



Figura 92 - Milk bottle lamp - Tejo Remy

### PegLight - David Olschewski

[www.davidolschewski.de](http://www.davidolschewski.de)

A *PegLight* é um candeeiro de mesa desenhado pelo designer David Olschewski com uma estrutura feita a partir de molas da roupa (figura 93).



Figura 93 - PegLight - David Olschewski

### Skywine - David Graas

[davidgraas.com](http://davidgraas.com)

Desenvolvida para a empresa Geschenk met Verhaal, esta embalagem foi criada com dupla função, serve para transportar três garrafas de vinho e inclui todos os acessórios necessários para depois ser reutilizada como candeeiro de mesa, projectando um padrão de luz em forma de arranha-céus com o formato de garrafas (figura 94).



Figura 94 - Skywine - David Graas

### Lustre - Loja de Serralves

Quem visita a loja da fundação de Serralves fica cativado pelos objectos à venda e raramente olha para cima. Passa, portanto, quase despercebido o enorme lustre criado a partir da reutilização de garrafas de azeite Oliveira da Serra (figura 95).



Figura 95 - Lustre - Loja de Serralves (o autor)

### Katherine - Reestore

[www.reestore.com](http://www.reestore.com) ; 2005

A base deste candeeiro, em porcelana, resulta da reutilização de uma garrafa de plástico como molde para o seu fabrico (figura 96).



Figura 96 - Katherine - Reestore

### Decanterlight - Lee Broom

[www.leebroom.com](http://www.leebroom.com) ; 2010

Na colecção *Decanterlight* cada candeeiro é feito de um decante de cristal de chumbo adquirido em lojas e mercados de antiguidades. Disponível com acabamento transparente, fosco ou dourado, os estilos e tamanhos dos decantes variam ligeiramente devido à natureza *vintage* das peças (figura 97).



Figura 97 - Decanterlight - Lee Broom

### Jar Jar - Startup Design

[www.startupdesign.co.uk](http://www.startupdesign.co.uk)

O designer Jasper Startup, inspirado pelos frascos e outros recipientes de vidro descartados, criou o candeeiro de mesa *Jar Jar* a partir da junção de dois frascos. O de cima é fosco para criar uma luz difusa enquanto o da base é pintado numa cor. Várias combinações de frascos com diferentes geometrias são possíveis para criar candeeiros únicos (figura 98).



Figura 98 - Jar Jar - Startup Design (Dezeen)

### Gramophone Chandelier - Alex Randall

[www.alexrandall.co.uk](http://www.alexrandall.co.uk)

O candeeiro suspenso *Gramophone Chandelier* é formado a partir da interligação de várias cornetas de gramofones, cada uma com uma lâmpada no seu centro (figura 99).



Figura 99 - Gramophone Chandelier - Alex Randall

### Green Lighting - Heath Nash

[www.heathnash.com](http://www.heathnash.com)

Na África do Sul, o país de origem do Heath Nash, práticas de reutilização são comuns e até necessários no artesanato local. Esta terá sido uma das suas inspirações para este projecto em que embalagens de plástico são cortadas, puncionadas e dobradas à mão para criar flores, folhas e outras formas usadas em candeeiros, painéis e obras de arte. Uma grande parte das embalagens é aproveitada, incluindo as pegas, sendo o resto enviado para reciclar (figura 100).



Figura 100 - Green Lighting - Heath Nash

### Drunk - Yoon Bahk

Um conjunto de garrafas cortadas e com exterior fosco é usado para criar uma luz difusa neste candeeiro suspenso do designer Yoon Bahk (figura 101).



Figura 101 - Drunk - Yoon Bahk (Dezeen)

### Cheesegrater Light - Amplifier

[www.myamplifier.co.uk](http://www.myamplifier.co.uk)

Um simples ralador é reutilizado como abajur neste candeeiro. Quando ligado, projecta padrões de sombra diferentes de cada um dos lados de acordo com a geometria dos cortes (figura 102).

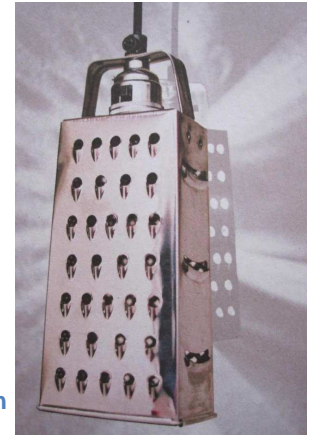


Figura 102- Cheesegrater Light – Amplifier (Thomson & Whittington 2009,108)

### Spectacle - Stuart Haygarth

[www.stuarthaygarth.com](http://www.stuarthaygarth.com)

2006

*Spectacle* é criado a partir de mais de 1000 pares de óculos de prescrição que são ligados entre si para se assemelhar a um candelabro tradicional hierárquico. A luz é refractada pelas várias camadas de lentes (figura 103).



Figura 103 - Spectacle - Stuart Haygarth

### CAPTivate Lamp - Lula Dot

[www.luladot.com](http://www.luladot.com)

Construído inteiramente a partir de garrafas PET e uma variedade eclética de tampas de garrafas, o candeeiro de mesa CAPTivate foi projectada por Lula Dot com estúdio e galeria em Londres. O candeeiro permite a personalização, alterando a configuração das tampas ou substituindo-as por tampas recolhidas pelo próprio (figura 104).



Figura 104 - CAPtivate Lamp - Lula Dot

### Flamp - Hiroshi Tsunoda

[www.hiroshitsunoda.com](http://www.hiroshitsunoda.com) ; [www.designcode.es](http://www.designcode.es) ; 2005

De design patenteado, este candeeiro de mesa do Hiroshi Tsunoda usa a embalagem como parte do produto final. Tanto o cabo como o casquilho vêm dentro da caixa. A pega permite transportá-lo, ou reposicioná-lo com facilidade quando em uso (figura 105).



Figura 105 - Table Lamp - Hiroshi Tsunoda

### Noova - Luís Teixeira

[www.blindesign.org](http://www.blindesign.org)

Este candeeiro foi desenhado para reutilizar cabides de plástico dando a aparência de um lustre. O seu fabrico está enquadrado num programa de integração social em colaboração com o serviço prisional feminino do ministério da justiça (figura 106).



Figura 106 - Noova - Luís Teixeira

**indústria têxtil**

**ReVolta das embalagens - Blindesign**

[www.blindesign.org](http://www.blindesign.org)

A Blindesign em parceria com a AFID Diferença e o EPT (Estabelecimento prisional de Tires) desenvolveram parte da colecção «Re-volta das Embalagens» transformando, na sua oficina de costura, as placas de ECAL tratadas e lavadas, em pastas, carteiras e malas (figura 107). É uma oportunidade para as reclusas usarem o seu tempo em ocupações produtivas e resocializadoras.



Figura 107 - ReVolta - Blindesign

**Malas de Panfletos - Loja Serralves**

Disponíveis na loja de Serralves, estas malas são criadas reutilizando as sobras dos próprios panfletos e cartazes do museu (figura 108).



Figura 108 - Malas de Panfletos - Loja Serralves (o autor)

### Malas - Freitag

[www.freitag.ch](http://www.freitag.ch)

A Freitag é uma empresa suíça que fabrica, desde 1993, malas e acessórios a partir de materiais usados, como lonas de camiões, cintos de segurança, câmaras-de-ar de bicicletas e outros. Reutilizam materiais resistentes, o que torna o produto também resistente e apostam no design e na funcionalidade. Devido à variedade das cores e logótipos no material utilizado, cada produto é original e único (figura 109).

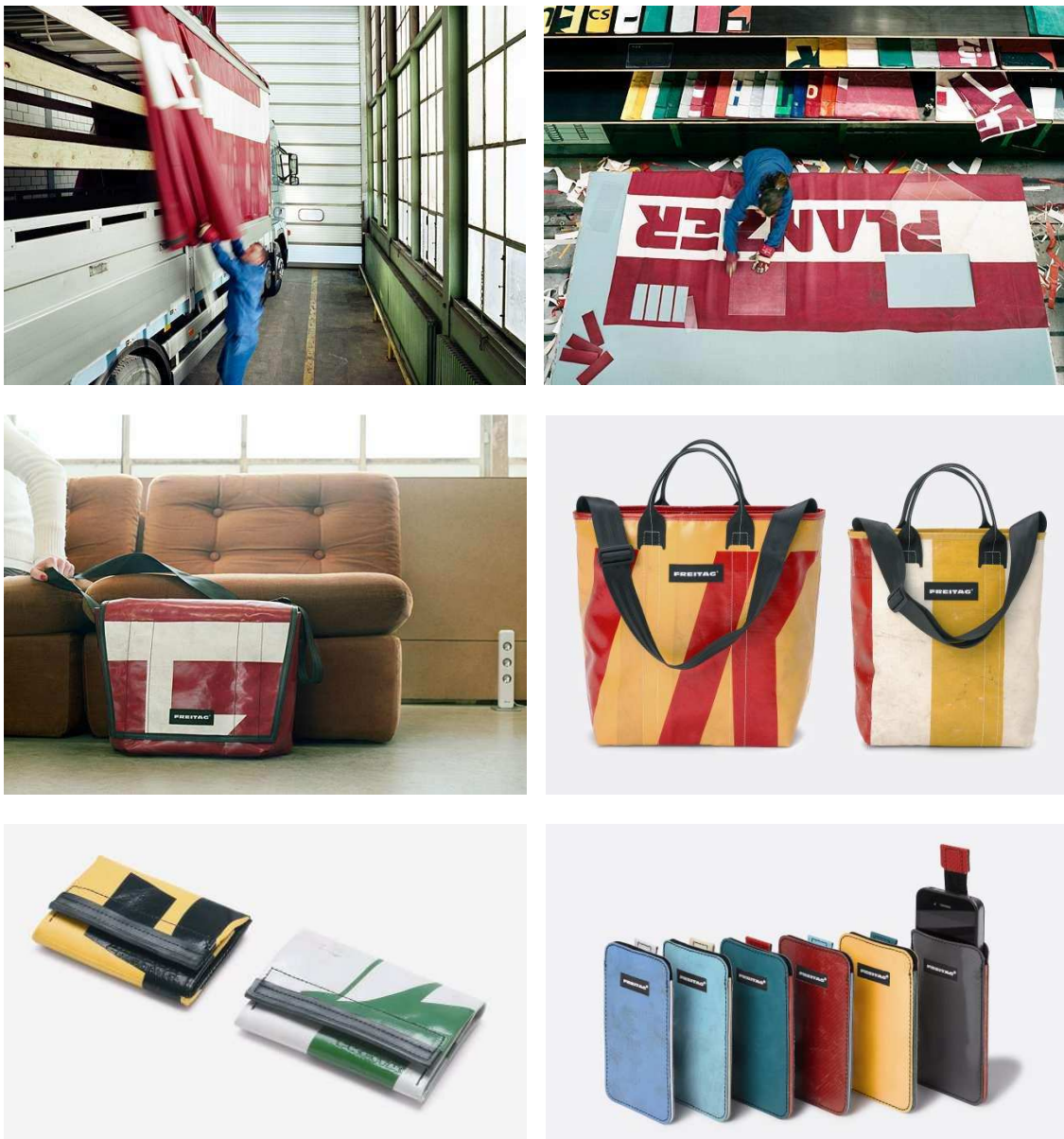


Figura 109 - Freitag

### Keybag - João Sabino

[www.joaosabino.pt](http://www.joaosabino.pt) ; 2003

João Sabino é um designer português formado na Escola Superior de Arte e Design das Caldas da Rainha. O Keybag (figura 110) nasceu em 2003 no seu projecto de fim

de curso sobre o tema da desconstrução e fragmentação dos objectos do dia-a-dia. Desde então a comercialização da mala tem tido um sucesso chegando a ser vendida na MoMa de Nova Iorque. Cada uma das malas é composta por 393 teclas de teclado de computador e permite a personalização com mensagens formadas pelas teclas.



Figura 110 - Keybag - João Sabino

**Doy Bags – Doybags**

[www.doybags.com](http://www.doybags.com)

Uma cooperativa de mulheres nas Filipinas fabrica uma grande variedade de sacos, bolsas e acessórios (figura 111) reutilizando pacotes de sumo de marcas locais que são descartados e desviados dos aterros sanitários.



Figura 111 - Doy Bags - Doybags

## Globe Hope - Seija Lukkala

[www.globehope.com](http://www.globehope.com)

Os produtos da Globe Hope são feitos a partir de uma grande variedade de materiais reutilizados, tais como têxteis hospitalares e militares, uniformes de trabalho, banners de propaganda e bandeiras, velas recicladas, cintos de segurança e tecidos *vintage*, como cortinas, toalhas e lençóis. A maior parte dos materiais utilizados nos produtos vêm da Finlândia e são materiais indesejados ou sem uso que encontram uma nova vida na produção da Globe Hope (figura 114).



Figura 112 - Globe Hope - Seija Lukkala

**TING**[tinglondon.com](http://tinglondon.com)

Malas, cintos, carteiras e outros acessórios são criados a partir de vários materiais reaproveitados, como é o caso dos cintos de couro e cintos de segurança automóvel nos seguintes exemplos (figura 113).



Figura 113 – TING

**Malas e Cintos - Elvis & Kresse**[elvisandkresse.com](http://elvisandkresse.com) ; 2007

A Elvis & Kresse cria acessórios de moda da reengenharia de resíduos destinados ao aterro. É o caso das mangueiras de incêndio que são difíceis de reciclar mas que são um substituto excelente para o couro. São recolhidos dos bombeiros ingleses, depois de uma vida de serviço no combate aos incêndios e a salvar vidas, e resgatados do aterro para fazer malas, cintos e outros acessórios (figura 114). A seda de pára-quedas é também reutilizada para o interior de alguns dos produtos. 50% dos lucros da venda de produtos da linha *firehose* são doados para a instituição *Fire Fighters Charity*.



Figura 114 – Malas e Cintos - Elvis & Kresse

### Mala - Café Delta

Mala criada a partir de embalagens usadas de café delta (figura 115). Este, entre outros do mesmo estilo, foram fabricados e vendidos para angariar fundos para uma associação de apoio a crianças desfavorecidas (a causa da criança em Vila Nova da Telha).

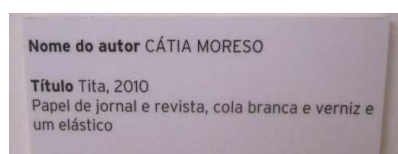


Figura 115 – Mala - Café Delta (o autor)

### Tita - Cátia Moreso (Pops 2ª Edição – Serralves)

2010

Mala criada pela Cátia Moreso em exposição no museu de Serralves na segunda edição do Pops cujo objectivo é promover novos designers portugueses (figura 116).



Nome do autor CÁTIA MORESO

Título Tita, 2010  
Papel de jornal e revista, cola branca e verniz e um elástico



Figura 116 - Tita - Cátia Moreso (Pops 2ª Ed – Serralves) (o autor)

## joalheria

### Circuit Board Cufflinks - Revolve

[www.revolve-uk.com](http://www.revolve-uk.com)

A maioria das placas electrónicas é produzida em grandes quantidades pelos fabricantes de equipamento electrónico. Muitos deles acabam por ficar obsoletos ou falhar nas verificações de controlo de qualidade, e acabam incinerados ou colocados em aterros sanitários. São essas placas de circuito que a Revolve resgata e usa para criar os seus produtos. Neste exemplo são usadas para criar botões de punho (figura 117).



Figura 117 - Circuit Board Cufflinks - Revolve

### Pause Earrings & Play Necklace - Neko Design

[www.nekomexico.com](http://www.nekomexico.com)

A Neko é um estúdio de design no México que emprega estratégias de design sustentável e ambientalmente amigável nos seus projectos e no desenvolvimento dos seus produtos. Mais de 9 bilhões de CDs são produzidos anualmente e a maioria destes vai acabar em aterros, levando mais de 450 anos para decompor. Os CDs reutilizados no fabrico do colar Play e dos brincos Pause foram desviados de aterros (figura 118).



Figura 118 - Pause Earrings & Play Necklace - Neko Design

### Globe Hope - Seija Lukkala

[www.globehope.com](http://www.globehope.com)

Nos exemplos apresentados (figura 119) a Globe Hope reutilizou fechos para criar os pins da esquerda, câmaras-de-ar para o bracelete no centro e botões de telemóvel para o bracelete da direita.



Figura 119 – Globe Hope - Seija Lukkala

### Clock Face Earrings & Bracelet - Lula Dot

[www.luladot.com](http://www.luladot.com)

Estes brincos e braceletes (figura 120) são criados com mostradores de relógios avariados. Cada um é único já que depende dos mostradores disponíveis e da sua combinação.



Figura 120 – Clock Face Bracelet & Earrings - Lula Dot

## vários

### tranSglass - Tord Boontje and Emma Woffenden

[tordboontje.com](http://tordboontje.com)

A tranSglass é uma linha de artigos de vidro feito a partir de garrafas de vinho e cerveja obtidos da indústria da restauração (figura 121). A linha que inclui copos, vasos e castiçais é já considerado um clássico do design e faz parte da colecção permanente no MoMa em Nova Iorque.



Figura 121 – tranSglass - Tord Boontje and Emma Woffenden

### 1/3 Bottle - João Sabino

[joaosabino.blogspot.com](http://joaosabino.blogspot.com) ; 2004

Três gargalos de garrafa cortados e colados aos azulejos funcionam como suporte de pano (figura 122).



Figura 122 – 1/3 Bottle - João Sabino



### Backrest Hanger - Junction

[www.junktion.co.il](http://www.junktion.co.il)

Cadeiras de escola que deixaram de ser usadas são cortadas e reaplicadas como prateleiras e cabides. São usados ganchos escondidos para dar a ilusão de estarem encastrados na parede (figura 123).

Figura 123– Backrest Hanger - Junction

### Bottled Spices - João Sabino

[joaosabino.blogspot.com](http://joaosabino.blogspot.com) ; 2003

Pontas de garrafas cortadas com rolhas de cortiça formam recipientes para armazenar especiarias (figura 124).



Figura 124 – Bottled Spices - João Sabino



### Bottoms-Up Doorbell - Peter van der Jagt

[www.droog.com](http://www.droog.com) ; 2007

Vencedor do Reddot Design Award em 2007, esta campanha anuncia os convidados com um brinde musical. Não existe cobertura de modo a que o interior seja visível e o funcionamento imediatamente perceptível (figura 128).



Figura 128 – Bottoms-Up Doorbell - Peter van der Jagt

### Cold Cuts - Laurence Brabant

[www.laurencebrabant.com](http://www.laurencebrabant.com)

Estes objectos foram criados a partir de garrafas de vinho, cerveja e champanhe com alterações trabalhadas a frio, daí o nome *Cold Cuts*. As garrafas são cortadas, boleada e em alguns casos complementadas com peças de madeira e cortiça tratada para passarem a ser usados como copos e colheres (figura 129).



Figura 129 – Cold Cuts - Laurence Brabant

### Coat Hanger Fruit Bowl – Amplifier

[www.myamplifier.co.uk](http://www.myamplifier.co.uk) ; 2008

Fruteira feita de cabides de madeira desenhada pelo estúdio de design Amplifier que agora faz parte das colecções do *Design Museum* em Londres (figura 130).



Figura 130 – Coat Hanger Fruit Bowl - Amplifier

### Fruit Basket - João Sabino

[joaosabino.blogspot.com](http://joaosabino.blogspot.com) ; 2004

Foram usadas 19 garrafas cortadas em ângulos específicos para criar um cesto de fruta (figura 131).



Figura 131 – Fruit Basket - João Sabino

### Gas Baskets and Scoop - Junktion

[www.junktion.co.il](http://www.junktion.co.il)

Garrafas de gás já em fim de vida são convertidos em cestos e pás pela Junktion (figura 132).



Figura 132 – Gas Baskets and Scoop - Junktion

## Vinylvillage

[vinylvillage.co.uk](http://vinylvillage.co.uk)

A Vinylvillage recolhe e transforma discos de vinil indesejados em novos objectos úteis, tais como tigelas, suportes de copo, candeeiros, relógios e suportes de livros (figura 133).



Figura 133 – Vinylvillage

## Salvation Ceramics - Boym Partners

[www.boym.com](http://www.boym.com)

Chávenas, pires e pratos indesejados são combinados e interligados de modo a formar novos suportes para bolo (figura 134).



Figura 134 – Salvation Ceramics - Boym Partners

### Embalagem Nutella

[www.nutella.it](http://www.nutella.it)

As embalagens da Nutella têm a forma ideal para poderem ser reutilizadas como copos depois de esvaziadas. Periodicamente são lançadas colecções com desenhos para apelar às crianças. Com esta tática, não só promovem a reutilização da embalagem como também reforçam a presença da marca junto dos consumidores (figura 135).



Figura 135 – Embalagem Nutella (DfR)

### Iron Bookends - Maarten de Ceulaer

[www.maartendeceulaer.com](http://www.maartendeceulaer.com)

Estes suportes de livros foram criados originalmente, em colaboração com Julien Van Havere, a partir de antigos ferros de engomar pintados para venda numa loja de artigos em segunda mão em Bruxelas. Devido ao sucesso o designer decidiu criar uma linha comercial com a mesma forma dos ferros de engomar mas fabricados em gesso e revestidos em poliuretano. A reutilização neste caso está na origem da ideia do objecto, tendo este depois evoluído para um objecto novo fabricado de modo a imitar um ferro de engomar (figura 136).

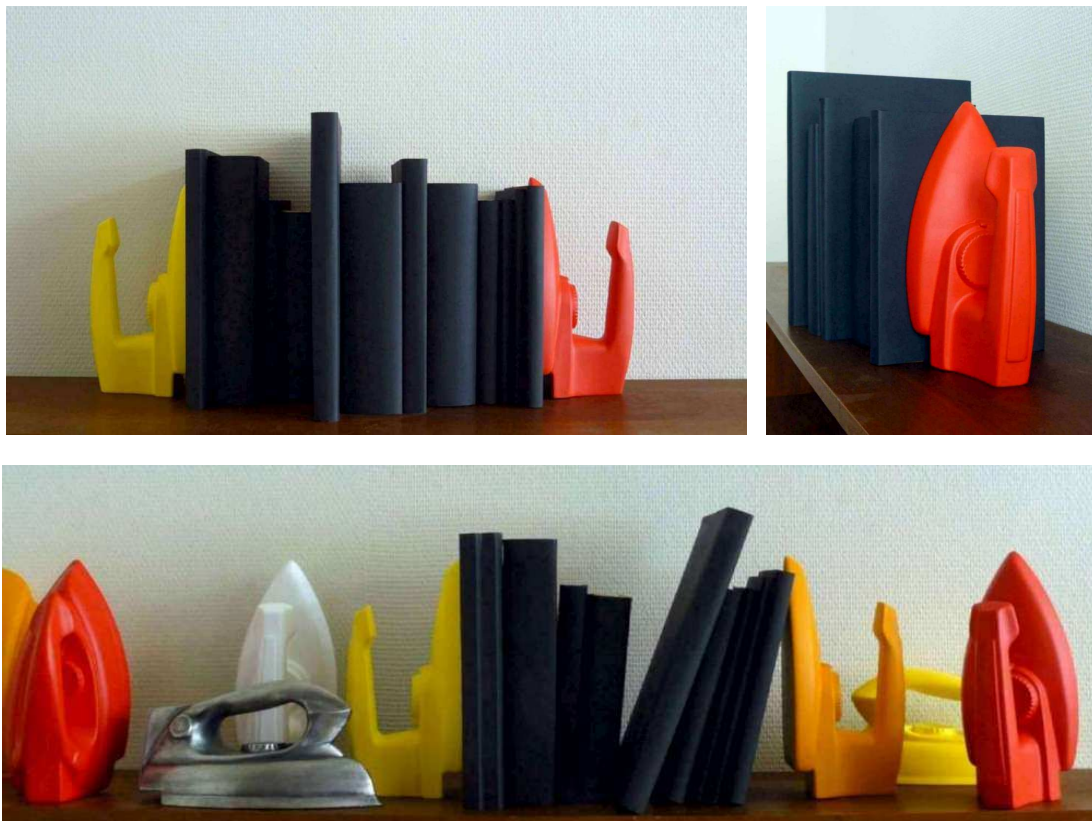


Figura 136 – Iron Bookends - Maarten de Ceulaer

## Green Glass

[www.greenglass.co.uk](http://www.greenglass.co.uk)

A *Green Glass* transforma garrafas de cerveja e vinho descartadas em copos com vários formatos para serem novamente utilizados (figura 137).



Figura 137 – Green Glass

## Keyplug - Marina Bautier

[www.marinabautier.com](http://www.marinabautier.com)

Tampas de lavatório são usadas como porta-chaves que encaixam num suporte de parede que também serve para guardar a correspondência. É da autoria da designer belga Marina Bautier (figura 138).

Figura 138 – Keyplug - Marina Bautier (Thomson & Whittington 2009,102)



## Paint Can Pinhole Camera

[www.paintcancamera.com](http://www.paintcancamera.com)

Trata-se de uma câmara fotográfica criada a partir de uma lata de tinta. Uma pequena abertura com um obturador magnético permite a captação de imagens na película fotográfica colocada dentro da lata. A ideia foi desenvolvido e patenteado por Jim Kosinski (figura 139).



Figura 139 – Paint Can Pinhole Camera (autor)

### War Bowl - Dominic Wilcox

[www.thorstenvanelten.com](http://www.thorstenvanelten.com)

Soldados de plástico são derretidos num molde com a forma de tigela para criar a *War Bowl* (figura 140). Estão disponíveis três cores, cada cor representa um determinado conflito e são usados soldados de ambos os exércitos envolvidos.



Figura 140 – War Bowl - Dominic Wilcox

### Playtime - Rita Botelho

[www.ritabotelho.com](http://www.ritabotelho.com)

*Playtime* é um relógio de parede feito a partir das latas de rolos de filme de 16mm (figura 141).



Figura 141 – Playtime - Rita Botelho

### Salt and Pepper Shakers - Rita Botelho

[www.ritabotelho.com](http://www.ritabotelho.com)

A era da fotografia digital ditou o fim do uso de rolos nas câmeras fotográficas. Aqui as embalagens desses rolos são reaproveitadas para criar recipientes para sal e pimenta (figura 142).



Figura 142 – Salt and Pepper Shakers - Rita Botelho

### Spoon Scissors - Od-do Arhitekti

[www.od-do.com](http://www.od-do.com)

O estúdio de design Od-do Arhitekti criou esta tesoura a partir da junção e alteração de duas colheres (figura 143).



Figura 143 – Spoon Scissors - Od-do Arhitekti

### Reutilização de pneus por artesãos Marroquinos

As seguintes imagens mostram cestos, bancos e molduras, entre outros objectos, feitos por artesões em Marraquexe a partir de pneus usados.



Figura 144 – Reutilização de pneus por artesãos Marroquinos (o autor)

## exposições e movimentos

### [re]design

[www.redesigndesign.org](http://www.redesigndesign.org)

A [re]design é um empreendimento social sem fins lucrativos que promove acções de sustentabilidade através do design.

### 2008 *Lighten Up*

Em 2008 lançaram a exposição *Lighten Up* com soluções de iluminação sustentáveis realizados por designers britânicos. Muitas das soluções integram objectos reutilizados.

### Exposição R4 (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Reaproveitar)

[www.readymind.eu/r4/](http://www.readymind.eu/r4/)

Exposição realizada no fim do ano 2009 no centro do Porto, organizada pela *Ready Mind*, organismo sem fins lucrativos que pretende promover o design nacional com premissas de sustentabilidade e/ou preocupações ambientais. Vários objectos criados a partir da reutilização foram usados na exposição.

### Saved by Droog 2010

[www.droog.com/projects/models/saved-by-droog/](http://www.droog.com/projects/models/saved-by-droog/)

A Droog adquiriu 5135 objectos em vários leilões de liquidação e depois convidou 14 designers para transformá-los em produtos para serem vendidos durante o Salone del Mobile em Milão em 2010. Os objectos foram reutilizados e reinventados para criar novos produtos.

### Second Lives: Remixing the Ordinary 2008

Museum of Arts and Design (New York)

[collections.madmuseum.org/code/emuseum.asp?emu\\_action=advsearch&rawsearch=exhibitionid/./is/./468/./true/./false&profile=exhibitions](http://collections.madmuseum.org/code/emuseum.asp?emu_action=advsearch&rawsearch=exhibitionid/./is/./468/./true/./false&profile=exhibitions)

A exposição de 2008 apresentou trabalhos de 50 artistas internacionais, estabelecidos e emergentes, de todos os cinco continentes que criaram objectos e instalações compostos pela reutilização de artigos comuns do quotidiano, criados originalmente para outra finalidade.

### REUSE 5.0

[www.projectreuseme.com/](http://www.projectreuseme.com/)

REUSE 5.0 é uma exposição para promover estilos de vida sustentáveis. É uma iniciativa da en.v, uma organização dedicada à responsabilidade social no mundo árabe.

### Reuseconex

[reuseconex.org](http://reuseconex.org)

Exposição e conferência que reúne empresas e iniciativas do sector da reutilização nos Estados Unidos.

### Reuse Alliance

[www.reusealliance.org](http://www.reusealliance.org)

A *Reuse Alliance* é uma associação sem fins lucrativos que trabalha para aumentar a consciencialização pública dos benefícios sociais, ambientais e económicos da reutilização.

### REUSE Movement

[fotun-japan.org/reuse/english/](http://fotun-japan.org/reuse/english/)

O *REUSE Movement* é uma parte das actividades ambientais do "WE CAN Subcommittee" promovido pelo *Earth Subcommittee* do *Friends of the United Nations Japan*.

### Gaia Movement USA

[www.gaia-movement-usa.org](http://www.gaia-movement-usa.org)

O *Gaia Movement USA* é uma organização sem fins lucrativos criada em 1999 e que opera em Illinois, Indiana e Califórnia. A sua missão é sensibilizar para a situação do meio ambiente e apoiar projectos e programas ambientais locais e globais.

### Centre for Remanufacturing & Reuse

[www.remanufacturing.org.uk](http://www.remanufacturing.org.uk)

Centro formado para promover actividades de remanufactura e reutilização. Faz parte da empresa de consultoria Oakdene Hollins Ltd que é especializada em tecnologias limpas e gestão de recursos.

### Department for Environment Food and Rural Affairs

[www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk)

Departamento do governo do Reino Unido para os assuntos ambientais, alimentares e rurais. Nas suas áreas de intervenção estão incluídos o desenvolvimento sustentável, a economia verde, a protecção ambiental e o controle de poluição.

## casos práticos

### candeeiro bidão

Nos exemplos de reutilização aplicada à iluminação é recorrente o uso de embalagens de vidro e plástico em candeeiros e lustres. Na mesma linha dos exemplos apresentados e inspirado num candeeiro semelhante de uma exposição, procurou-se adaptar um bidão de 20 litros à função de candeeiro de chão. Foram criados dois candeeiros, um reutilizando um bidão branco com tampa vermelha que foi encontrado descartado à beira de caixotes do lixo e outro reutilizando um bidão laranja com tampa da mesma cor que foi encontrado na praia, provavelmente depois de ter sido descartado em alto mar.

Para converter o bidão em candeeiro é necessário aplicar uma lâmpada e respectivo casquilho de modo a iluminar o seu interior de maneira uniforme. É também necessário um cabo eléctrico com ficha, sendo conveniente a colocação de um interruptor no cabo.

Evitou-se a aplicação do casquilho nas superfícies laterais já que isso alterava a coerência estética do objecto e a luz emitida seria pouco uniforme, com luz forte e sombras na zona do casquilho. Optou-se, em alternativa, por aplicar o casquilho no centro do fundo do bidão e aproveitar a nervura que existe para a passagem do cabo eléctrico (figura 145). Foi usada uma broca craniana para abrir um furo no fundo do bidão com um diâmetro que permitisse passar o corpo do casquilho e a lâmpada.



Figura 145 – Alteração do bidão (o autor)

O casquilho foi alterado com um furo lateral para permitir a sua montagem encostado ao chão e a saída lateral do cabo de alimentação. Um disco plástico, obtido de uma embalagem descartada, foi fixo ao casquilho e serve de flange de fixação ao bidão por meio de dois parafusos auto-roscantes. Imagens dos componentes usados estão na figura 146. Foi usado uma lâmpada de baixo consumo para evitar o sobreaquecimento do plástico e para economizar energia eléctrica.



Figura 146 – Componentes eléctricos usados no candeeiro (o autor)

Para trocar a lâmpada é apenas necessário retirar os dois parafusos que fixam o conjunto do casquilho ao fundo do bidão e retirar esse conjunto (figura 147).

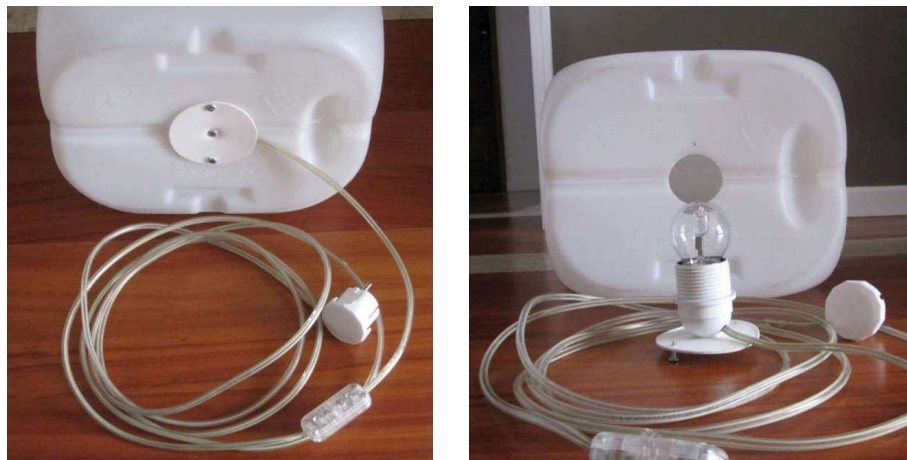


Figura 147 – Montagem do candeeiro (o autor)

A cor da luz emitida pelo candeeiro é em função da cor do bidão como é visível nas seguintes imagens dos candeeiros ligados. O objecto adapta-se perfeitamente à sua nova função emitindo uma luz agradável e com uma pega que permite movimentá-lo e reposicioná-lo facilmente.

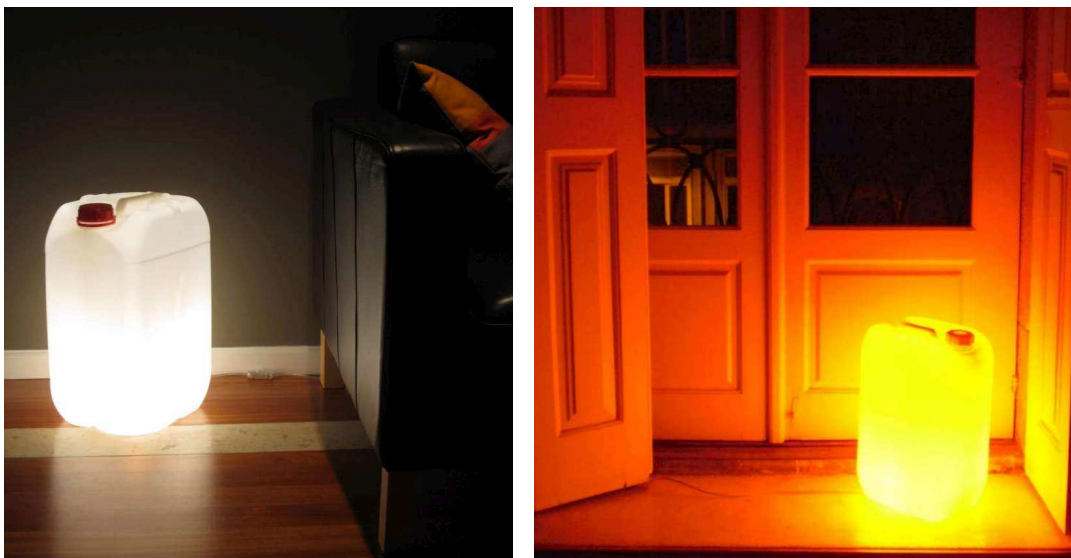


Figura 148 – Candeeiros em uso (o autor)

## suporte de casacos

Inspirado em vários exemplos de reutilização, entre eles um suporte de casacos de uma loja de design em Londres, explorou-se o processo de design e construção de um suporte de parede para casacos feito a partir de cabides metálicos estandardizados. A vantagem dos cabides metálicos é a relativa facilidade com que podem ser deformados e também a possibilidade de criar interligações fortes por meio de soldadura.

Para o projecto foram necessários 9 cabides em aço galvanizado adquiridos na loja Ikea (figura 149). Neste caso foram usados cabides novos já que não foi possível obter cabides usados com as características pretendidas.

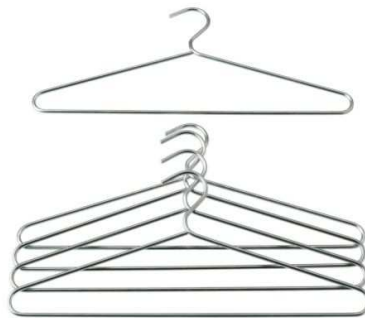


Figura 149 – Cabides metálicos Ikea (IkeaErling)

De seguida foi estudado o posicionamento relativo do conjunto de cabides de forma a conseguir um equilíbrio estético e ao mesmo tempo garantir uma boa distribuição e orientação dos ganchos e zonas de sobreposição entre cabides para a soldadura. Os ganchos que iriam servir para pendurar casacos foram torcidos de modo a ficarem salientes em relação ao resto da estrutura, facilitado o seu uso.



Figura 150 – Estudo da posição relativa dos cabides (o autor)

Depois de definido a posição final dos cabides, estes foram interligados temporariamente com fita-cola e depois soldados pelo processo de eléctrodo revestido. Teve-se o cuidado de soldar a estrutura apenas do lado que ficaria virado para a parede e portanto escondido.



Figura 151 – Pintura do conjunto soldado (o autor)

Após a soldadura foi aplicada uma camada de primário ao conjunto e várias camadas de tinta vermelha brilhante (figura 151).



Figura 152 – Suporte de casacos (o autor)

Existe uma ligação clara entre a função do objecto inicial e final. Ambos são usados para pendurar casacos mas o contexto em que o fazem é muito diferente. O cabide é um objecto que está normalmente escondido num armário, enquanto o suporte para casacos (figura 152) tem uma função estética importante pois está sempre à vista e serve como elemento de decoração de uma casa.

## conclusões

A quantidade de resíduos produzidos pela nossa sociedade está em crescimento constante, impulsionado por uma cultura consumista de bens descartáveis, com tempos de vida muitas vezes definido, não pelo seu uso, mas pela evolução das tendências, modas e avanços tecnológicos. A questão de qual a melhor maneira de lidar com os resíduos produzidos vem evidenciar os enormes benefícios ligados às práticas de reutilização.

As vantagens ambientais e energéticas da reutilização, quando comparada com outros métodos de processamento dos resíduos (incluindo a reciclagem), são claras, mas existem muitos obstáculos e dificuldades que limitam a sua aplicabilidade e implementação na prática. Foram apresentadas as várias formas na qual a reutilização pode ser materializada, desde os ciclos fechados de reutilização de embalagens, passando pela remanufactura e por fim a reaplicação com funções completamente novas (*repurposing*).

A evolução da legislação no sentido de responsabilizar fabricantes pela retoma e pelo destino dos produtos em fim de vida aliado às vantagens comerciais de projectar uma imagem de responsabilidade social e ambiental promovem a implementação de estratégias de reutilização, do tipo remanufactura, por parte das empresas, conseguindo muitas vezes também alliar esta prática a ganhos financeiros.

A importância do design inicial na promoção da prática da reutilização é evidente, seja a facilitar a desmontagem, a projectar peças com uma maior durabilidade para prolongar o tempo de vida ou a projectar já a prever uma segunda utilização para o objecto.

O design tem também um papel fundamental na reutilização por aplicação em novas funções (*repurposing*). Este tipo de reutilização tem um carácter experimental, obrigando a criatividade e imaginação para alcançar soluções, muitas vezes, surpreendentes e originais. Soma-se às vantagens ambientais, o valor artístico e criativo de um design que vai desconstruir e desafiar as percepções que temos dos objectos que nos rodeiam. É esta vertente de inovação criativa e artística que fomenta e motiva a reutilização fora do âmbito das funções prédefinidas, ficando por vezes, infelizmente, a questão ambiental para segundo plano, principalmente quando entra em conflito com questões práticas ligadas à qualidade e disponibilidade dos materiais a reutilizar. A originalidade e o valor artístico destas produções, normalmente manufacturadas em séries limitadas, são uma mais-valia importante na sua diferenciação face aos produtos standardizados produzidos em massa. Apesar de esta não ser uma prática muito alargada, existem bastantes projectos e produtos realizados com recurso ao *repurposing*, com uma importante e algo surpreendente presença de designers portugueses cujo trabalho tem tido algum reconhecimento e projecção internacional.

Nos livros dedicados ao ecodesign e ao design sustentável, é recorrente a afirmação de que é necessário, não só uma mudança na atitude e na abordagem das empresas, mas também uma mudança generalizada na mentalidade e atitude consumista da sociedade. Um dos papéis importantes da reutilização é aumentar a consciência e a sensibilização ambiental. A reutilização aplicada materializa e dá visibilidade à

questão: “Qual é o destino dado aos resíduos que produzimos diariamente?” Casos concretos servem de exemplo para lembrar e promover comportamentos dentro da filosofia dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar).

A solução definitiva para os problemas ambientais não será alcançada apenas através de uma maior prática da reutilização, mas esta será seguramente uma parte da solução, contribuindo para minimizar a dimensão do problema dos resíduos e contribuindo para sensibilizar para as questões ambientais e para promover comportamentos de consumo mais sustentáveis. Espera-se com esta dissertação ter conseguido uma maior sensibilização da importância e das potencialidades da reutilização dentro do âmbito do design.

## referências

Barbero, S., and B. Cozzo. 2009. *Ecodesign*: H.F. Ullmann.

Birkeland, J. 2002. *Design for sustainability: a sourcebook of integrated, eco-logical solutions*: Earthscan Publications.

Brundtland, Gro H. 1987 “Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future”. The United Nations

DIRETIVA 2000/53/EC. 2000 “Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council on End-Of Life Vehicles”

Fisher, T., and J. Shipton. 2010. *Designing for re-use: the life of consumer packaging*:

Giudice, F., G.L. Rosa, and A. Risitano. 2006. *Product design for the environment: a life cycle approach*: CRC/Taylor & Francis.

Gupta, S.M., and A.J.D. Lambert. 2008. *Environment conscious manufacturing*: CRC Press.

Jencks, C., and N. Silver. 1973. *Adhocism: the case for improvisation*: Anchor Books.

King, A. M., Burgess, S. C., Ijomah, W. and McMahon, C. A., 2006. Reducing waste: Repair, recondition, remanufacture or recycle? *Sustainable Development*, 14 (4), pp. 257-267.

McDonough, W., and M. Braungart. 2002. *Cradle to cradle: remaking the way we make things*: North Point Press.

Shedroff, N., and L.H. Lovins. 2009. *Design is the problem: the future of design must be sustainable*: Rosenfeld Media.

Tibbs, H. 1993 *Industrial Ecology – An Environmental Agenda for Industry*: Global Business Network

Thompson, H., and N. Whittington. 2009. *Remake It Home: The Essential Guide to Resourceful Living*: Rizzoli.

Vezzoli, C., and E. Manzini. 2008. *Design for environmental sustainability*. Springer.

### **Internet**

Boyer, P. "Conservation Movement." *The Oxford Companion to United States History*. 2001. *Encyclopedia.com*. Acedido em 16 de Maio, 2011

<http://www.encyclopedia.com/doc/1O119-ConservationMovement.html>

Caterpillar "Corporate Profile". Acedido em 9 de Julho, 2011.

[http://producttour.cat.com/Microsites/US/ARSR2009/SR2009/corporate\\_profile.html](http://producttour.cat.com/Microsites/US/ARSR2009/SR2009/corporate_profile.html)

Caterpillar Reman Engines "Cat® Reman Products for Truck Engines" Acedido em 2 de Julho, 2011.

<http://www.cat.com/cda/files/1415113/7/Cat+Reman+Products+for+Truck+Engines.pdf>

Churchill's "Churchills Confectionery" Acedido em 16 de Julho, 2011.

<http://www.churchillsuk.com>

Colorcubic Heineken "Heineken WOBO Bricks" Acedido em 2 de Junho, 2011.

<http://colorcubic.com/2010/03/25/heineken-wobo-bricks/>

Deptford-project-cafe "Deptford Project Café by Morag Myerscough" Acedido em 26 de Julho, 2011.

<http://www.dezeen.com/2008/08/14/deptford-project-cafe-by-morag-myerscough/>

Dezeen "Lighten Up by [re]design" Acedido em 12 de Julho, 2011.

<http://www.dezeen.com/2008/10/23/lighten-up-by-redesign/>

DfR "What is Design for Repurposing?" Acedido em 6 de Junho, 2011.

<http://designforrepurposing.com/dfr/DfR.html>

Dreamstime "Fanta glass bottle with coca cola red crate" Acedido em 25 de Julho, 2011.

<http://www.dreamstime.com/fotografia-de-stock-fanta-glass-bottle-with-coca-cola-red-crate-image20246602>

Geary, D. "Environmental Movement." *Dictionary of American History*. 2003. *Encyclopedia.com*. Acedido em 20 de Maio, 2011.

<http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-3401801397.html>

Heckscher, J. "The Evolution of the Conservation Movement, 1850-1920" *Library of Congress*. 1996. *Memory.loc.gov*. Acedido em 15 de Maio 2011

<http://memory.loc.gov/ammem/amrvhtml/conshome.html>

IkeaErling "" Acedido em 24 de Setembro, 2011

<http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/30100036/>

Iwmshop "Make Do and Mend" Acedido em 15 de Agosto, 2011.

[http://www.iwmshop.org.uk/product/17940/Make\\_Do\\_and\\_Mend](http://www.iwmshop.org.uk/product/17940/Make_Do_and_Mend)

JAMAudi "content/audi" Acedido em 9 de Julho, 2011.

<http://www.jamdesign.co.uk/content/audi>

Jorrevanast "Jorre van Ast" Acedido em 8 de Agosto, 2011.

<http://www.jorrevanast.com/>

Laurencebrabant "Laurence Brabant Éditions" Acedido em 30 de Julho, 2011.  
<http://www.laurencebrabant.com>

Nicolaslemoigne "Nicolas Le Moigne" Acedido em 30 de Julho, 2011.  
<http://www.nicolaslemoigne.ch/>

Remanufacturing.org.uk "The Waste Hierarchy" Acedido em 20 de Junho, 2011.  
<http://www.remanufacturing.org.uk/the-waste-hierarchy.lasso>

Treehugger "Buddhist Temple Built from Beer Bottles" Acedido em 9 de Julho, 2011.  
<http://www.treehugger.com/files/2008/10/temple-built-from-beer-bottles.php>

UXLEncyclopedia "Gaia Hypothesis." UXL Encyclopedia of Science. 2002.  
*Encyclopedia.com*. Acedido em 3 Maio, 2011.  
<http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-3438100315.html>

Xerox 2010 "Xerox and the Environment: Our Sustainability Commitment Briefing Paper for Xerox Customers.". Acedido em 10 de Julho, 2011.  
[http://www.xerox.com/downloads/usa/en/e/Environment\\_Sustainability\\_Commitment.pdf](http://www.xerox.com/downloads/usa/en/e/Environment_Sustainability_Commitment.pdf)

