



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE ARTES

DEPARTAMENTO DE ARTES VISUAIS E DESIGN

Design para assistência humanitária.

**A situação dos refugiados e das deslocações
internas.**

Cátia Sofia Baltazar Santos Bailão da Silva

Orientação: Professora Doutora Maria Inês de
Castro Martins Secca Ruivo

Mestrado em Design

Área de especialização: Gestão do Design, Ecodesign e

Design para a Sustentabilidade

Dissertação

Évora, 2013

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE ARTES

DEPARTAMENTO DE ARTES VISUAIS E DESIGN

Design para assistência humanitária.

A situação dos refugiados e das deslocações internas.

Cátia Sofia Baltazar Santos Bailão da Silva

Orientação: Professora Doutora Maria Inês de Castro Martins Secca Ruivo

Mestrado em Design

Área de especialização: Gestão do Design, Ecodesign e

Design para a Sustentabilidade

Dissertação

Évora, 2013

Agradecimentos

À minha família, ao meu namorado e aos meus amigos que sempre me apoiaram nos momentos importantes da minha vida.

À Professora Doutora Inês Secca Ruivo por toda a motivação, força, transmissão de conhecimentos e diretrizes essenciais para a minha evolução enquanto discente e indivíduo.

Aos Professores Miguel Bual, Elder Monteiro e Marius Araújo por todo o auxílio ao desenvolvimento de especificidades do projeto.

A toda a equipa *Ortik*, nomeadamente ao Dr. Nuno Monge, pela atenção e informação técnica dispensada relevante para o desenvolvimento do projeto de dissertação.

Título PT.: Design para assistência humanitária. A situação dos refugiados e das deslocações internas.

Resumo

A presente dissertação pretende demonstrar que o Design orientado para a assistência humanitária, sustentado no conceito de Design para a Sustentabilidade e no conceito de Biônica possui grandes capacidades para melhorar as condições de vida de indivíduos mais desfavorecidos, nomeadamente refugiados e deslocados internos.

O trabalho desenvolve-se em três partes: contextualização teórica, visando aprofundar e interligar conhecimentos inerentes ao Design para a assistência humanitária; Design como processo, revelando diferentes abordagens metodológicas, nomeadamente a Natureza como referência projetual; e aplicação prática de conhecimentos, aliando a informação recolhida ao desenvolvimento de um exercício projetual, revelando-se como resposta aos objetivos delineados na investigação.

Palavras-chave

Design Humanitário, Refugiados, Deslocações internas, Design para a Sustentabilidade, Design Biônico.

Title EN.: Design for humanitarian assistance. The situation of refugees and internal displacement.

Abstract

This dissertation aims to demonstrate that the humanitarian assistance design-oriented, supported on the concept of Design for Sustainability and the concept of Bionics has great potential to improve the living conditions of disadvantaged individuals, including refugees and internally displaced.

The work is developed in three parts: the theoretical context to deepen and connect knowledge inherent in Design for humanitarian assistance; Design as a process, revealing different methodological approaches, including Nature as projectual reference; and practical application of knowledge, combining information gathered to develop a projectual exercise, revealing itself as a response to the objectives outlined in research.

Keywords

Humanitarian Design, Refugees, Internal Displacement, Design for Sustainability, Bionic Design.

Notas prévias

1. O texto foi redigido em conformidade com o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, em vigor desde 2009.
2. Todas as referências bibliográficas estão dispostas de acordo com a norma APA, 6ª edição.
3. Todas as referências se encontram em nota de rodapé de modo a facilitar a leitura do texto.
4. As citações diretas de fontes bibliográficas de língua estrangeira foram traduzidas para a Língua Portuguesa, encontrando-se a citação original em nota de rodapé.
5. Determinadas expressões estrangeiras citadas diretamente não foram traduzidas, devido à possibilidade de alteração do seu sentido original.
6. Conceitos de destaque para a presente investigação são assinalados a *itálico*.
7. O recorte e tratamento de cor de todas as imagens foram efetuados pela autora desta investigação.

ÍNDICE

Lista de Siglas e Abreviaturas

1. Introdução	12
1.1. Definição do tema	12
1.2. Fundamentação da escolha	13
1.3. Objetivos do trabalho	13
1.3.1. Gerais	13
1.3.2. Específicos	14
1.4. Metodologia	14
2. Parte I: Enquadramento teórico	17
2.1. As preocupações do mundo industrializado – Perspetiva histórica	17
2.1.1. Evolução da definição de Design Industrial	20
2.1.1.1. O contributo da Bauhaus e da Escola de Ulm	25
2.1.2. Do Design destrutivo ao Design positivo	29
2.1.3. Evolução do conceito de Ecodesign	31
2.1.4. Evolução do conceito de Design para a Sustentabilidade	35
2.1.5. Recuperar a vida frágil através do Design	37
2.1.6. Evolução dos conceitos de Desenvolvimento e Subdesenvolvimento	40
2.1.6.1. A questão da globalização	42
2.1.7. Design em países em vias de desenvolvimento	45
2.1.8. A situação dos refugiados e das deslocações internas	51
2.1.8.1. A importância da saúde	55
2.1.9. Evolução do Design para assistência humanitária	56
2.1.10. Tecnologias apropriadas	62
2.2. Considerações Intermédias	67
3. Parte II: Design como Processo	74
3.1. Investigação em Design como estímulo de inovação	74
3.2. A relevância do fator humano no Design	79
3.3. Estratégias de Gestão do Design	82
3.4. A Natureza como estímulo para o Design	84
3.4.1. Analogia entre evolução orgânica e evolução tecnológica	90
3.4.2. Metodologias Biomórficas e Metodologias Biotécnicas	93
3.5. Considerações Intermédias	104
4. Parte III: Aplicação prática de conhecimentos	109
4.1. Metodologia aplicada ao projeto	109

4.2. Definição do problema	110
4.3. Componentes do problema	111
4.4. Recolha de dados	113
4.4.1 Abrigos emergenciais comercializados e distribuídos	113
4.4.2. Referências de coletores e purificadores de água	118
4.4.3. Estudos relevantes ao nível da Biónica	120
4.5. Análise de dados	126
4.6. Inovação	129
4.7. Materiais e Tecnologia	134
4.8. Experimentação	135
4.9. Modelos	137
4.10. Verificação e Desenho Construtivo	139
4.11. Considerações Intermédias	150
5. Considerações Finais	153
6. Referências	158
6.1. Referências Bibliográficas	158
6.1.1. Específicas	158
6.1.2. Gerais	162
6.2. Referências Webgráficas	164
6.3. Referências Audiovisuais	166
7. Glossário	167
7.1. Principais Conceitos	167
8. Índice Iconográfico	169
9. Anexos	173
9.1. Referências de abrigos emergenciais pré-fabricados	174
9.2. Outros conceitos de abrigos emergenciais	175
9.3. Referências visuais da Natureza	181
9.4. Referências visuais técnicas	184
9.5. Inovação – propostas preliminares	189
9.5.1. Estudos preliminares da proposta selecionada <i>Nautilus Home</i>	191
9.6. Desenhos Técnicos de <i>Nautilus Home</i>	194
9.7. Tabela de preços de <i>Nautilus Home</i>	239
9.8. Análise do Ciclo de Vida de <i>Nautilus Home</i>	241
9.9. Análise SWOT de <i>Nautilus Home</i>	243

Lista de Siglas e Abreviaturas

AT – Appropriate Technologies (Tecnologias apropriadas)

AWARE – Association of Wood users Against Rainforest Exploitation

CAD – Computer Aided Design (DAC – Desenho Assistido por Computador)

CAFOD – Catholic Agency For Overseas Development (Agência Católica para o Desenvolvimento Exterior)

CO2 – Dióxido de Carbono

CMAD - Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

DfD – Design for Disassembly (Design para Desmontar)

DfE – Design for Environment (Design para o Ambiente)

D4S – Design for Sustainability (DPS - Design para a Sustentabilidade)

IDSA – Industrial Designers Society of America

IRO - International Refugee Organization (OIR - Organização Internacional para os Refugiados)

ICSID – International Council of Societies of Industrial Design (Conselho Internacional de Sociedades de Design Industrial)

ITC - Inovação Tecnológica na Concepção

ITDG – Intermediate Technology Development Group (Grupo de Desenvolvimento de Tecnologias Apropriadas)

LCA – Life Cycle Assessment (ACV - Análise do Ciclo de Vida dos Produtos)

MADE – Museu do Artesanato e do Design de Évora

NCAT - Nacional Center for Appropriate Technology

NGO – Non Governmental Organization (ONG – Organização Não Governamental)

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PARinAC - Partnership in Action

SODIS - Solar Water Disinfection Process (processo solar de desinfeção de água)

UDAP - Unit for Development of Alternative Products

UDHR – Universal Declarations of Human Rights (DUDH - Declaração Universal dos Direitos Humanos)

UN – United Nations (ONU – Organização das Nações Unidas)

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organizações das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)

UNGA - United Nations General Assembly (AGNU - Assembleia Geral das Nações Unidas)

UNICEF – United Nations International Children’s Emergency Fund (Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para as Crianças)

UNIDO – United Nations Industrial Development Organization (ONUDI - Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial)

UNHCR – United Nations High Commissioner for Refugees (ACNUR – Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados)

UNRRA - United Nations Relief and Rehabilitation Administration (ANUAR - Administração das Nações Unidas para o Auxílio e Restabelecimento)

UV – Ultraviolet light (Radiação Ultravioleta)

WCED – World Commission on Environment and Development (CMMAD – Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento)

WDM - World Development Movement (Movimento de Desenvolvimento Mundial)

WFP – World Food Programme (Programa Mundial para a Alimentação)

WHO – World Health Organization (OMS – Organização Mundial para a Saúde)

WWF - World Wildlife Fund (Fundo Mundial para a Natureza)

Design para assistência humanitária. A situação dos refugiados e das deslocamentos internos.

1. Introdução

1.1. Definição do tema

O tema pelo qual esta dissertação é fundamentada, centra-se no Design para assistência humanitária, tendo como incidência o auxílio a indivíduos em situação de risco e/ou carência habitacional, nomeadamente refugiados e deslocamentos internos. Devido a situações de conflito, de graves carências básicas ou de catástrofe natural, todos os anos milhares de indivíduos¹ se deslocam, tanto para fora do seu país de origem, como para outra zona do seu próprio país que não seja a sua residência habitual, em busca de segurança e proteção, enfrentando grandes necessidades básicas, nomeadamente alimentação, habitação, cuidados médicos e água potável. A presente investigação terá enfoque nas duas últimas necessidades assinaladas mediante uma aplicação prática de conhecimentos como resposta a esses problemas identificados.

O Design, como área que visa a procura de soluções com base na simplicidade e inovação, pode criar soluções inovadoras que contribuam para o bem-estar mínimo de indivíduos mais desfavorecidos. Este, combinado com os pressupostos da sustentabilidade aliados ao conceito de Biónica, poderá oferecer soluções viáveis para otimizar o desenvolvimento de zonas devastadas e/ou fragilizadas.

Numa época em que o alargamento da globalização constitui um objetivo importante a alcançar para a humanidade, este tipo de inovação pode ser essencial para o progresso de países em vias de desenvolvimento, bem como de indivíduos refugiados e deslocados internos que enfrentam graves carências ao nível da saúde. Diversas tentativas de industrialização de países subdesenvolvidos através da implementação de tecnologias avançadas mostraram ser desastrosas. Tal como os autores Ernst Friedrich Schumacher e Victor Papanek defendiam, a promoção do desenvolvimento com base em tecnologias simples podem ser as inovações mais eficazes.

¹ Segundo relatórios do UNHCR, em 2011 registaram-se cerca de 27,5 milhões de indivíduos deslocados internos em 27 países, registando-se, em 2012, cerca de 10,5 milhões de indivíduos refugiados a nível mundial. UNHCR (2012). *The state of the world's refugees: In search of solidarity*. Disponível em: <http://www.unhcr.org/publications/28-overview.html>.

1.2. Fundamentação da escolha

Uma das grandes preocupações da atualidade são as questões ligadas à ecologia e desequilíbrios sociais. Com as evidências das consequências prejudiciais de uma gestão perigosa de processos industriais ao ambiente, é urgente que o Design, como área mediadora dos processos e produtos da industrialização e o Homem como indivíduo e ser social, encontre soluções responsáveis para estes graves problemas.

Numa altura onde o conceito de globalização é cada vez mais enfatizado, é essencial que se aliem os pressupostos da sustentabilidade às sociedades mais necessitadas, de modo a desenvolver um equilíbrio realmente global. É neste sentido que o Design, com soluções inovadoras e simples, possui grandes possibilidades de tornar o conceito de globalização real, aproximando as condições de vida de todas as populações, mediante o auxílio às populações mais desfavorecidas, dando primazia aos problemas mais urgentes.

Questão da Investigação

O Design com uma metodologia suportada nos pressupostos da sustentabilidade aliados ao conceito de Biónica pode efetivamente melhorar as condições de vida de indivíduos em situação de risco ou conflito, promovendo o seu desenvolvimento?

1.3. Objetivos do trabalho

1.3.1. Gerais

A finalidade do ponto de vista geral desta investigação engloba a verificação de que o Design consiste numa área essencial para a humanidade, cujo poder assenta na procura de soluções simples e criativas para graves problemas. A ampliação de conhecimentos relativamente às potencialidades do Design será portanto um objetivo a alcançar, revelando a forma como este, conciliando a inovação a estratégias de investigação em Design, pode efetivamente contribuir para o desenvolvimento do bem-estar comum, orientado para um futuro responsável.

1.3.2. Específicos

A presente dissertação tem como objetivos específicos demonstrar e provar que o Design possui grandes potencialidades de contribuir de forma efetiva para o desenvolvimento do bem-estar social, ambiental e económico de populações extremamente carenciadas, tendo como base os pressupostos da sustentabilidade. Os pressupostos da sustentabilidade aliados ao conceito de Biónica terão um papel fulcral na aplicação de conhecimentos práticos, revelando-se numa componente metodológica que pode efetivamente reforçar as capacidades do Design para a contribuição de uma relação equilibrada entre o Homem, o Planeta, e o Lucro, fundamentada no benefício mútuo.

O enriquecimento de conhecimentos de Design direcionados para a assistência humanitária, nomeadamente para o auxílio de populações deslocadas e com carências habitacionais, rumo a uma sensibilização global, é uma finalidade a atingir, visando influenciar os profissionais de Design a considerar mais frequentemente as verdadeiras necessidades dos seres humanos nos seus projetos, para que os modos de vida entre os indivíduos se aproximem, a fim de existir equidade entre as populações.

1.4. Metodologia

A investigação seguirá o modelo de investigação teórico-prática em Design de Inês Secca Ruivo, apresentado no seu artigo intitulado por Investigação em Design: interatividade entre metodologias profissionais e científicas, de 2013, no prelo². Deste modo, a presente dissertação tem início na formulação de uma questão no âmbito do problema, fundamentada por uma investigação de fundo acerca de temas pertinentes para o estudo. Após a validação da questão de investigação, serão expostas as etapas que fundem o método científico e o método de Design, englobando a construção de uma hipótese de resposta à questão formulada, os processos de experimentação e o procedimento de funcionalidade, adaptando e fundindo os modelos metodológicos de Design de Bruno Munari e Bernhard E. Bürdek. Após a validação da parte

² Secca Ruivo, I. (2013), «Investigação em Design: interatividade entre metodologias profissionais e científicas», in Conferência Investigar e(m) Artes: Perspetivas, Évora: Escola de Artes (no prelo).

prática, será retomado o modelo científico, analisando os dados e o seu alinhamento com os resultados.

Delimitando o objeto de estudo, a investigação é constituída por 3 partes: Enquadramento teórico; Design como processo; e Aplicação prática de conhecimentos. Na primeira parte, Enquadramento teórico, serão reveladas as temáticas relacionadas com o tema da investigação, desde a exposição das crises que afetam atualmente o ser humano até à demonstração de possibilidades da sua resolução mediante a atividade de Design.

Na segunda parte, Design como processo, serão divulgados os estudos e teorias mais significativas acerca de abordagens metodológicas em Design, nomeadamente do ponto de vista da Gestão do Design e da Biónica, de modo a poder relacioná-los no enquadramento teórico, com a finalidade de adaptar esses conhecimentos a uma aplicação prática de Design.

A última parte, aplicação prática de conhecimentos, resulta da resposta à questão de investigação, pelo qual serão utilizados os conhecimentos derivados das partes anteriores, consolidando-os de modo a atuar como exemplar da contribuição do Design para assistência humanitária à melhoria de condições de vida de populações deslocadas. A metodologia aplicada ao projeto de dissertação terá como base a informação resultante dos conhecimentos adquiridos nas partes anteriores acerca das atividades de Design direcionadas para a assistência humanitária, nomeadamente em relação à assistência a indivíduos em situação de risco e conflito. A consideração de estratégias de Gestão do Design será igualmente importante, combinando-as com os pressupostos da sustentabilidade, de modo a que se reúnam as condições necessárias para um projeto orientado para a responsabilidade social, económica e ambiental mediante a aplicação de decisões coerentes com a sua implementação. Tendo em consideração o trabalho desenvolvido por Victor Papanek, Inês Secca Ruivo e Paulo Parra, o conceito de Biónica será aliado aos pressupostos de sustentabilidade, visando contribuir para a demonstração de que ambos são compatíveis entre si como uma metodologia viável para o bem comum.

Parte I

Enquadramento Teórico

2. Parte I: Enquadramento teórico

2.1. As preocupações do mundo industrializado – Perspetiva histórica

A ameaça mais grave que a humanidade enfrenta atualmente é a ambiental, uma vez que significa a fragilização do seu suporte de vida. Contudo, verifica-se uma contradição neste aspeto, uma vez que o grande causador da crise ambiental é o próprio ser humano, danificando a sua fonte de existência. O Homem iniciou o seu percurso nocivo ao ambiente em períodos anteriores à Revolução Industrial (não retirando a sua brutal influência na crise ambiental). Durante a Pequena Era Glaciar, entre 1550 e 1700, como consequência da desflorestação intensiva, surge a primeira crise energética, recorrendo-se ao uso de combustíveis fósseis. Porém, durante essa época, e com o problema semelhante de desflorestação noutros locais do mundo, como a China, Índia, Paquistão, Sri Lanka ou Bangladesh, eram utilizados como combustíveis recursos alternativos, como palha e estrume de vaca. Apesar de nesta altura já se notarem níveis de poluição³ mais elevados, não danificou nem alterou o planeta com tanta violência como a partir da II Guerra Mundial (1939-1945), com a Revolução Industrial (séc. XVIII-séc. XIX)⁴.

As raízes da Revolução Industrial são apontadas ao Positivismo, movimento desenvolvido pelo filósofo Pierre-Simon Laplace (1749-1827). Em *Essai Philosophique sur les probabilités*, de 1814, Laplace revela que todos os fenómenos, quer sejam grandes ou pequenos, dependem incondicionalmente das leis da Natureza. Na sequência desta ideia, afirma que as causas para esses fenómenos que se situam no campo de imaginação dos Homens, revelam a sua ignorância relativamente à realidade. Assim, os princípios que suportam o Positivismo abordam a inteligência humana como uma atividade de controlo da Natureza. Esta ideologia, ao criar a ilusão ao Homem de que a sua capacidade de controlo da Natureza é infinita, levou-o a provocar as leis da Natureza a um ponto elevado, sob a forma de ações devastadoras originadas com a Revolução Industrial⁵.

³ Tipos de poluição: poluição de terrenos agrícolas (pesticidas); poluição dos solos (fertilizantes artificiais); poluição da biosfera (gases de esgotos/industriais); poluição dos rios (temperaturas elevadas devido a centrais de energia); poluição radioativa (energia nuclear); poluição da atmosfera (Dióxido de Carbono - CO₂); poluição de rios/lagos/mares (contaminação por falta de cuidados sanitários); aterros sanitários; derrames de petróleo e outras matérias perigosas nos mares; poluição visual (alteração das paisagens naturais); e poluição sonora. [Bonsiepe, G. (1992). *Teoria e prática do design industrial: Elementos para um manual crítico*. Lisboa: Centro Português de Design, pp. 78-79].

⁴ Papanek, V. (1995a). *Arquitetura e design: Ecologia e ética*. Lisboa: Edições 70, pp. 19-21.

⁵ Pérez-Gomez, A. (1985). *Architecture and the crisis of Modern Science*. Cambridge: The MIT Press, pp. 272-273.

Os acontecimentos mais catastróficos relativamente ao meio ambiente provêm do período referente à Revolução Industrial. Com o derrame de produtos tóxicos e petróleo em rios e mares, os acidentes nucleares gravíssimos, o aumento de gases no efeito de estufa⁶, entre outros, inúmeras populações ficaram fatalmente afetadas, causando também a extinção de diversas espécies⁷. Infelizmente, a tecnologia produtora de resíduos não cresceu acompanhada de uma tecnologia capaz de os eliminar⁸. O filósofo Vilém Flusser (1920-1991), perante esta problemática, aborda a sociedade de consumo como uma “ (...) sociedade impotente para o consumo”, visto que “ (...) a capacidade consumidora humana é sempre maior que sua capacidade produtora⁹”. A partir desta incapacidade de consumo de quantidades enormes de produtos, a cultura modificou-se para a ideia do descarte, substituindo os produtos por novidades, sendo então descartados. Flusser, neste sentido acrescenta ainda que “o lixo está inundando a cultura na forma de produtos mal digeridos e vomitados (...)”, na medida em que não os consegue consumir, ficam mal digeridos e são então descartados, acumulando-se de modo a enfraquecer progressivamente o ambiente¹⁰.

A produção excessiva de Dióxido de Carbono (CO₂) revela-se a maior consequência ambiental negativa das atitudes humanas. Este problema deve-se sobretudo à queima de carvão e petróleo em enormes quantidades, aumentando os níveis de CO₂ na atmosfera. A poluição atmosférica provoca 3 ameaças: redução da camada de ozono, diminuindo a proteção contra raios ultravioleta (UV¹¹); diminuição da oxidação da atmosfera, reduzindo a autolimpeza mediante reações químicas (hidroxilo); e o aquecimento global, retendo mais calor no planeta, devido à camada de gases de efeito de estufa estar cada vez mais grossa, impedindo os raios infravermelhos de regressar ao espaço¹².

Tendo como missão alertar a humanidade para as consequências terríveis da incapacidade de consumo de produtos, Al Gore (n. 1948), referindo a ameaça mais grave ao planeta, a produção em excesso de CO₂, demonstra o impacto violento da Revolução Industrial, a partir de estudos científicos, onde foram analisadas bolhas de ar em gelo glacial da Antártida. O gelo analisado

⁶ O WWF refere que 70% da pegada ecológica humana está relacionada com emissões de CO₂. [Reis, D., & Wiedemann, J. (2010). *Product design in the sustainable era*. Köln: Taschen, p. 10].

⁷ Papanek, V., 1995a, pp. 21-24.

⁸ Al Gore (2006). *A Terra em equilíbrio: A ecologia e o espírito humano*. Lisboa: Estrela Polar, p. 143.

⁹ Flusser, V. (1973). A consumidora consumida. *Comentário*, 13 (51), 35-40, pp. 35-36.

¹⁰ Flusser, 1973, p. 36.

¹¹ UV – *Ultraviolet light* (Radiação Ultravioleta).

¹² Al Gore, 2006, pp. 39, 45, 89-94.

corresponde a um período de 160 milhões de anos, pelo qual as bolhas de ar acumuladas demonstram a coincidência do aumento de CO₂ com todas as crises ambientais desse período. O resultado é catastrófico e alarmante: desde a década de 40, os valores de CO₂ duplicaram relativamente a 160 milhões de anos¹³.

Estas alterações climáticas, nomeadamente o aquecimento global, revelam também consequências no que respeita à subida do nível dos mares. Estes efeitos já são bastante evidentes, pelo qual o seu registo fotográfico é suficiente para a sua observação clara e divulgação. Neste sentido, no âmbito de uma visita à exposição temporária *Próximo Futuro* na Fundação Calouste Gulbenkian, em 2013, a autora desta investigação considera pertinente a demonstração do trabalho do fotógrafo Nyani Quarmyne (n.1973), com o título *Climate Change: We Were Once Three Miles From the Sea*. Esta sua exposição fotográfica alerta para os efeitos devastadores da subida do nível do mar na costa do Ghana, pelo qual revela Totope, uma das aldeias claramente destruídas e soterradas na areia¹⁴.



Figura 1. Da esquerda para a direita: aldeia de Totope destruída pela erosão marinha, Nyani Quarmyne (2010)¹⁵; Numour Puplampo, habitante de Totope, à entrada das ruínas da sua habitação soterrada, Nyani Quarmyne (2011)¹⁶.

¹³ Al Gore, 2006, pp. 97-98.

¹⁴ 9ª Edição dos encontros de fotografia de Bamako *Para um mundo sustentável*, onde o tema principal se centra nas consequências ambientais, sociais e económicas das atitudes das sociedades industrializadas (ricas) em países pobres de África, visando dar a conhecer a realidade de modo a que se faça uma reflexão sobre as atitudes a tomar no futuro. [Quarmyne, Nyani (2013) *Climate Change: "We were once three miles from the sea"*. Disponível em: <http://nyani.photoshelter.com>].

¹⁵ Quarmyne, Nyani (2013) *Climate Change: "We were once three miles from the sea"*. Disponível em: <http://nyani.photoshelter.com>.

¹⁶ Quarmyne, Nyani (2013) *Climate Change: "We were once three miles from the sea"*. Disponível em: <http://nyani.photoshelter.com>.

Estas consequências ambientais aumentam situações de pobreza, afetando ainda mais o ambiente com a exploração exaustiva de recursos para alcançar uma economia mais segura, o que induz problemas sociais de desigualdade mediante um ciclo vicioso. A crise ambiental é então causa e efeito da crise económica, que por sua vez é causa e efeito da crise social, que é causa e efeito da crise ambiental. Todas as crises estão em interdependência, pelo qual, ao tentar solucionar uma é necessário responder também às restantes como um todo¹⁷.

2.1.1. Evolução da definição de Design Industrial

A Revolução Industrial resultou da expansão da ideia de que o artesão era responsável pela conceção de todos os objetos, passando a incluir produtos concebidos pelo trabalho coletivo de diversos especialistas¹⁸. Analisando o conceito de *Design Industrial* do ponto de vista etiológico, verifica-se que este tem as suas raízes na Revolução Industrial, cujo desenvolvimento da eletricidade, da máquina a vapor e de novos materiais transformaram radicalmente o processo de fabricação de produtos, com a produção em série, aumentando rapidamente os níveis de produção, e então de consumo. A partir destes novos métodos produtivos, surgem também novas formas massificadas, pelo qual o Design Industrial é responsável¹⁹.

A partir de uma análise do seu significado do ponto de vista etimológico, a palavra *Design* deriva do Latim “*designare*”, revelando uma dupla interpretação: por um lado, representa plano, projeto, intenção ou processo (fase analítica); por outro, representa desenho, modelo ou composição visual (fase de execução). Deste modo, pode-se apontar o Design como resultado da combinação da intenção (objetivo, plano) e do desenho (execução do plano)²⁰. Vilém Flusser esmiuça a semântica da palavra Design, demonstrando que esta possui características ocultas, defendendo que é constituída a partir de astúcia e fraude, uma vez que manipula a cultura

¹⁷ Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento - CMAD. (1987). *O nosso futuro comum*. Lisboa: Meribérica/Liber Editores, Lda, pp. 11-12.

¹⁸ Buchanan, R., & Margolin, V. (1995). *Discovering design: Explorations in design studies*. Chicago: University of Chicago Press, p. 3.

¹⁹ Quarante, D. (1994). *Éléments de design industriel*. Paris: Polytechnica, p. 29.

²⁰ Mozota, B. B. (2003). *Design Management: Using Design to Build Brand Value and Corporate Innovation*. New York: Allworth Press, p. 2.

mediante as máquinas, pelo qual a Natureza é substituída pelo artificial, influenciando as decisões e necessidades dos seres humanos²¹.

Embora as primeiras manifestações de Design tenham surgido com a fundação da Deutsche Werkbund, em 1907, e com o trabalho de Peter Behrens (1868-1940)²² na AEG²³ (1907-1914), o termo Design Industrial como atividade, foi iniciado com a Bauhaus, nos anos 20, como recurso para alcançar eficácia na produção, mediante a padronização, com a finalidade de reduzir os custos²⁴. Foi aceite como profissão nos anos 30, nos E.U.A., onde o termo já era conhecido desde 1919²⁵. Na década de 50, na Hochschule für Gestaltung de Ulm (Escola de Ulm), o Design foi interpretado como uma via de produtividade, visando o desenvolvimento de sistemas de produtos, em detrimento da individualização de produtos²⁶.

No que diz respeito ao processo produtivo, a definição de Design Industrial remete para o desenvolvimento de produtos fabricados industrialmente (em série ou pequena escala)²⁷. A partir de uma perspetiva estética, pode-se referir uma definição inicial de uma atividade que visa conceber forma e aparência aos produtos, mostrando-se esta definição, contudo, incompatível com a necessidade funcional dos objetos por parte dos consumidores²⁸.

O International Council of Societies of Industrial Design (ICSID²⁹) declarou, no seu ano de fundação, em 1957, uma definição preliminar de Design Industrial, que permaneceu até 1969. Esta notificava o designer industrial como o indivíduo com formação que lhe conferia capacidade visual, experiência e conhecimentos técnicos, para o desenvolvimento de produtos com recurso à indústria, tendo em conta requisitos funcionais, técnicos e formais³⁰.

²¹ Flusser, V. (2010). *O mundo codificado. Por uma filosofia do design e da comunicação*. São Paulo: Cosac Naify, pp. 181-184.

²² Algumas das suas peças encontram-se no MADE (Museu do Artesanato e do Design) de Évora, organizado por Paulo Parra.

²³ *Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (General Electric Company)*.

²⁴ Bonsiepe, G., 1992, pp. 45, 155; Parra, P. (2007). *Design Simbiótico: Cultura projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos*. (Doutoramento em Belas-Artes, Design e Equipamento). Universidade de Lisboa - Faculdade de Belas-Artes, Lisboa, p. 155.

²⁵ Bonsiepe, G., 1992, p. 155.

²⁶ Bonsiepe, G., 1992, p. 45.

²⁷ Maldonado, T. (2006). *Design industrial*. Lisboa: edições 70, pp. 11-12.

²⁸ Maldonado, T., 2006, p. 13.

²⁹ ICSID - *International Council of Societies of Industrial Design* (Conselho Internacional de Sociedades de Design Industrial).

³⁰ Industrial Survey, UNESCO/ICSI, 1967, p. 3 citado por Bonsiepe, G., 1992, pp. 35-36.

A primeira definição oficial do ICSID, de 1961, considera o Design Industrial como a atividade que tem como finalidade o fator funcional, desencadeando posteriormente a aparência estética (forma). Ou seja, a forma do produto deriva da interligação dos fatores funcionais, sociais, de consumo, económicos e de produção. Esta definição ainda é compatível com a atualidade, sendo que, no entanto, a conjugação dos vários fatores depende do contexto social, tendo o Design que se adaptar às condições sociais, económicas e produtivas de cada sociedade, mediante um “sistema de prioridades”³¹. Devido à ausência dos fatores ambientais, de inovação e de necessidades, nesta definição inicial do ICSID, surge outra definição que refere o designer industrial como aquele que desenvolve produtos eficientes, económicos, funcionais, com boa aparência estética e formal, em quantidades adaptadas às verdadeiras necessidades humanas³².

Em 1969, o ICSID adota a definição proposta por Tomás Maldonado (n. 1922) em 1961, complementando a anterior, com a determinação das “propriedades formais” (internas e externas) dos produtos industriais, pelo qual a forma externa surge a partir da estrutura interna do produto. Segundo Maldonado, este modelo poderia diferenciar-se conforme o contexto socioeconómico, tecnológico (industrial), complexidade do produto, ou valores tradicionais³³. Como acréscimo à definição de Maldonado, Soloviev (1920-2013), em 1969, propõe que o Design Industrial deve atuar como resposta (solução) às necessidades materiais e emocionais do Homem mediante as “propriedades formais” propostas por Maldonado (cultura material)³⁴.

De modo a incorporar o fator organizacional à definição até então existente, emerge a proposta de que o Design Industrial deve interagir com outras disciplinas, desenvolvendo produtos de acordo com os valores culturais, sociais, tecnológicos e económicos da industrialização, suportados num planeamento que abrange todas as fases do processo de Design³⁵.

A definição proposta pela Industrial Designers Society of America (IDSA) assenta na representação de um serviço profissional de desenvolvimento de conceitos e especificações que otimizam a função, o valor e a estética dos produtos e sistemas, cuja finalidade se prende com o bem-estar do utilizador³⁶. Bernhard E. Bürdek (n. 1947) considera que o Design Industrial deve

³¹ Maldonado, T., 2006, pp. 13-15.

³² Black, M. (1969). *The interaction of the arts and technology in industrial design*, in ‘Czechoslovak Industrial Design’, pp. 4-16 citado por Bonsiepe, G., 1992, p. 36.

³³ Tomás Maldonado (1963). *Aktuelle Probleme der produktgestaltung*, citado por Bonsiepe, G., 1992, pp. 37-38.

³⁴ Bonsiepe, G., 1992, p. 39.

³⁵ Bonsiepe, G., 1992, p. 39.

³⁶ Mozota, B.B., 2003, p. 3.

refletir o progresso tecnológico que o envolve, bem como simplificar o modo de utilização dos produtos, evidenciar as ligações entre produção, consumo e reciclagem, e evitar a criação de produtos desnecessários³⁷.

Victor Papanek (1925 - 1998) considera que “todos os homens são designers. Tudo o que fazemos quase sempre é projetar, pois o design é a base de toda a atividade humana. A planificação e regulamentação de todo o ato destinado a uma meta desejada e previsível constituem um processo de design. (...) O design é o esforço para estabelecer uma ordem significativa.”³⁸ Esta delimitação do conceito de Design está ligada à ideia de que os restantes animais do mundo se adaptam ao ambiente envolvente por si só, enquanto o Homem o transforma para se adaptar às suas necessidades. Deste modo, Victor Papanek considera o designer como o indivíduo que aplica valores e formas ao ambiente para se adaptar ao seu modo de vida³⁹. Considerando a produção em massa, Papanek afirma que o Design é o recurso mais forte de auxílio ao desenvolvimento dos utensílios e do meio envolvente do Homem, bem como de si próprio⁴⁰.

Victor Margolin (n. 1941) analisa o Design Industrial como a combinação da conceção e do planeamento do artificial, resultando na cultura⁴¹. Conectando o conceito de artifício ao Design Industrial como processo de manipulação da Natureza e como meio para obtenção de artefactos, Inês Secca Ruivo (n. 1972) identifica 5 ilusões de necessidades criadas pelo mesmo, conforme 5 momentos diferentes do século XX. Essas ilusões correspondem: à ilusão de necessidade de consumo, induzida pela disseminação da industrialização que possibilitou um aumento substancial da capacidade de produção, aumentando então os níveis de necessidades e o comportamento humano a nível global, incorporando valor emocional e simbólico nos objetos; à ilusão de necessidade de consumo de novidades, despoletada pelo desenvolvimento tecnológico e de materiais, ligado à industrialização, pela qual os objetos adquirem um tempo de vida útil cada vez menor, sendo substituídos por novidades; à ilusão de necessidade de superpoderes, induzida pela emergência de engenharias biotecnológicas que permitiu a criação de objetos

³⁷ Bürdek, B. E. (2005). *Design: History, theory and practice of product design*. Birkhauser Basel, p. 16.

³⁸ «*Todos los hombres son diseñadores. Todo lo que hacemos casi siempre es diseñar, pues el diseño es la base de toda actividad humana. La planificación y normativa de todo acto dirigido a una meta deseada y previsible constituye un proceso de diseño. (...) Diseño es el esfuerzo consciente para establecer un orden significativo.*» (Papanek, V. (1971). *Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social*. Madrid: H. Blume Ediciones, p. 19).

³⁹ Papanek, V., 1971, pp. 163-164.

⁴⁰ Papanek, V., 1971, p. 12.

⁴¹ Margolin, V. (2002). *The politics of the artificial: Essays on design and design studies*. London: The University of Chicago Press, p. 107.

biotecnológicos que substituem, prolongam ou complementam o corpo humano; à ilusão realista do alcance da felicidade através do consumo de produtos ecológicos⁴², influenciada pela definição e implementação da ideia de ecologia; e à ilusão de realidade perfeita, desencadeada pela emergência da realidade virtual, levando os indivíduos a procurar a perfeição, sendo que esta, por sua vez, provoca isolamento social⁴³.

Perante estas abordagens, o Design Industrial é determinado como a atividade profissional que visa melhorar a função e ergonomia; suprimir as necessidades humanas; minimizar o impacto ambiental; conceber qualidade estética; avaliar a estrutura dos materiais; aumentar a produtividade; promover a inovação; organizar a estrutura de planificação; refletir o seu contexto tecnológico e social; adaptar os níveis de consumo às reais necessidades humanas; e aumentar os lucros dos produtos industriais⁴⁴. O Design Industrial é então o fator essencial para a troca de cultura e economia, mediante a oferta de benefícios e liberdade ao ser humano (ética social), a proteção ambiental e a promoção de uma sustentabilidade global (ética ambiental global), o apoio à diversidade cultural (ética cultural) e à justiça económica entre as populações (ética económica)⁴⁵.

⁴² Ecoprodutos – termo utilizado a partir dos anos 80, referindo-se a produtos que incorporam a consideração de questões ambientais ao longo de todo o seu ciclo de vida, visando a minimização do impacto ambiental, de modo a salvaguardar o planeta. [Quarante, D., 1994, p. 526].

⁴³ Secca Ruivo, I. (2008). *Design para o futuro. O indivíduo entre o artifício e a natureza. Design Biónico, Design Natural, Bidesign e Design Simbiótico*. (Tese de Doutoramento). Universidade de Aveiro - Departamento de Comunicação e Arte, Aveiro, pp. 32-48.

⁴⁴ Bonsiepe, G., 1992, pp. 35-43, 49.

⁴⁵ Mozota, B.B., 2003, p. 3.

2.1.1.1. O contributo da Bauhaus e da Escola de Ulm

Durante a expansão da Revolução Industrial de Inglaterra pela Europa e pelos E.U.A., os pressupostos do Design Industrial relativamente a questões de funcionalidade, de estética e formais ainda não estavam delineados⁴⁶. No final do século XIX, William Morris (1834-1896) e John Ruskin (1819-1900) despoletam o movimento *Arts and Crafts* em Inglaterra, expressando-se entre 1860 e 1900. Este movimento emerge como manifestação de oposição aos objetos industrializados de produção massificada, tendo como objetivo principal a valorização de técnicas de produção artesanais, promovendo no entanto a educação do gosto ao nível formal e estético, com uma simplificação decorativa, atuando como resistência à produção industrial. Os seus impulsionadores defendiam que os produtos provenientes de processos industriais eram inadequados, afirmando que a máquina se mostrava incompatível como substituta da produção humana. Apesar desta resistência à industrialização, o movimento *Arts and Crafts* revela-se importante no âmbito do desenvolvimento do conceito de *Design industrial*, uma vez que terá influenciado o *Movimento Moderno*⁴⁷.

Em 1907, em Munique, na Alemanha, é fundada a *Deutscher Werkbund*⁴⁸. Esta consistia na primeira associação constituída por artistas, artesãos, industriais e jornalistas, cujos objetivos eram direcionados para o desenvolvimento de produtos industriais⁴⁹. A associação visava o melhoramento de bens mediante a produção em série, através da cooperação entre indústria, arte, artesanato, educação e publicidade⁵⁰. Mediante a aplicação de uma nova linha estilística que potenciase o valor de marca, diversas empresas alemãs partiram para a adoção de processos industriais para os seus produtos, com recurso ao trabalho de artistas e arquitetos pela primeira vez⁵¹.

Christopher Dresser (1834-1904)⁵² é considerado por muitos o primeiro designer industrial⁵³. Em 1860, Dresser abre o seu atelier, tendo desenvolvido produtos em metal, cerâmica, vidro, têxteis,

⁴⁶ Secca Ruivo, I., 2008, p. 49.

⁴⁷ Quarante, D., 1994, 54-55; Secca Ruivo, I., 2008, pp. 50-52.

⁴⁸ Associação de Artes e Ofícios. Os seus membros líderes eram Peter Behrens (1868-1940), Theodor Fischer (1862-1938), Hermann Muthesius (1861-1927), Bruno Paul (1874-1968), Richard Riemerschmid (1868-1957) e Henry Van de Velde (1863-1957). [Bürdek, B., 2005, p. 25; Secca Ruivo, I., 2008, p. 52].

⁴⁹ Bürdek, B., 2005, p. 25; Secca Ruivo, I., 2008, pp. 52-53.

⁵⁰ Bürdek, B., 2005, p. 25.

⁵¹ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 52-53.

⁵² Algumas das suas peças encontram-se no MADE (Museu do Artesanato e do Design) de Évora, organizado por Paulo Parra.

papel de parede e ferro fundido, cujas formas geométricas revelavam grande simplicidade, denotando já uma linha em direção ao Movimento Moderno⁵⁴. Muitos consideram também Peter Behrens o primeiro designer industrial, numa perspectiva mais global⁵⁵. Behrens é reconhecido como tal sobretudo devido ao seu trabalho desenvolvido para a empresa AEG entre 1907 e 1914⁵⁶, onde elaborou projetos de Design, tendo passado pela conceção de produtos, à criação de identidade visual, bem como à projeção de edifícios para a empresa, revelando-se assim na primeira aplicação de Design em contexto global de gestão industrial⁵⁷. O seu trabalho na AEG centrou-se na produção económica de produtos, simplicidade de manuseamento e facilidade de manutenção, enfatizando a importância da standardização de componentes para o sucesso da produção de bens em massa⁵⁸. Behrens criticava o estilo individualista adotado pelos designers da altura, sem terem em consideração a dependência da estética com a técnica e a produção⁵⁹.

Em 1919 é fundada a Bauhaus⁶⁰ em Weimar, na Alemanha, tendo como diretor Walter Gropius (1883-1969). Esta consistia numa escola cuja missão se prendia com a formação de indivíduos com especialização em áreas artísticas, humanísticas e ofícios. Gropius, com influências do trabalho de Peter Behrens e do movimento *Arts and Crafts*, inicialmente valorizava a produção artesanal e a educação do gosto, de uma nova abordagem cultural⁶¹.

Em 1923, a ideologia da Bauhaus é alterada, passando a ter como finalidade a produção industrial e a comercialização dos seus produtos, mediante a criação de “formas-tipo⁶²” para os produtos práticos do quotidiano⁶³. Os objetos desenvolvidos nessa altura seguiam já uma linha

⁵³ Dresser desenvolveu mobiliário em ferro fundido, nomeadamente lareiras, em Coalbrookdale (Shropshire, Inglaterra), zona de origem da Revolução Industrial onde se iniciou a comercialização de ferro. [Fiell, C., & Fiell, P., 2001, pp.152-153; Parra, P., 2007, p.157].

⁵⁴ Fiell, C., & Fiell, P., 2001, pp.184-186.

⁵⁵ Maldonado, T., 2006, p. 42; Parra, P., 2007, p.157.

⁵⁶ Maldonado, T., 2006, p. 42.

⁵⁷ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 53-54.

⁵⁸ Buchanan, R., & Margolin, V., 1995, p. 7; Bürdek, B., 2005, p. 27; Fiell, C., & Fiell, P. (2001). *Design Industrial A-Z*. Köln: Taschen, p.10.

⁵⁹ Maldonado, T., 2006, pp. 42-43.

⁶⁰ Abreviatura de “Staatliches Bauhaus”. [Maldonado, T., 2006, p. 51].

⁶¹ Um docente a destacar deste período na Bauhaus é Johannes Itten (1888-1967), tendo transmitido aos alunos a Teoria da Cor (cores primárias), a Teoria da Forma (formas geométricas básicas – círculo, quadrado, triângulo) e Desenho. [Secca Ruivo, I., 2008, pp. 55-56].

⁶² A “forma-tipo” caracteriza o movimento moderno dos anos 20 e 30, tendo como objetivo a criação de uma solução comum e ideal para um problema, cujo requisito se fundamentava na simplicidade, na produção em massa e na padronização. [Whiteley, N. (1993). *Design for society*. London: Reaktion Books, Ltd, pp. 7-8].

⁶³ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 59-60; Whiteley, N., 1993, pp. 90-91.

do que é hoje o Design Industrial⁶⁴. Em 1924, a Bauhaus em Weimar acaba por encerrar no seguimento da ascensão de um partido que se opunha ao Design desenvolvido na mesma, tendo cessado o seu financiamento⁶⁵.

Em 1925 a Bauhaus abre novamente em Dessau, na Alemanha, na qual Gropius permaneceu seu diretor até 1928. O sucessor ao seu cargo foi Hannes Meyer (1889-1954), tendo exercido durante dois anos. Meyer teve um papel fulcral na Bauhaus, tendo contribuído para o desenvolvimento do conceito de Design, dando primazia a questões ligadas às necessidades dos consumidores⁶⁶. Meyer aplica pela primeira vez o termo *Design*, para denominar um atelier que reunia metais, madeiras e pinturas murais, por “atelier de design de interiores”. Na sequência da valorização das necessidades dos consumidores, Meyer propõe que diversos objetos deveriam ser standardizados, para se tornarem acessíveis a todos os consumidores, visando reduzir o custo de forma a terem mais aceitação no mercado mediante o uso de materiais até então pouco utilizados, tais como o contraplacado e o alumínio, revelando o material e a integridade da sua superfície, bem como uma produção Standard, com encaixes e cortes semelhantes⁶⁷.

Mies Van der Rohe substitui Meyer, em 1930, tendo definido que a Bauhaus produziria produtos de modo industrial, em série, sendo então vendidos à indústria. Esta metodologia verificou-se fulcral para a subsistência da escola, mediante a utilização de patentes, cujo valor de comercialização era direcionado à mesma⁶⁸. Em 1933, com a ascensão de Adolf Hitler ao poder, a Bauhaus encerra definitivamente ao enfrentar instabilidades políticas e económicas⁶⁹.

Em 1947, Max Bill (1908-1994), Aicher-Scholl e Otl Aicher estabeleceram a *Hochschule für Gestaltung* de Ulm, mais conhecida por *Escola de Ulm*. Esta revelou-se a instituição de Design mais importante após a II Guerra Mundial⁷⁰. Em 1954, a escola cria uma parceria com a empresa *Braun*, verificando-se pela primeira vez a relação direta entre educação e indústria para o desenvolvimento dos produtos, com base no conceito de *Gute Form*, defendido por Max Bill⁷¹. Na sua exposição do conceito de *Gute Form*, em 1949, Max Bill afirma que, em oposição ao *Styling*

⁶⁴ Secca Ruivo, I., 2008, p. 59.

⁶⁵ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 59-60.

⁶⁶ Bürdek, B., 2005, p. 33; Secca Ruivo, I., 2008, pp. 60-62.

⁶⁷ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 60-62; Whiteley, N., 1993, p. 91.

⁶⁸ Secca Ruivo, I., 2008, p. 63.

⁶⁹ Bürdek, B., 2005, p. 33; Secca Ruivo, I., 2008, p. 63.

⁷⁰ Bürdek, B., 2005, p. 55; Secca Ruivo, I., 2008, p. 72.

⁷¹ *Good Form/Boa Forma* (Secca Ruivo, I., 2008, pp. 71-72)

que dava prioridade à comercialização, as boas formas só seriam alcançadas mediante a conciliação da função, qualidade e responsabilidade ética dos objetos⁷². Tomás Maldonado substituiu Max Bill em 1956, alterando o plano de estudos de modo a enfatizar as unidades curriculares técnicas e científicas, visando então desenvolver metodologias relativas à criatividade⁷³.

A empresa que revela uma maior influência da Escola de Ulm é a Braun. Nos anos 60, a cooperação com os irmãos Braun com a Escola de Ulm, levou a que a empresa Braun obtivesse notoriedade, caracterizando-se pelo “estilo Braun”, onde reinava a ideia de “unidade na unidade”, pelo qual as características únicas dos seus produtos representavam a própria imagem de marca empresarial⁷⁴. Os princípios da Braun, influenciados pela Escola de Ulm, centram-se então no funcionalismo, caracterizantes do movimento moderno, cujo conceito assenta no fator tecnológico⁷⁵.

Em 1968, no seguimento da revolução de Maio, a Escola de Ulm fecha. Contudo, o “conceito Ulm” levado a cabo por Maldonado estaria já enraizado nas metodologias de ensino de Design Industrial, ao qual se desenvolveram estudos de semiótica, de contexto e de psicologia⁷⁶.

⁷² Secca Ruivo, I., 2008, pp. 71-72.

⁷³ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 72-73.

⁷⁴ A unidade estilística da empresa Braun era denominada por “Estilo Braun” ou até “Estilo Ulm”. (Maldonado, T., 2006, p.76; Secca Ruivo, I., 2008, pp. 79).

⁷⁵ Bürdek, B., 2005, p.57.

⁷⁶ Secca Ruivo, I., 2008, p. 74.

2.1.2. Do Design destrutivo ao Design positivo

Com a Grande Depressão nos E.U.A. de 1929, os fabricantes começam a observar o designer como o indivíduo que poderia gerar valor acrescentado ao produto, um apelo visual que fizesse o consumidor sentir-se atraído pelo mesmo, fomentando o desejo de comprar.⁷⁷ Deste modo, nos anos 30, emerge o movimento *Styling* ou *Streamlining*⁷⁸, verificando-se pela primeira vez a utilização do Design como recurso de estratégia de competição de mercado, para aumentar o número de vendas mediante a aplicação de formas atraentes aos produtos⁷⁹. A origem do *Styling* relaciona-se a Alfred Sloan (1875-1966), presidente da General Motors (fundada em 1908) entre 1923 e 1941, e a Harley Earl (1893-1969), vice-presidente em 1939, que supervisionava o *Styling* dessa mesma empresa. Nos anos 20, a Ford comercializava metade de todos os automóveis dos E.U.A., enquanto a General Motors vendia apenas um quarto. Nos anos 30, a General Motors, em vez de competir pela diminuição de preços, tratou de modificar a aparência física dos automóveis, divulgando a ideia de troca de automóvel anualmente (moda), visando o rápido aumento de lucro. Contudo, o designer era afastado do processo de desenvolvimento do produto, estando apenas encarregue do desenvolvimento da aparência estética, ou seja, da manipulação exterior dos produtos⁸⁰. Este pode ser considerado um Design capitalista, com a criação da ilusão de um produto novo ou melhorado, alterando apenas as formas externas, pelo qual o produto continua sem qualquer melhoria ou inovação. Neste sentido, o seu principal objetivo era o aumento de vendas, aliciando o consumidor com a sua aparência estéril⁸¹. Estes produtos não eram criados tendo em conta os desejos e necessidades do consumidor, mas sim o reflexo do que os fabricantes queriam produzir de forma a obter cada vez maior lucro suportado no consumo⁸². As necessidades do consumidor estavam em segundo plano de objetivos, o que levou à redução de tempo de vida útil dos objetos, promovendo o descarte de produtos, substituindo-os por produtos novos, com formas novas, cujas cores seriam selecionadas pelo consumidor – ideia de moda dos produtos que induz ao “envelhecimento artificial”⁸³.

⁷⁷ Fuller, R. B. (2010). *Ideas and integrities: A spontaneous autobiographical disclosure*. Alemanha: Lars Müller Publishers, p. 102; Papanek, V., 1971, p. 39.

⁷⁸ Bonsiepe, G., 1992, pp. 49-51.

⁷⁹ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 64-66.

⁸⁰ Buchanan, R., & Margolin, V., 1995, pp. 7-8.

⁸¹ Bonsiepe, G., 1992, p. 54.

⁸² Whiteley, N., 1993, p. 13.

⁸³ Deste movimento destacam-se Walter Dorwin Teague, Norman Bel Geddes, Fernand Raymond Loewy e Henry Dreyfuss. [Secca Ruivo, I., 2008, pp. 64-68].

Deste propósito de atrair o consumidor a comprar o produto, emerge então como símbolo do *Styling*, o conceito *Streamlining* (principalmente na indústria automóvel⁸⁴), cujas formas originavam a conotação de velocidade, dinamismo e eficiência, mediante a utilização de linhas estilizadas e aerodinâmicas⁸⁵. O *Streamlining* foi difundido por Norman Bel Geddes (1893-1958), na sua obra *Horizons*, de 1932, destacando-se para além deste os autores: Raymond Loewy (1893-1986), Walter Dorwin Teague (1883-1960) e Henry Dreyfuss (1904-1972)⁸⁶, embora este último aplicasse o conceito de um modo distinto, dando primazia aos fatores de funcionalidade.

O *Styling* revela-se a base para a criação, nos E.U.A., da conceção da ideia de economia de mercado, tendo influenciado uma nova abordagem no processo de desenvolvimento do produto, ao qual atualmente se conhece por Marketing⁸⁷. A partir do final da II Guerra Mundial, os E.U.A. deram então início à fase do consumo de massa, pelo qual, em menos de 25 anos, se alterou de escassez para abundância e desejo⁸⁸.

O movimento ecológico surge na década de 60, paralelamente à emergência do Design para o desenvolvimento, perante o decorrer de manifestações de movimentos emergentes como reação ao consumo excessivo e aos sinais da crise ambiental⁸⁹. Em 1969, o ICSID realizou em Londres, uma agenda onde planificadores e designers debateram a questão da qualidade de vida da sociedade pós-industrial⁹⁰. Em 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano⁹¹, em Estocolmo, deu origem à publicação do livro *Only One Earth*, editado por Barbara Ward (1914-1981) e René Dubos (1901-1982). Esta publicação sublinha os problemas do planeta relativos à alta tecnologia, englobando as consequências da poluição, o uso excessivo do solo e o equilíbrio de recursos, avaliação dos problemas particulares dos países subdesenvolvidos, sugerindo estratégias de sobrevivência para os mesmos⁹². Nesta década, o público em geral, entende as questões verdes presentes em *Only One Earth* a um nível *macro-ambiental*, consideradas globais e um pouco abstratas do seu quotidiano⁹³.

⁸⁴ Bonsiepe, G., 1992, p. 56.

⁸⁵ Parra, P., 2007, p. 91; Secca Ruivo, I., 2008, p. 68; Whiteley, N., 1993, p. 13.

⁸⁶ Parra, P., 2007, p. 91; Secca Ruivo, I., 2008, p. 68.

⁸⁷ Buchanan, R., & Margolin, V., 1995, p. 7; Whiteley, N., 1993, p. 14.

⁸⁸ Whiteley, N., 1993, p. 15.

⁸⁹ O Design para o Desenvolvimento surge com a definição do conceito de Desenvolvimento. [Margolin, V. (2009). Design para o desenvolvimento: para uma história. University of Illinois at Chicago (UIC), E.U.A. *Arcos Design 4*, p. 1].

⁹⁰ Whiteley, N., 1993, pp. 48-49.

⁹¹ *United Nations Conference on the Human Environment*, mais conhecida como a Conferência de Estocolmo. [Whiteley, N., 1993, 49].

⁹² Whiteley, N., 1993, p. 49.

⁹³ Whiteley, N., 1993, p. 49.

A evolução do conceito *consumidor verde*⁹⁴ surge nos anos 80, registando-se um compromisso ecológico através da compra de produtos com menor impacto ambiental, revelando então uma preocupação ao nível *micro-ambiental*, através da compra individual de produtos ecológicos⁹⁵. Perante esta tendência de consumo, os designers começam a considerar um comprometimento ambiental, assumindo a responsabilidade de ter em conta a Análise do Ciclo de Vida do Produto (ACV/LCA⁹⁶) – avaliação de produção e uso de um produto ou serviço, tendo em conta o seu impacto ambiental em todas as suas fases.

2.1.3. Evolução do conceito de Ecodesign

O movimento ecológico surge na década de 60, em paralelo com a manifestação do movimento hippie como reação ao consumo excessivo, bem como o movimento *Tecnologia Intermédia*, visando suprimir as necessidades básicas dos países em vias de desenvolvimento, mediante a aplicação de tecnologias apropriadas, com níveis específicos de acordo com o seu grau de desenvolvimento⁹⁷. O conceito de Desenvolvimento Ecologicamente Sustentável é debatido pela primeira vez em 1967, no relatório da Conferência Intergovernamental para o Uso Racional e Conservação da Biosfera, da UNESCO⁹⁸.

Nos anos 70 o designer passa a enfrentar novas responsabilidades relativas aos fatores sociais e económicos, despoletadas pelas crises petrolíferas de 1971, 1973 e 1979, que propulsionaram uma depressão acentuada do Design Industrial ocidental. Estas crises induzem um reforço dos movimentos e conceitos como reação ao consumo excessivo dos anos 60, acentuando-se então a consideração no Design de questões relacionadas com o fator ambiental e ecológico⁹⁹.

⁹⁴ “Green consumer”.

⁹⁵ Neste âmbito destacam-se duas organizações cujos membros são consumidores verdes, reclamando por um mundo mais justo e mais saudável mediante a chamada de atenção para questões ecológicas: *GreenPeace* (formada no Canadá, em 1971 – Greenpeace (2013). Disponível em: <http://www.greenpeace.org>) e *Friends of the Earth* (fundado em 1969, nos E.U.A. por David Brower – Friends of the Earth (2013). Disponível em: <http://www.foe.co.uk>). [Whiteley, N., 1993, pp. 49-51].

⁹⁶ LCA – *Life Cycle Analysis* – “*cradle-to-grave*” (do berço-ao túmulo). (Whiteley, N., 1993, pp. 63-65, 82).

⁹⁷ Fuad-Luke, A. (2002). *The eco-design handbook: a complete sourcebook for the home and office*. London: Thames & Hudson, p. 10.

⁹⁸ *United Nations Educational Scientific and Cultural Organization* (Organizações das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). (Fuad-Luke, A., 2002, p. 8).

⁹⁹ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 80-82.

Richard Buckminster Fuller (1875-1983) foi o primeiro designer a considerar as consequências ao nível ecológico e social dos processos de Design (produção/consumo), desde os anos 20¹⁰⁰. A publicação de Victor Papanek, *Design for the real world: human ecology and social change*, de 1971, constituiu um grande impulso para que os designers passassem a adotar questões de ecologia aos seus projetos de Design, assim como conferir significado ao Design dentro de um contexto social, consistindo na fonte influenciadora do conceito de *Ecodesign*¹⁰¹, dos anos 90¹⁰².

No final dos anos 80, surge o conceito de *Green Design*¹⁰³, revelando-se como reação ao consumo excessivo do início dos anos 80, acentuando-se então as ideias de *Redesign*¹⁰⁴, *Reciclagem*¹⁰⁵, *Design para Desmontar (DfD)*¹⁰⁶ e *Design de Produtos Kit*¹⁰⁷, como elementos essenciais no processo de design¹⁰⁸. O conceito é valorizado na década de 90, sob os efeitos da guerra do Golfo, pela qual se verificou uma crise económica originada pela subida o preço do petróleo, bem como uma gravíssima crise ambiental gerada pelo derramamento e combustão de petróleo. Nesta altura algumas empresas começam a adotar o conceito de *Design Verde*, aliando a produção industrial à conceção de produtos ecológicos (*Ecoproductos*), sobretudo no que diz respeito à reutilização e reciclagem de embalagens. Nesta sequência surge a tendência de *green lifestyle*, pela qual o consumidor adquire comportamentos éticos no ato de compra de produtos¹⁰⁹. Este tipo de consumidor exige produtos que consomem pouca energia, que geram pouco desperdício, duráveis, com um processo produtivo responsável, utilizando materiais que não prejudiquem o sistema ecológico, com uma reciclabilidade elevada¹¹⁰.

¹⁰⁰ Já nos anos 20, Fuller, utilizava para os seus projetos, mediante tecnologia moderna, materiais acessíveis, duráveis, flexíveis e fáceis de construir. [Margolin, V., 2002, p. 94; Secca Ruivo, I., 2008, p. 115].

¹⁰¹ Ecodesign – design ecológico, com consideração do impacto ambiental.

¹⁰² Papanek, V., 1971, p. 13; Secca Ruivo, I., 2008, pp. 115, 118-119.

¹⁰³ Design Verde – design assente em consideração ao impacto ambiental. [Fuad-Luke, A., 2002, p.340].

¹⁰⁴ Redesign – projetar de novo um produto existente, de modo a fazer melhorias [Fuad-Luke, A., 2002, p.340].

¹⁰⁵ Reciclagem – reaproveitamento de matérias-primas provenientes de produtos cujo tempo de vida útil terminou, de forma a produzir novos produtos. [Fuad-Luke, A., 2002, pp. 327, 330].

¹⁰⁶ DfD – *Design for Disassembly* – Desenvolvimento de projetos tendo em consideração a facilidade da sua desmontagem no final de vida útil, evitando usar colas ou um elevado número de materiais diferentes no mesmo produto, de modo a minimizar o impacto ambiental. [Fuad-Luke, A., 2002, pp. 328; Papanek, V., 1995a, p.63].

¹⁰⁷ O Design de Produtos Kit, juntamente com o Design para Desmontar foram bastante recomendados por Victor Papanek. Segundo Papanek, o Design de Produtos Kit permite que o utilizador participe na construção do próprio produto adquirido, pelo qual o designer é responsável pela sua facilidade de montagem. Enumerando as vantagens desta prática, Victor Papanek refere que o facto de o utilizador obter conhecimentos acerca da forma como todos os componentes do objeto de conjugam, facilita a substituição de componentes danificados pelo próprio utilizador, evitando que a totalidade do produto chegue ao fim de vida útil, contribuindo igualmente para a sua redução de custos, bem como uma maior facilidade de reciclagem de componentes. [Papanek, V., 1995a, pp.220-222]

¹⁰⁸ Papanek, V., 1995a, pp. 63-64, 119; Parra, P., 2007, pp. 85-86.

¹⁰⁹ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 88-89.

¹¹⁰ Reis, D., & Wiedemann, J., 2010, p. 16.

Na transição da década de 80 para a década de 90, passa a ser utilizada a análise do Ciclo de Vida dos Produtos (LCA¹¹¹), uma referência estratégica para os designers, auxiliando-os a minimizar o impacto ambiental, avaliando quantitativamente os recursos e energia utilizados ao longo do ciclo de vida dos produtos, visando a otimização de todas as fases do processo de design, desde a pré-concepção, à concepção, até à pós-concepção do produto¹¹². Com base nesta análise surge então a noção dos 5 R's, constituída pelos conceitos de Redução (impacto ambiental), Reutilização (materiais), Reciclagem (materiais), Recuperação (materiais e energia) e Repensar (Redesign)¹¹³. Os impactos ambientais avaliados no LCA podem ser subdivididos nas seguintes categorias: deterioração ecológica, deterioração de saúde humana e esgotamento de recursos¹¹⁴. Já em 1974, o Midwest Research Institute propõe o conceito de “avaliação ambiental do produto”, consistindo numa metodologia de avaliação do produto, tendo em atenção a escolha e conservação de matérias-primas, de energia, de água, emissão de poluentes gasosos e líquidos, resíduos de produção e utilização¹¹⁵. Também em 1986, John Elkington (n. 1949) tinha sugerido as *Dez questões para o designer verde*¹¹⁶, constituindo as bases para o LCA¹¹⁷.

O EDEN Project¹¹⁸ (*Environment Design for Ecological Need*), bem como o Milion Project (do alemão: *Design for the environment*), com as suas bases de dados, constituem igualmente ferramentas de auxílio aos designers a tomar decisões responsáveis relativamente ao ambiente¹¹⁹. As redes internacionais CODE (*Coalition on Design for the Environment*), IDEMAT LCA¹²⁰ e O2¹²¹, também possuem grande importância nesta temática, na medida em que

¹¹¹ L.C.A. - *Life Cycle Analysis / Life Cycle Assessment* (ACV – Análise do Ciclo de Vida dos Produtos). No ciclo de vida do produto, é a fase de utilização que normalmente tem mais impacto, avaliado em 80% do total. (Reis, D., & Wiedemann, J., 2010, p. 10).

¹¹² O LCA é referenciado com a expressão “*cradle to grave*” (do berço ao túmulo), significando a avaliação do impacto ambiental em todas as fases de vida do produto: Extração da matéria-prima, produção, embalagem, distribuição (transporte), utilização, deposição e reutilização/reciclagem. Danielle Quarante identifica 3 tipos de LCA: Inventário do Ciclo de Vida, Análise do impacto do Ciclo de Vida, e Análise de Melhoria do Ciclo de Vida. [Quarante, D., 1994, pp. 258, 527; Secca Ruivo, I., 2008, pp. 120-121; Whiteley, N., 1993, pp. 63-65].

¹¹³ Fuad-Luke, A., 2002, p. 339.

¹¹⁴ Crul, M. R. M., & Diehl, J.C. (2006). *Design for sustainability: a practical approach for developing economies*. Delft University of Technology, The Netherlands – Faculty of Industrial Design Engineering, p. 23.

¹¹⁵ Quarante, D., 1994, p. 527.

¹¹⁶ “*Ten questions for the green designer*” (Design Council): 1- Existe risco de fracasso? 2 – O produto pode ser mais limpo? ; 3 – é eficiente no nível energético? ; 4 – Pode ser mais silencioso? ; 5 – deveria ser mais inteligente? ; 6- Está “over-designed”? ; 7 – Quanto custará? ; 8 – Como será o seu fim de vida útil? ; 9 – Encontrará um mercado ambiental? ; 10 – Será apelativo ao consumidor verde? (Whiteley, N., 1993, pp. 57-58).

¹¹⁷ Whiteley, N., 1993, pp. 57-58.

¹¹⁸ Projeto influenciado pelas ideologias de Richard Buckminster Fuller, tornando-se na maior comunidade ecológica, protegendo milhares de espécies vegetais tropicais. [Fuad-Luke, A., 2002, p. 10].

¹¹⁹ Whiteley, N., 1993, p. 82.

¹²⁰ Fuad-Luke, A., 2002, p. 11.

disponibilizam uma troca de informações para a sensibilização e conscientização coletiva para a conservação e ecologia ambiental¹²².

A pegada ecológica é uma questão importante a considerar neste sentido, baseando-se numa análise do impacto ambiental das populações perante uma determinada área geográfica, de modo a verificar a capacidade do planeta para suportar as agressões em ordem de sobreviver¹²³. A organização que permite analisar a pegada ecológica atual da humanidade é o *World Wildlife Fund* (WWF)¹²⁴. Consiste numa organização que visa minimizar a degradação do ambiente natural do planeta, oferecendo dados essenciais para visualizar quais os ecossistemas ameaçados de extinção com a enorme pegada ecológica humana¹²⁵.

Alastair Fuad-Luke, em *The eco-design handbook: a complete sourcebook for the home and office*, de 2002, contribui para o estímulo de novas formas de pensamento voltadas para a conscientização ecológica relacionada com o design, de modo a garantir o bem-estar das gerações futuras. O livro apresenta soluções adaptativas da *Biosfera* (organismos vivos do mundo), soluções pertencentes à *Tecnoesfera* (elementos naturais que o Homem manipulou, isto é, sintetizou, em ordem de criar objetos técnicos), e soluções que combinam a *Biosfera* com a *Tecnosfera*, em ordem de possibilitar a desmontagem e de gerir o fim de vida útil dos produtos de forma a minimizar o impacto ambiental¹²⁶. Entre os diversos exemplos, Fuad-Luke expõe uma lista de *Ecomateriais*¹²⁷ e de formas de obtenção de *Ecoeficiência*¹²⁸.

¹²¹ O2 – Global Network, fundada por Niels Peter Flint, em 1988 – O2 (2013). Disponível em: <http://www.o2.org>.

¹²² Quarante, D., 1994, p. 526; Whiteley, N., 1993, pp. 83-84.

¹²³ Fuad-Luke, A., 2002, p. 340.

¹²⁴ Fundo Mundial para a Natureza.

¹²⁵ Segundo uma tabela deste relatório, estimativas demonstram que em 2050, se os humanos não modificarem os seus hábitos de produção e consumo, a pegada ecológica por pessoa equivale a um planeta inteiro, fator que é impossível de o planeta suportar. Segundo estes dados, seriam então necessários 9 biliões de planetas para suportar as necessidades consumistas de toda a população mundial, visto que esta está a aumentar cada vez mais. [Casagrande Jr., E. F. (s.d.). Inovação tecnológica e sustentabilidade: possíveis ferramentas para uma necessária interface. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, PPGTE - CEFET-PR. *Revista Educação & Tecnologia*].

¹²⁶ Fuad-Luke, A., 2002, p. 5.

¹²⁷ Os *Ecomateriais* consistem em materiais com o mínimo impacto ambiental, oferecendo o máximo desempenho para a sua função exigida. Estes *Ecomateriais* são facilmente reintroduzidos em ciclos, pelo qual os *Ecomateriais* provenientes da *Biosfera* são reciclados pela Natureza, enquanto os *Ecomateriais* produzidos pelo Homem são reciclados por processos humanos. [Fuad-Luke, A., 2002, p. 276].

¹²⁸ A Ecoeficiência refere-se ao uso eficiente de energia (grau) num ecossistema, englobando: a obtenção de energia, utilização de energia e perdas de energia (matéria-prima, transporte, produção). O fator de durabilidade (resistência) dos materiais tem influência na análise de gastos energéticos. [Fuad-Luke, A., 2002, p. 340].

O *Ecodesign*¹²⁹ tem assim como finalidade a obtenção máxima de lucro com a criação de produtos, mediante a minimização do impacto ambiental em todo o ciclo de vida dos mesmos. O conceito baseia-se numa análise a partir da planificação económica da organização e do ambiente (fatores internos da organização), ou seja, uma análise que funciona “de dentro para fora”¹³⁰.

2.1.4. Evolução do conceito de Design para a Sustentabilidade

As diversas manifestações relativas à crise ambiental (alterações climáticas, poluição e extinção de espécies) e à crise social (pobreza, saúde, condições de trabalho, segurança e desigualdades) despoletaram a utilização de recursos fundamentados nos pressupostos da Sustentabilidade em contexto Industrial¹³¹.

O conceito de *Desenvolvimento Sustentável* foi estabelecido pela primeira vez em 1987, com o relatório *O nosso futuro comum*¹³², publicado pela Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento (CMAD¹³³) da ONU, presidido por Gro Harlem Brundtland (n. 1939). O documento propôs como objetivos a nível global, o alcance de um desenvolvimento sustentável para o ano 2000 e em diante, a cooperação entre nações com diferentes estágios de desenvolvimento de forma a conectar populações, recursos, progresso e ambiente, de modo a proporcionar o entendimento sobre os problemas e as ações a fazer para os resolver¹³⁴. O principal fator que levou a Comissão a expandir o conceito de desenvolvimento consiste na problemática da falta de viabilidade da maioria dos projetos de desenvolvimento, ao acentuarem o aumento de populações em situação de pobreza extrema, conduzirem à degradação ambiental. Para o conceito poder ser aplicado é essencial que exista uma correlação entre governo, indústria e universidade¹³⁵.

¹²⁹ Também conhecido como *Design for Environment* – DfE (Design para o Ambiente). [Fuad-Luke, A., 2002, p. 11].

¹³⁰ Secca Ruivo, I., 2008, p. 125.

¹³¹ Crul, M.R.M., & Diehl, J.C., 2006, p. 15.

¹³² “*Our Common Future*”, conhecido como Relatório Brundtland.

¹³³ WCED – *World Commission on Environment and Development*.

¹³⁴ CMAD, 1987, p. 1.

¹³⁵ Secca Ruivo, I., 2008, p. 120.

Em 1968, Aurelio Peccei (1908-1984), forma o *Clube de Roma*. O seu relatório *The Limits of Growth*, de 1973, mediante a demonstração das previsões acerca das graves consequências que o crescimento económico pode ter sobre o planeta, propõe o compromisso de desenvolver um equilíbrio global suportado nos limites de crescimento demográfico, no desenvolvimento económico dos países pobres e na preservação do ambiente, induzindo a consideração das questões ambientais no que diz respeito à produção industrial¹³⁶.

Em 1972, a *Conferência das Nações Unidas sobre os Direitos Humanos*, reuniu países ricos e países pobres, para o apelo aos direitos da “família humana” a um ambiente benéfico (alerta ambiental)¹³⁷. Em 1992, no Rio de Janeiro, o conceito é debatido, com a *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento* (CNUMAD), que resultou no relatório *Agenda 21: The Earth Summit Strategy to Save Our Planet*, constituindo o primeiro documento oficial internacional para combater os efeitos nocivos ao planeta, no qual foi estimulada a responsabilidade por parte de diversas nações, da criação de ligações entre as alterações ambientais e o desenvolvimento social e económico, rumo ao desenvolvimento sustentável, mediante a adoção de estratégias de mudança¹³⁸.

Como suplemento à definição de *Design para a Sustentabilidade* (DPS¹³⁹), John Elkington, em 1997, sugere o conceito *Tripple Bottom Line*, fundamentado numa relação interdependente entre 3 fatores estruturais do Design para a Sustentabilidade: Lucro (segurança económica), Planeta (proteção ambiental) e Homem (equidade social), tornando-se a proposta oficial do conceito. O Design para a Sustentabilidade estabelece-se numa análise “de fora para dentro”, visto que se desenvolve partindo da avaliação dos fatores sociais, ambientais e económicos, segundo as características locais/regionais e no contexto global (fatores externos à organização)¹⁴⁰.

Definindo, o *Design para a Sustentabilidade* distingue-se do *Ecodesign*, na medida em que não considera apenas as questões ligadas ao ambiente, mas envolve também outras necessidades do consumidor ao nível social, económico e ambiental¹⁴¹. Os 3 fatores estruturais do Design para a Sustentabilidade (Homem, Planeta e Lucro) estão diretamente ligados à inovação e ao futuro (gerações futuras). Se a inovação de produtos e serviços não se ajustar ao futuro, não possui as

¹³⁶ Fuad-Luke, A., 2002, p. 8; Quarante, D., 1994, p. 521; Margolin, V., 2002, pp. 80-81.

¹³⁷ CMAD, 1987, p. 3.

¹³⁸ Margolin, V., 2002, p. 96; Whiteley, N., 1993, p. 49.

¹³⁹ DAS – *Design for Sustainability* (DPS – Design para a Sustentabilidade).

¹⁴⁰ Crul, M.R.M., & Diehl, J.C., 2006, p. 21; Secca Ruivo, I., 2008, pp. 125-126.

¹⁴¹ Crul, M.R.M., & Diehl, J.C., 2006, p. 21.

caraterísticas dos pressupostos do Design para a Sustentabilidade. Para ser sustentável, o novo produto tem que responder a expectativas sociais, equidade económica a nível global, conciliando-as com a capacidade de suporte por parte dos ecossistemas para o mesmo. Quando utilizado como recurso em contexto empresarial, o Design para a Sustentabilidade possui excelentes capacidades de auxiliarem as organizações a tornarem-se ativas no mercado, revelando-se uma estratégia com vantagens tanto a curto como a longo prazo¹⁴².

2.1.5. Recuperar a vida frágil através do Design

A negligência do Homem em relação à crise mundial (ambiental, social e económica) deve-se sobretudo à rejeição do facto de dependermos incondicionalmente da Natureza para sobrevivermos, tendo apenas como objetivo os fins lucrativos. Tal como Ernst Friedrich Schumacher (1911-1977) refere, os Homens não conhecem os seus verdadeiros interesses, estando afetados por profundas doenças sociais, onde a inteligência é devorada pela cobiça e inveja, direcionando-se para a colisão entre povos¹⁴³. Tony Fry expõe que “nós somos a crise, é a nossa criação. A crise é estendida por nós, por quem somos, pelo modo como vivemos, de facto, por tudo o que fazemos. As nossas ações, sonhos e exigências conduzem-na¹⁴⁴”. A busca intensiva por interesses supérfluos tem-se sobreposto às verdadeiras necessidades humanas – mantermo-nos a salvo das nossas ações, de preservarmos a nossa condição de vida e de nos preocuparmos com o bem-comum. As atitudes irresponsáveis da humanidade consistem de facto, em atitudes suicidas, uma vez que têm destruído o ambiente de que depende para sobreviver, não oferecendo qualquer hipótese de as gerações vindouras poderem ter as condições mínimas de bem-estar ou de sobrevivência¹⁴⁵.

O Design situa-se na fronteira entre a criação e a destruição¹⁴⁶, pelo qual “os designers realmente têm mais potencial para abrandar a degradação ambiental do que os economistas, os políticos, os empresários e até mesmo os ambientalistas. O poder dos designers é catalítico. Uma vez que

¹⁴² Crul, M.R.M., & Diehl, J.C., 2006, p. 22.

¹⁴³ Schumacher, E. F. (1980). *Small is beautiful: Um estudo de economia em que as pessoas também contam*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, pp.32-33.

¹⁴⁴ “We are the crisis; it is our creation. Crisis is extended by us, how we are, the way we live, in fact by everything we do. Our actions, dreams, desires, and demands drive it.” (Buchanan, R., & Margolin, V., 1995, p. 190).

¹⁴⁵ CMAD, 1987, p. 17.

¹⁴⁶ Buchanan, R., & Margolin, V., 1995, p. 190.

um novo design mais ecológico penetra no mercado, os seus efeitos benéficos multiplicam-se.”¹⁴⁷ O Design possui grande potencial para contribuir significativamente para inverter a atual situação, tornando o Design destrutivo que apenas está direcionado para o lucro imediato e egoísta, num Design que tem em conta o equilíbrio positivo do meio ambiente, da sociedade e da economia. Visto que as consequências da industrialização foram as mais catastróficas, onde o Design está diretamente associado, é altura deste, adquirindo e distribuindo consciencialização ética, empreender esforços para tentar recuperar o mundo perdido. A ética consiste na tentativa de articular e refletir orientações para a atividade humana, enquanto a lógica se prende com a tentativa de articular diretrizes para o pensamento humano. O Design, como manipulador do pensamento humano, ao englobar a ética na sua metodologia, pode ter efetivamente um papel fulcral nesta urgência de mudança¹⁴⁸.

A obra de Richard Buckminster Fuller, *Manual de Instruções para a Nave Espacial Terra*, de 1998, traduz-se numa comparação metafórica do planeta Terra, onde o autor equipara a uma nave espacial prestes a ficar sem combustível, pelo qual os seus habitantes (seres humanos) terão de recorrer a outro tipo de energia (energias alternativas) para não deixarem a nave destruir-se, e assim, a si próprios¹⁴⁹. Como forma de alertar para as decisões dos humanos e sobretudo dos designers, Fuller espera que “(...) todos os passageiros humanos a bordo da Nave Espacial Terra disfrutem da totalidade da nave sem nenhum humano interferir com outro nem nenhum indivíduo progredir à custa de outro, desde que não sejamos loucos a ponto de queimar a nave e o seu equipamento operativo, propulsionando exclusivamente as nossas operações principais através da energia gerada em reactores nucleares¹⁵⁰”. Fuller deixa então patente a sua chamada de atenção para a urgente necessidade de mudança de atitude rumo aos pressupostos da sustentabilidade, visando evitar o prejuízo das gerações futuras, e assim, da própria espécie humana. Victor Papanek fortalece esta ideia afirmando que “(...) para lá de interiorizarmos os

¹⁴⁷ “Designers actually have more potential to slow environmental degradation than economists, politicians, businesses and even environmentalists. The power of designers is catalytic. Once a new, more environmentally benign design penetrates markets its beneficial effects multiply.” (Fuad-Luke, A., 2002, p. 15).

¹⁴⁸ Buchanan, R., & Margolin, V., 1995, pp. 173-174.

¹⁴⁹ “Os depósitos de combustíveis fósseis da nossa Nave Espacial Terra correspondem à bateria dos nossos automóveis, que deve ser conservada de modo a poder ligar o motor de arranque do nosso motor principal. O nosso “motor principal”, os processos regeneradores da vida, deverá assim operar exclusivamente a partir dos nossos enormes rendimentos diários em energia dos ventos, marés e água, para além da radiação energética directa do Sol.” (Fuller, R. B. (1998). *Manual de Instruções para a Nave Espacial Terra*. Porto: Via Optima, p.75).

¹⁵⁰ Fuller, R. B., 1998, p.76.

problemas relativos à ecologia e ao ambiente, apercebemo-nos de que na realidade não somos donos da Terra: tomámo-la de empréstimo aos nossos filhos¹⁵¹”.

Tal como Victor Papanek sugere, “ (...) quaisquer benefícios deverão ser globais e não locais, para as gerações futuras e não para agora (...)”¹⁵². Assim como não existe equilíbrio ambiental sem benefícios globais e futuros, também não existe vida nem cultura sem a ecologia nem o equilíbrio ambiental. O ambiente não existe como um campo isolado de ações, ambições e necessidades humanas e das tentativas para o defender, em separado dos problemas da Humanidade – ambiente e desenvolvimento são inseparáveis, pois a maioria dos problemas críticos de sobrevivência associam-se a desequilíbrios de desenvolvimento, pobreza e crescimento demográfico, que desencadeiam pressões ambientais¹⁵³. Segundo a Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento, a pobreza constitui a causa e efeito mais profundos da crise ambiental, e por sua vez, os problemas ambientais são a maior causa e efeito do problema do desenvolvimento¹⁵⁴. Existe uma forte ligação entre pobreza, desigualdades e degradação ecológica, sendo portanto, inútil a tentativa de resolução de problemas ambientais sem tentar resolver os problemas de desigualdade e pobreza – não existem crises separadas, mas sim uma só crise. Ou seja, para se poder resolver problemas ambientais, é imperativo resolver em simultâneo problemas sociais e económicos, uma vez que estão todos inter-relacionados e interdependentes¹⁵⁵. É neste sentido que o Design tem potencial para contribuir para mudanças essenciais. O Design tem que responder de forma unificadora, conectando necessidades humanas, cultura e ecologia¹⁵⁶.

Victor Papanek, considerando o enorme peso que a política coloca no mundo ao recusar-se a fazer alterações nas leis de modo a reduzir substancialmente os prejuízos, refere que o Design não pode agir como política, nem pode agir sozinho. Mas embora o Design não possa atuar como política, poderá influenciar os órgãos políticos a tornarem-se socialmente responsáveis e conscientes, de forma a alterarem as suas ações governamentais, sendo uma das medidas essenciais para uma mudança positiva¹⁵⁷.

¹⁵¹ Design em aberto: Uma antologia. (1993). Lisboa: Centro Português de Design, p.226.

¹⁵² Papanek, V., 1995, p. 27.

¹⁵³ CMAD, 1987, pp. 3-4.

¹⁵⁴ CMAD, 1987, pp. 11-14.

¹⁵⁵ CMAD, 1987, pp. 11-12.

¹⁵⁶ Papanek, V., 1995a, p. 27.

¹⁵⁷ Papanek, V., 1995a, pp. 51-52.

O Design tem poder neste sentido, na medida em que se situa numa posição estratégica de desenvolvimento de ética e mudança social, entre o modelo sustentável e o modelo expansionista. Nesta posição, o Design pode demonstrar que é possível associar os dois modelos, adequando as virtudes da sustentabilidade com modelos de expansão equilibrados, em sentido de uma vida positiva no planeta¹⁵⁸. A posição estratégica do designer, podendo influenciar tanto o fabricante como o consumidor revela-se fundamental para um período de mudança¹⁵⁹.

2.1.6. Evolução dos conceitos de Desenvolvimento e Subdesenvolvimento

A definição do conceito de Desenvolvimento sempre foi alvo de grandes disparidades. Peter Worsley (1924-2013) alega que o conceito de Desenvolvimento remonta à própria história da humanidade. Contudo, é o final da II Guerra Mundial, que revela o início do Desenvolvimento enquanto conceito¹⁶⁰. O antagonismo dos conceitos de Desenvolvimento e Subdesenvolvimento surge como consequência da colonização¹⁶¹ e posterior descolonização europeias, sendo o resultado final a divisão e oposição relativamente ao nível de vida, entre países ricos e países pobres¹⁶².

A Revolução Industrial¹⁶³ e a Revolução Francesa (1789-1799)¹⁶⁴ impulsionaram o culminar da origem do conceito, surgindo como efeito da consequente evolução industrial, de progressos na saúde, na educação e na produção. A industrialização aliada ao crescimento económico provoca

¹⁵⁸ Margolin, V., 2002, pp. 88-89.

¹⁵⁹ Whiteley, N., 1993, p. 82.

¹⁶⁰ Worsley, P. (1984) *The Three Worlds*. Chicago: University of Chicago Press. In Mefalopulos, P. (2008). *Development Communication Sourcebook. Broadening the Boundaries of Communication*. Washington, D.C.: World Bank, p. 43 citado por Gomes, M. (2009). *A comunicação no desenvolvimento: Análise de tendências no uso da comunicação em projectos de desenvolvimento*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Departamento de Sociologia, Lisboa, pp. 1-2.

¹⁶¹ Gui Bonsiepe enumera 3 fases de colonialismo ao longo da história: 1ª fase – ocupação militar e tortura de populações; 2ª fase – ocupação económica, troca de matérias-primas por produtos caros; e 3ª fase – correspondente à atualidade, onde se verifica a divisão do trabalho entre ricos e pobres, concentração de bens em países industrializados. [Bonsiepe, G., 1992, p. 108].

¹⁶² Worsley, P., 1984, In Mefalopulos, P., 2008, p. 43 citado por Gomes, M., 2009, pp. 1-2.

¹⁶³ A Revolução Industrial, com a consequente consolidação tecnológica europeia, onde é assegurada uma filosofia laboral firme, com as máquinas, a divisão e a especialização do trabalho, bem como a produtividade. [Bernardo, E. (2009). *Desenvolvimento local sustentável: Discursos, estratégias e (in)consequências – O caso Esmabama*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Departamento de Sociologia, Lisboa, p. 5].

¹⁶⁴ A Revolução Francesa apresenta a ideia de Estado-Nação, reunindo fatores administrativos e burocráticos, baseados no território e na democracia representativa, enfatizando a “ascendente burguesia” da cidade, “o novo espaço aglutinador”. (Bernardo, E., 2009, p. 5).

o surgimento do Paradigma da Modernização¹⁶⁵. O Conceito de Modernização surge como oposição à tradição, rejeitando as características das sociedades tradicionais, sendo portanto o progresso de uma sociedade tradicional para uma sociedade moderna (desenvolvida). Nesta sequência, Arthur Lewis (1915-1991) afirma que para o crescimento económico progredir, a sociedade tem de transitar do estado tradicional para o moderno. Walt Rostow (1916-2003) propõe a existência de 5 estágios de crescimento económico: sociedade tradicional; condições para o *arranque; descolagem (take off)*; percurso para a maturidade; e consumo de massa. Rostow afirma que percorrer todos os estágios resulta na transição de uma sociedade tradicional para uma sociedade moderna¹⁶⁶.

Durante as décadas de 60 e 70 surge a Teoria da Dependência, com a criação das noções de “desenvolvimento do subdesenvolvimento” de André Gunder Frank (1929-2005). Este expõe a ideia de que as causas do subdesenvolvimento devem ser procuradas num contexto internacional e não no interior dos países pobres. Sob grandes desagrados, Everett Rogers (1931-2004) revela o final do Paradigma da Modernização, emergindo então o conceito de Pós-Desenvolvimento. Este novo conceito surge como apoio ao abandono do conceito de desenvolvimento como reação à sua incapacidade de solucionar os problemas dos países pobres, evidenciando-se antes um instrumento de dominação dos países industrializados¹⁶⁷. Nesta sequência, John Friedmann (n. 1926) sugere ainda um sistema apoiado no conceito de “*empowerment*”¹⁶⁸ e participação, permitindo o surgimento do “modelo participativo de desenvolvimento”, funcionando como um modelo “*self-empowerment*”¹⁶⁹.

Na década de 90, a procura de soluções e planos de ação de justiça e equidade social, ambiental e económica, reflete-se em diversas cimeiras mundiais das Nações Unidas¹⁷⁰. A renovação do conceito de desenvolvimento resultou numa subdivisão nas seguintes categorias: ambiental (aliar

¹⁶⁵ Bernardo, E., 2009, 5; Folgôa, C. (2009). *Implementação de parcerias em contextos de desenvolvimento local: Relatório da construção de um grupo de trabalho no domínio da nutrição em São Tomé e Príncipe*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Departamento de Sociologia, Lisboa, p. 6.

¹⁶⁶ Folgôa, C., 2009, pp. 5-6.

¹⁶⁷ Allen & Thomas (2000) citado por Gomes, M., 2009, pp. 3-7; Folgôa, C., 2009, pp. 7-10.

¹⁶⁸ Conceito de poder: capacidade que um indivíduo/família/comunidade tem de moldar os fatores sociais, políticos ou económicos que o envolve. [Gomes, M., 2009, p. 8].

¹⁶⁹ Gomes, M., 2009, p. 8.

¹⁷⁰ Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), 1992, Rio; Conferência Mundial sobre Direitos Humanos, Viena, 1993; Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento, Cairo, 1994; Cimeira Mundial para o Desenvolvimento Social, Copenhaga, 1995; Conferência Mundial sobre as Mulheres, Pequim, 1995; Conferência das Nações Unidas sobre Estabelecimentos Humanos, Istambul, 1996; Cimeira Mundial de Alimentação, Roma, 1996; Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento, Midrand, 1996. [Folgôa, C., 2009, p. 11].

o desenvolvimento com a sustentabilidade ambiental – conceito de Desenvolvimento Sustentável); das pessoas e das comunidades (ser humano no centro do motor de desenvolvimento – conceitos de Desenvolvimento Local e desenvolvimento Participativo); e dos Direitos Humanos e da dignidade humana (defesa dos direitos humanos e das condições mínimas de dignidade social, visando a estruturação dos objetivos de desenvolvimento relativamente aos direitos civis, políticos, económicos e sociais - conceitos de Desenvolvimento Social e Desenvolvimento Humano)¹⁷¹.

Em 2000, o conceito de Desenvolvimento é tido em consideração na Cimeira do Milénio, onde se reuniram 189 líderes mundiais, comprometendo as suas nações a uma ação global de promoção da redução da pobreza, melhoria da saúde, promoção dos direitos humanos e da sustentabilidade ambiental, até 2015¹⁷².

2.1.6.1. A questão da globalização

Anthony Giddens (n. 1938) considera que a maioria dos processos de desenvolvimento provenientes da ideologia de globalização, considerados à partida positivos para o bem-estar geral, possui em igual quantidade fatores negativos¹⁷³. A globalização, muitas vezes (sobretudo com a economia eletrónica), ao possibilitar facilidades à partida extraordinárias, consideradas inofensivas, funciona como Efeito Borboleta¹⁷⁴, pelo qual as suas consequências podem fazer-se sentir de forma imprevisível e num futuro incerto, com grande impacto. É neste sentido que se geram as crises económicas e sociais, que provocam grandes desigualdades entre países ricos e pobres¹⁷⁵. Este facto demonstra como a própria globalização se contraria a si própria, na medida em que pretende um mundo global, mas acaba por provocar ainda mais desigualdades por meio de atitudes gananciosas e medidas de desenvolvimento impostas sem um controlo de consequências viável.

¹⁷¹ Folgôa, C., 2009, p. 11.

¹⁷² Folgôa, C., 2009, pp. 15-16.

¹⁷³ Giddens, A. (2000). *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Editorial Presença, p. 79.

¹⁷⁴ Efeito borboleta, está ligado à Teoria do Caos, onde uma pequena ação num sistema dinâmico pode desencadear enormes impactos num futuro incerto. Certas fronteiras não podem ser ultrapassadas sem colocar em risco o seu sistema. Quando mudanças radicais forçam a passagem dos limites, o sistema altera-se para um sistema completamente novo, com novas fronteiras. [Al Gore, 2006, p. 60].

¹⁷⁵ Giddens, A., 2000, p. 21.

As novas tecnologias eletrónicas consistem num grande exemplo desta afirmação. Possibilitam inúmeras atividades que refletem o desejo humano de ultrapassar barreiras que antes eram consideradas impossíveis de transpor, sendo, portanto, algo encarado com grande positivismo e sinal de progresso. Porém, todas essas chamadas facilidades que a alta tecnologia desencadeou, provocaram na mesma medida, inúmeras dificuldades ao nível económico, social e ambiental. Reflete-se nela o desejo de consumo, sendo que com a sua chegada, este assunto tem vindo a agravar-se. Sobretudo pelo facto de as atualizações constantes de tecnologia provocarem no consumidor um desejo contínuo de substituir os seus objetos por novas aquisições, ficando embrenhado num ciclo vicioso¹⁷⁶.

Estendendo as consequências da acelerada produção de bens eletrónicos ao meio ambiente e no meio social, pode-se tomar como exemplo a investigação conduzida pela organização *Greenpeace*¹⁷⁷ referente aos efeitos do lixo eletrónico em países pobres de Ásia e África, nomeadamente na Índia, na China, no Paquistão, na Nigéria e no Gana¹⁷⁸. Esse lixo eletrónico, composto por inúteis aparelhos eletrónicos em segunda mão, é enviado de países ricos para países onde a regulamentação é nula ou insuficiente, pelo qual entre 25% a 75% desses produtos não podem ser reutilizáveis¹⁷⁹. O lixo eletrónico nestes países é separado em busca de metais com valor e os restantes materiais são descartados com o lixo comum ou queimados pelas populações mais pobres, sobretudo por crianças, sem qualquer tipo de equipamento de proteção. O solo que suporta estas práticas no Gana foi analisado, verificando-se a presença de químicos e metais pesados na sua composição, nomeadamente chumbo e cádmio. Para além do facto de os animais beberem as águas dos charcos desses locais, foi já confirmada a presença dessas substâncias nos organismos das crianças que aí trabalham¹⁸⁰. Perante esta problemática, a equipa de investigação apela aos produtores de objetos não incluírem materiais tóxicos na sua composição. Este exemplo demonstra como a chamada evolução global está voltada para o lado negativo. Verifica-se assim que a tecnologia emergente da nova era está a ser mal aplicada, uma

¹⁷⁶ Casagrande, E. F., s.d., Cap.3.

¹⁷⁷ Esta investigação resultou num documentário, pelo qual se torna mais evidente os problemas em questão: Greenpeace (produtor), Kuper J., & Hojsik, M. (realizadores). (2008). *Poisoning the poor: Electronic waste in Ghana*. Disponível em URL: <http://www.greenpeace.org/international/en/multimedia/videos/Electronic-Waste-in-Ghana/>.

¹⁷⁸ Kuper, J., & Hojsik, M. (2008). *Poisoning the poor: Electronic waste in Ghana*. Amsterdam: Greenpeace International, p.4-5. Disponível em URL: <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2008/9/poisoning-the-poor-electronic.pdf>.

¹⁷⁹ Segundo a ONU, anualmente são geradas entre 20 a 50 milhões de toneladas de lixo eletrónico, correspondente na maioria a computadores, monitores e televisões. [Kuper, J., & Hojsik, M, 2008, p.4].

¹⁸⁰ Kuper, J., & Hojsik, M, 2008, pp.4-5, 8.

vez que está a despoletar um aumento mais acentuado de crises energéticas, sociais e económicas. Se a humanidade privilegiasse os fatores de risco, as novas tecnologias estariam à partida voltadas para contribuir para o equilíbrio sustentável, e assim, para o bem-comum.



Figura 2. Da esquerda para a direita: transferência de lixo eletrónico para o Gana, Kate Davidson (2008)¹⁸¹; Crianças a trabalhar na separação e queima do lixo eletrónico no Gana, Kate Davidson (2008)¹⁸².

Atualmente, a competição pelos mercados aumentou substancialmente entre as nações, desencadeando expectativas crescentes na qualidade e valor do produto, facto que obriga as organizações a colocar produtos no mercado a uma velocidade enorme, consistindo esse um fator decisivo para a sua sobrevivência¹⁸³. A ideologia “liberdade de comércio” surge do desejo de evitar que as fronteiras se tornassem barreiras económicas. No entanto, esta ideologia provoca uma sociedade dual e contrastante, sem qualquer ligação e estabilidade: os países ricos produzem *megapolis* de pessoas instáveis, sem lugar na sociedade, e os países pobres enfrentam a migração em massa para as grandes cidades devido ao desemprego e fome. Este é um processo de “envenenamento recíproco”, onde o desenvolvimento das grandes cidades causa a devastação da estrutura económica das zonas rurais, e estas, com a migração maciça para as cidades, arruinam-nas¹⁸⁴. Deste modo, o desemprego rural converte-se em desemprego urbano¹⁸⁵.

Para que a globalização atinja o objetivo de criação de um mundo igual para todos, necessita de estar voltada para uma sustentabilidade responsável, para que o planeta consiga suportar os

¹⁸¹ Kuper, J., & Hojsik, M, 2008, p. 4.

¹⁸² Kuper, J., & Hojsik, M, 2008, p. 14.

¹⁸³ Margolin, V., 2002, p. 31.

¹⁸⁴ Schumacher, E.F., 1980, pp. 61-63, 139.

¹⁸⁵ Schumacher, E.F., 1980, pp. 144-145.

nossos modos de vida. Pois de outra forma, se os países pobres se globalizarem no sentido atual do termo, se todos agirmos com base num desenvolvimento irresponsável, o planeta não terá condições para suportar as necessidades básicas para a sobrevivência humana. É essencial, para que a globalização seja mais positiva do que negativa, que todos os fatores se unam e tenham como objetivo o bem comum.

O Design tem um papel fundamental para incentivar uma globalização verídica e equilibrada. Um produto global que tente satisfazer o mercado geograficamente, não é necessariamente um produto estandardizado para todas as partes do mundo, mas sim um produto que tem em conta variações culturais e de desenvolvimento dos diferentes países e regiões, adaptando-se às mesmas¹⁸⁶.

2.1.7. Design em países em vias de desenvolvimento

O conceito de Design para o Desenvolvimento emerge nos anos 60. Em 1972, é criado um grupo de trabalho pelo ICSID, denominado por *Grupo de Trabalho: Países em vias de Desenvolvimento*¹⁸⁷, cujo objetivo principal consistia na discussão sobre a contribuição que os designers poderiam oferecer aos problemas do Terceiro Mundo¹⁸⁸.

Como resultado de um memorando assinado em 1977 pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e pelo Conselho Internacional das Sociedades do Design Industrial (ICSID), é desenvolvida, em 1979, na Índia¹⁸⁹, a Declaração de Amhedabad sobre Design Industrial para o Desenvolvimento. A conferência defendia que o Design poderia oferecer uma boa contribuição para o desenvolvimento económico de um país, afirmando que a metodologia do Design é raramente utilizada e reconhecida como uma ferramenta de crescimento económico. A declaração revela que o Design em países em desenvolvimento tem que tirar partido de

¹⁸⁶ Whiteley, N., 1993, pp. 25-26.

¹⁸⁷ O grupo de trabalho foi conduzido por Paul Hogan, reunindo Victor Papanek, Knut Irã de Philips, de Jorg Glasenapp, de Goroslav Kepper e de Amrik Kalsi. [Margolin, V. 2009, p. 3].

¹⁸⁸ Primeiro Mundo: nações capitalistas ocidentais industrializadas; Segundo Mundo: economias de comando centralizadas nos países comunistas; Terceiro Mundo: nações que haviam sido colonizadas pelos países do Primeiro Mundo e conseguiram independência mediante revoltas e guerras de libertação. [Margolin, V., 2009, pp. 1-3].

¹⁸⁹ A Declaração de Amhedabad foi realizada pelo Instituto Nacional da Índia. [Margolin, V., 2009, p. 2].

“habilidades materiais e tradições autóctones”, bem como absorver as potencialidades que as tecnologias e a ciência podem proporcionar¹⁹⁰.

Após a Declaração de Amhedabad, Gui Bonsiepe (n. 1934) desenvolve uma matriz, cruzando 6 domínios do Design (gestão, prática, política, instrução, pesquisa e discurso) com 5 estágios de desenvolvimento. Como resultado, os estágios da prática evoluem a partir de um ponto onde os Designers trabalham fora da indústria, a uma procura de serviços caracterizantes do Design industrial, e por fim, aos designers que exercem função em empresas industriais¹⁹¹.

A maioria das organizações em países em vias de desenvolvimento, devido a razões económicas e estruturais (políticas), situam-se afastadas do ciclo de desenvolvimento e economia dos países mais ricos. Para que consigam ganhar uma posição favorável no ciclo de competição mundial é essencial que desenvolvam o fator de inovação de produtos e serviços, aumentando a sua produtividade de modo a expandir o mercado, pois no caso dos países industrializados, as empresas não sobrevivem sem constantes inovações de produto e serviços. Os países em vias de desenvolvimento copiam as estratégias empresariais dos países ricos, ao qual essa prática é denominada por *Benchmarking*¹⁹². Contudo, é importante que essas adaptações de estratégias industriais por parte de países em vias de desenvolvimento (pobres) não reproduzam erros semelhantes aos dos países ricos. Esta questão, ao nível do Design, é alertada por Bruno Munari (1907-1998), ao sublinhar que “o luxo não é design”¹⁹³. No decurso desta ideia, Munari defende que os problemas relacionados com luxo não se relacionam com o Design, uma vez que “o luxo é a manifestação da riqueza que quer impressionar o que permaneceu pobre. É a manifestação da importância que se dá à exterioridade e revela a falta de interesse por tudo o que seja elevação cultural. É o triunfo da aparência sobre a substância. O luxo é uma necessidade para muitas pessoas que querem ter um sentimento de domínio sobre os outros. Mas os outros se forem pessoas civilizadas sabem que o luxo é fingimento, se forem ignorantes admirarão e até talvez invejem os que vivem no luxo”¹⁹⁴. Esta exposição de Bruno Munari é relevante no sentido de demonstrar que o Design, para além de visar melhorar as (reais) condições de vida, não se relaciona com valores supérfluos como a aparência de superioridade sobre os mais desfavorecidos da sociedade.

¹⁹⁰ Margolin, V., 2009, pp. 1-3.

¹⁹¹ Maldonado, T., 2006, p. 96; Margolin, V., 2009, 3-4.

¹⁹² Crul, M.R.M., & Diehl, J.C., 2006, pp. 15-16.

¹⁹³ Munari, B. (1981). *Das coisas nascem coisas*. Lisboa: Edições 70, p.14.

¹⁹⁴ Munari, B., 1981, p.15.

Já se tentou, por diversas vezes, impor em países em desenvolvimento uma industrialização, mediante uma transferência das tecnologias avançadas dos países industrializados. Porém, esta tentativa foi praticamente sempre desastrosa. Como Tomás Maldonado demonstra, o principal objetivo da transferência de tecnologias avançadas para estes países consiste em “ (...) favorecer o arranque do processo de desenvolvimento”¹⁹⁵. Em vez disto, e para além de não ocorrer o arranque, geraram-se novas formas de dependência, quer de natureza tecnológica ou económica, sendo este cenário ainda mais negativo¹⁹⁶. Estas ações criam um ciclo vicioso de alimentação, pelo qual os países em vias de desenvolvimento pedem enormes empréstimos a bancos dos países ricos, quantias que vão aumentando os juros e que são impossíveis de pagar¹⁹⁷. Deste modo, os países endividados, presos num *Neocolonialismo*¹⁹⁸ (colonialismo involuntário), obrigados a pagar as suas dívidas com os seus bens e terrenos, e através da exploração exaustiva de solos frágeis¹⁹⁹, ficando ainda mais endividados. Esta é a chamada “crise do endividamento”²⁰⁰. Estes insucessos devem-se ao facto de as tecnologias serem introduzidas sem nenhuma supervisão de um controlo social viável²⁰¹. O arranque é importante para o desenvolvimento de um país, mas também a sua duração no tempo é essencial²⁰².

Neste seguimento é pertinente enfatizar o bom trabalho levado a cabo pela ONG Fairtrade Foundation²⁰³, criada em 1992, pela qual aprova o uso da marca Fairtrade em produtos no Reino Unido, regida pela equidade e justiça comercial mediante o desenvolvimento sustentável. A Fairtrade Foundation compromete-se a auxiliar trocas comerciais mais justas e sustentáveis para produtores, trabalhadores e comunidades marginalizadas. A Fundação alerta os investidores a atuarem de forma a alcançar a justiça comercial, em detrimento do lucro pessoal. A Fairtrade Foundation atua em parceria com as fundações britânicas²⁰⁴ Catholic Agency Ford Overseas

¹⁹⁵ Maldonado, T., 2006, p. 94.

¹⁹⁶ Ernst, D. (1986). New information technologies and developing countries: implications for human resources development. *Economic and Political Weekly*, 1(35), p. 103.

¹⁹⁷ Al Gore, 2006, p. 66.

¹⁹⁸ Schumacher, E.F., 1980, pp. 161-162.

¹⁹⁹ Maior causa humana da desertificação [Al Gore, 2006, pp. 99-100; CMAD, 1987, p. 15].

²⁰⁰ Al Gore, 2006, p. 66; CMAD, 1987, pp. 14-15.

²⁰¹ Ernst, D., 1986, p. 103.

²⁰² Maldonado, T., 2006, p. 97.

²⁰³ A palavra “Fairtrade”, traduzida significa comércio justo.

²⁰⁴ Outros membros: Banana Link, Methodist Relief and Development Fund, National Campaigner Committee, Nicaragua Solidarity Campaign, People & Planet, Scottish Catholic International Aid Fund, Shared Interest Foundation, Soroptimist International, Tearfund e Commitment to Life / United Reformed Church. [Fairtrade Foundation (2013) What is Fairtrade? Disponível em: http://www.fairtrade.org.uk/what_is_fairtrade/fairtrade_foundation.aspx].

Development (CAFOD)²⁰⁵, Traidcraft²⁰⁶, Christian Aid²⁰⁷, Oxfam²⁰⁸, World Development Movement (WDM)²⁰⁹ e Nacional Federation of Women's Institutes²¹⁰. A maioria destas empresas, como a Traidcraft, compra produtos provenientes de países em vias de desenvolvimento, sendo estes ambientalmente corretos, sem efeitos prejudiciais para o fabricante, visando a venda em Inglaterra. A empresa garante o pagamento de preços justos, reforçando a indústria e a economia local sempre que possível. O seu objetivo principal centra-se na redistribuição da riqueza de forma justa, abordando esses fabricantes de países em vias de desenvolvimento como parceiros e não como um grupo de exploração. Este tipo de organizações promove assim a compra ética por parte dos consumidores, revelando todas as informações de produção dos produtos fabricados mediante tecnologias pouco avançadas²¹¹. A expansão a nível geográfico da Fairtrade Foundation está a aumentar progressivamente, pelo qual atualmente a organização se alarga à Europa, à América do Norte, à África do Sul, à Oceânia e a alguns países asiáticos, enquanto os produtores se ampliam por todo o continente africano e o sul do continente americano, bem como uma grande extensão do continente asiático, onde se registam populações com maiores dificuldades de desenvolvimento²¹².

O Design Industrial, como se conhece nos países industrializados, só será implementado nos países do Terceiro Mundo se eles próprios aplicarem uma independência à sua produção industrial, relativamente à liberdade para a conceção de novos produtos²¹³. Segundo Dieter Ernst, a aposta na educação e capacidades de inovação é o pré-requisito básico para qualquer estratégia para submeter as tecnologias aos requerimentos das sociedades do Terceiro Mundo²¹⁴. São os países ricos que terão de auxiliar os países pobres, mediante apoio financeiro, técnico e educação, adequados às características e capacidades da nação em questão, pois sem ajuda estes países não conseguirão ultrapassar a crise. Ou seja, os países em vias de

²⁰⁵ CAFOD – Catholic Agency For Overseas Development (Agência Católica para o Desenvolvimento Exterior) CAFOD (2013). Disponível em: <http://www.cafod.org.uk/>.

²⁰⁶ Traidcraft (2013). Disponível em: <http://www.traidcraft.co.uk/>.

²⁰⁷ Christian Aid (2013). Disponível em: <http://www.christianaid.org.uk/>.

²⁰⁸ Oxfam (2013). Disponível em: <http://www.oxfam.org.uk/>.

²⁰⁹ WDM - World Development Movement (Movimento de Desenvolvimento Mundial). WDM (2013). Disponível em: <http://www.wdm.org.uk/>.

²¹⁰ National Federation of Women's Institutes (Federação Nacional dos Institutos da Mulher) – The WI (2013). Disponível em: <http://www.thewi.org.uk/>.

²¹¹ Traidcraft (2013). Disponível em: <http://www.traidcraft.co.uk/>; Whiteley, n., 1993, p.125.

²¹² Fairtrade Foundation (2013) Disponível em: <http://www.fairtrade.org.uk/>.

²¹³ Maldonado, T., 2006, pp. 97- 98.

²¹⁴ Ernst, D., 1986, p. 103.

desenvolvimento necessitam do apoio educativo dos países industrializados, de modo a adquirir vantagens da tecnologia, sobretudo mediante organizações multinacionais²¹⁵.

O *Rádio de Lata* desenvolvido por Victor Papanek, nos anos 60, revela-se pioneiro na oferta de educação mediante tecnologias simples. O projeto foi um dos primeiros que o autor desenvolveu para a UNESCO no Bali, Indonésia, no qual foram reutilizadas latas de sumo, cuja intervenção do utilizador no processo de decoração se mostrou essencial para uma aproximação da relação entre o objeto e o utilizador. O produto é alimentado por uma vela acesa ou pela queima de madeira ou estrume de vaca²¹⁶.

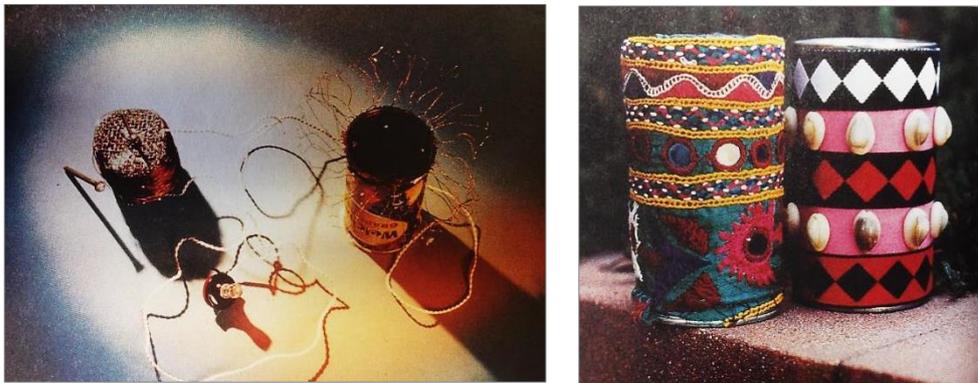


Figura 3. Da esquerda para a direita: materiais constituintes do *Rádio de Lata*²¹⁷; Decoração elaborada pelos utilizadores Balineses do *Rádio de Lata*²¹⁸, Victor Papanek (anos 60).

Seguindo o mesmo conceito do Rádio de Lata de Papanek, tendo como finalidade a oferta de educação para o desenvolvimento de um país ou população fragilizado, é notável o trabalho desenvolvido por Trevor Baylis (n. 1937), criador do *Rádio Freeplay*, de 1994, tendo como finalidade contribuir para soluções de problemas em países em vias de desenvolvimento. Este produto é autossuficiente, cujo mecanismo não requer o uso de pilhas (uma vez que os países em vias de desenvolvimento não têm grande acesso a pilhas), funcionando mediante um gerador com um mecanismo semelhante ao dos relógios, sendo necessário apenas alguma energia humana para rodar uma manivela, possuindo também um pequeno painel solar²¹⁹. O objetivo

²¹⁵ CMAD, 1987, pp. 20, 25.

²¹⁶ Papanek, V. (1995b). *The Green Imperative: Ecology and ethics in design and architecture*. London: Thames and Hudson, pp. 140-142.

²¹⁷ Papanek, V., 1995b, p.140.

²¹⁸ Papanek, V., 1995b, p.140.

²¹⁹ As fábricas da Fundação Freeplay na África do Sul contribuem também para a inclusão dos indivíduos, sendo dirigidas por indivíduos portadores de deficiência. [Fiell, C., & Fiell, P. (2001). *Design Industrial A-Z*. Köln: Taschen, pp.62-63].

principal de Baylis era o aumento de conhecimentos através da rádio, nomeadamente no que respeita à transmissão da SIDA²²⁰. A Fundação Freeplay, fundada a partir destes objetivos, atualmente auxilia a distribuição de aparelhos *Freeplay* por indivíduos de países em vias de desenvolvimento, nomeadamente crianças e jovens, sob a forma de apoio à sua educação através do rádio²²¹, uma vez que poucos indivíduos têm condições de frequentar os estabelecimentos de ensino locais²²².



Figura 4. Da esquerda para a direita: *Rádio Freeplay*, Trevor Baylis (1999)²²³; *Laterna Freeplay*, Trevor Baylis (1999)²²⁴.

O melhor auxílio que os países industrializados podem oferecer aos países pobres é proporcionar-lhes conhecimentos úteis, educação. O conhecimento tem efeitos duradouros e possibilita a autonomia, criando uma ‘infraestrutura intelectual’, de autoajuda²²⁵. Tal como Papanek defende, “todo o design é uma forma de educação”²²⁶. Os designers devem evitar que os países em desenvolvimento sigam os mesmos passos dos países industrializados, transmitindo-lhes responsabilidade ética nas suas ações²²⁷.

²²⁰ Freeplay Energy(2013). Disponível em: <http://www.freeplayenergy.com>.

²²¹ Fundação Freeplay (2013). Disponível em: <http://www.changingthepresent.org>.

²²² No seu portefólio de produtos, a Fundação Freeplay também se destaca com o *Monitor Cardíaco Fetal (Fetal Heart Monitor)*, promovendo a diminuição de complicações durante a gravidez. [Freeplay Energy(2013). Disponível em: <http://www.freeplayenergy.com>].

²²³ Fiell, C., & Fiell, P., 2001, p.63.

²²⁴ Fiell, C., & Fiell, P., 2001, p.62.

²²⁵ Schumacher, E.F., 1980, pp. 163-164, 167-168.

²²⁶ «*Todo diseño es una forma de educación.*» (Papanek, V., 1971, p. 94).

²²⁷ Papanek, V., 1971, pp. 133-134.

2.1.8. A situação dos refugiados e das deslocamentos internos

A situação dos refugiados foi abordada como um problema internacional após a II Guerra Mundial. Anteriormente, em 1943, foi criada a Administração das Nações Unidas para o Auxílio e Restabelecimento (ANUAR). Esta tinha como objetivo a assistência e reabilitação de zonas destruídas, não sendo, contudo, exclusivamente para refugiados. Em 1947, foi criada a Organização Internacional para os Refugiados (OIR), possuindo já preocupações específicas para refugiados europeus. A época de descolonização em África, principalmente nos anos 60, revelou-se determinante para o ACNUR, permitindo-lhe o enfoque para o exterior da Europa. A primeira operação sólida de repatriamento em que o ACNUR atuou, foi a participação no auxílio aos refugiados da guerra da independência da Argélia, tendo fugido para Marrocos e Tunísia. Após a independência da Argélia, retornaram ao seu país cerca de 250.000 refugiados²²⁸.

Entre 1950 e 1951, o assunto ganha notoriedade com a fundação do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados (ACNUR²²⁹), bem como a adoção da Convenção das Nações Unidas acerca do Estatuto dos Refugiados. Estas implementações originaram o primeiro desenvolvimento formal de oferta de resposta às necessidades e criação de normas de segurança para indivíduos refugiados a nível mundial.²³⁰

Segundo a Convenção de 1951 relativa ao estatuto dos refugiados, a definição de refugiado refere-se a indivíduos que tenham de se deslocar para fora do seu país de origem em busca de segurança política, social e ao nível de saúde. O mandato do ACNUR assenta na procura de soluções separadas por 3 categorias: repatriamento voluntário; incorporação local de indivíduos no país de asilo; e reinstalação num país terceiro a partir do país de asilo²³¹. No primeiro semestre de 2013 registaram-se 11,1 milhões de refugiados no mundo, tendo esse número aumentado cerca de 600 mil pessoas em apenas 6 meses, desde o segundo semestre de 2012²³², conforme é revelado pelo ACNUR no seu documento intitulado por *Mid Year Trends 2013*²³³.

²²⁸ ACNUR (2000). *A situação dos refugiados no mundo 2000: Cinquenta anos de ação humanitária*. ACNUR- Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados. Nova Iorque: ACNUR, pp. 6, 14-17.

²²⁹ UNHCR – *United Nations High Commissioner for Refugees*.

²³⁰ ACNUR, 2000, pp. 1-2.

²³¹ ACNUR, 2000, pp. 2, 23.

²³² Segundo um relatório de 2012 do ACNUR, atualmente existem cerca de 10,5 milhões de refugiados no mundo.

UNHCR (2012). *The state of the world's refugees: In search of solidarity*. Disponível em:

<http://www.unhcr.org/publications/28-overview.html>.

²³³ UNHCR (2013). *Mid-Year Trends 2013*. Disponível em: <http://www.unhcr.org/52af08d26.html>.

O ACNUR trabalha com Organizações não-governamentais (ONG): ONG internacionais, ONG nacionais e conjuntos de ONG descentralizadas, como a *CARE Internacional*, *World Vision Internacional*, *Oxfam* e a Aliança *Save the Children*. A partir de 1994, a interligação entre o ACNUR e as ONG reforçou-se, dando origem ao processo *Partnership in Action* (PARinAC). Em 1997, é criado o *Projeto Esfera*, reunindo a *Carta Humanitária* e os *Padrões Mínimos a Observar em Caso de Catástrofe*²³⁴.

As razões dos movimentos de refugiados assentam sobretudo em violações dos direitos humanos. A questão dos direitos humanos ganha importância na agenda internacional quando a Assembleia Geral das nações Unidas aprova a Declaração Universal dos Direitos do Homem, em 1948. Segundo esta declaração, todos os humanos possuem o direito de viver, de serem livres e que beneficiem de segurança pessoal. Têm então o direito de não serem vítimas de tortura, escravatura, forçados ao exílio, de possuir propriedade, de circular livremente no seu país e de serem protegidos de intromissões nas suas vidas²³⁵.

A definição de deslocções internas assenta em deslocções maciças de indivíduos, que, pelas mesmas razões dos refugiados, ou devido a desastres naturais, se deslocam para outro local dentro do seu país de origem, mas longe da sua residência habitual. As pessoas deslocadas internamente correm um risco mais elevado de serem vítimas de violação de direitos do que os refugiados, pois não possuem apoio do governo local, estando muitas vezes encurraladas em zonas de difícil acesso para receberem apoio de ONG. O Programa Mundial para a Alimentação, a UNICEF e a Organização Mundial de Saúde (OMS), são organizações fundamentais para a assistência de pessoas deslocadas internamente²³⁶. Segundo dados recolhidos pelo ACNUR em 2011, registam-se cerca de 27,5 milhões de indivíduos deslocados internos em 27 países²³⁷.

O termo *campo de refugiados* refere-se a instalações humanas diferenciadas na sua escala e características. Normalmente são espaços cercados, limitado a refugiados e a organizações de assistência humanitária, que oferecem segurança e auxílio até que seja seguro regressar ou reinstalar esses indivíduos noutra local. Geralmente não se autossustentam, necessitando

²³⁴ ACNUR, 2000, p. 202.

²³⁵ ACNUR (1995). *A situação dos refugiados no mundo 1995: Em busca de soluções*. ACNUR- Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados. Nova Iorque: Oxford University Press Inc, pp. 49-50.

²³⁶ ACNUR, 1995, p. 51; 37.

²³⁷ UNHCR (2012). *The state of the world's refugees: In search of solidarity*. Disponível em: <http://www.unhcr.org/publications/28-overview.html>.

frequentemente de assistência²³⁸. Os indivíduos, em campos de refugiados são agrupados de acordo com a idade, o sexo, a educação, as qualificações académicas e o estatuto socioeconómico²³⁹.

Como alternativa ao campo de refugiados, existe a *Auto instalação assistida*, que visa que os refugiados se instalem no meio da população local. Neste tipo de instalação, os refugiados podem sentir-se mais autónomos e livres, mas a sua segurança pode estar em risco²⁴⁰. Muitos campos de refugiados têm no seu interior uma elevada atividade socioeconómica, com mercados ativos e outros serviços geridos pelos refugiados, fazendo com que a população local se aproxime. Em várias situações, os refugiados são autorizados a mover-se livremente para o exterior, obter emprego remunerado, ou visitar o seu local de residência habitual antes do regresso definitivo²⁴¹.

Na história, as alterações climáticas ao longo dos milénios coincidem com mudanças de atividades e deslocamentos maciças humanas²⁴². Se não existir, por parte das ONG e instituições humanitárias, uma planificação prévia do local e forma de instalação, as movimentações e instalações de população de grandes dimensões podem provocar graves danos ambientais²⁴³, tais como desflorestação²⁴⁴, degradação dos solos e diminuição de quantidade e qualidade de água potável. A desflorestação ocorre no âmbito da exploração de árvores como combustível para aquecimento e confeção de alimentos, sendo este o material mais utilizado para a construção de abrigos. A degradação dos solos pode ocorrer devido à existência excessiva de dejetos, saturando-os ao ponto de não se conseguir obter produção agrícola. Relativamente à água potável, tal como no problema de degradação dos solos, é sobretudo durante a primeira fase de assistência de emergência que existe uma forte poluição da água, devido à acumulação de dejetos, enquanto os sistemas sanitários não estão instalados. Outro problema com a água é a sua escassez em certas zonas. Muitas vezes procede-se à perfuração de poços adicionais, originando um esgotamento das reservas subterrâneas. Com estas alterações, verifica-se que “

²³⁸ ACNUR, 2000, p. 112.

²³⁹ ACNUR, 2000, p. 48.

²⁴⁰ ACNUR, 2000, p. 112.

²⁴¹ ACNUR, 2000, pp. 112-113.

²⁴² Al Gore, 2006, p. 68.

²⁴³ ACNUR, 1995, p. 153.

²⁴⁴ A destruição de florestas húmidas afeta o ciclo hidrológico do planeta, perdendo-se a simbiose entre as nuvens e a floresta, iniciando cheias no início e passado uns anos o ambiente fica seco e deixa de chover – como é o caso da Etiópia. Neste sentido, Chris Cox fundou a AWARE (*Association of Wood users Against Rainforest Exploitation*), visando combater a prática da destruição florestal. [Al Gore, 2006, pp. 99-100; Whiteley, N., 1993, p. 70].

(...) a necessidade imediata de sustentar a vida humana entrou em conflito direto com o objetivo, de mais longo prazo, da proteção ambiental.” Isto deve-se ao facto de os problemas ambientais causarem doenças graves e situações de subnutrição. Com a escassez de lenha como combustível, a queima de estrume provoca infeções respiratórias e oculares graves. A água, quando não é potável provoca doenças mortais como a cólera e mortes por desidratação. Os solos deteriorados tornam-se inférteis, deixando de produzir produtos hortícolas²⁴⁵.

As organizações humanitárias agravaram muitas vezes estas situações ambientais, pelo motivo de não terem essa preocupação na fase de instalação de populações deslocadas. Frequentemente foram as próprias organizações a abater árvores para construir abrigos, em vez de utilizarem estruturas pré-fabricadas. O ACNUR, perante esta situação, como forma de prevenir e remendar danos ambientais, visa a proteção ambiental em todas as fases de assistência de emergência, mediante três medidas: elementos que trabalham no terreno têm de estar aptos para a instalação de refugiados, tendo em conta a capacidade ecológica do local para suportar o elevado número de indivíduos; criação de uma base de dados ambiental, com informações detalhadas sobre o clima e vegetação das regiões, redes de transporte e infraestruturas; e exigência na avaliação do impacto ambiental²⁴⁶.

As organizações de emergência precisam estar preparadas para atuar rapidamente e ter em consideração as prioridades de emergência. A dificuldade de transição da assistência de emergência para o desenvolvimento deve-se sobretudo ao facto de os programas de emergência iniciados serem demasiado frágeis para se adaptarem a programas de desenvolvimento sustentado de longo prazo²⁴⁷. Um ponto forte nesta época de globalização, visto que somos dependentes de informação, é o facto de se poder utilizar os media como um elemento fulcral na ação humanitária, permitindo a circulação de informação, de forma a haver maiores índices de assistência voluntária²⁴⁸. O Design, tem neste sentido, grandes capacidades de contribuir para uma globalização mais justa e equilibrada, tendo como finalidade a assistência a indivíduos com necessidades urgentes e prioritárias, atentando na melhoria das suas condições de vida enquanto considera questões ambientais, económicas e sociais em todo o processo projetual. Neste seguimento, e como tema principal desta investigação, será revelado o Design para a assistência humanitária como elemento principal no suprimento de necessidades básicas de populações

²⁴⁵ ACNUR, 1995, pp. 155-156.

²⁴⁶ ACNUR, 1995, pp. 160-161.

²⁴⁷ ACNUR, 2000, p. 148.

²⁴⁸ ACNUR, 2000, p. 294; Al Gore, 2006, p. 186.

deslocadas, nomeadamente habitação e água potável, contribuindo para o seu bem-estar e para uma maior eficácia por parte de ONG e instituições de assistência humanitária.

2.1.8.1. A importância da saúde

Para que se atinja um completo bem-estar físico, mental e social é necessário que a comunidade identifique aspirações, satisfaça as suas necessidades e modifique favoravelmente o ambiente. A saúde é um conceito positivo, devendo ser vista como um recurso básico para a vida e não como um objetivo de viver. A promoção da saúde depende de um estilo de vida saudável, rumo a um bem-estar global, não sendo responsabilidade exclusiva do sector da saúde²⁴⁹.

A Organização Mundial de Saúde (OMS²⁵⁰), fundada 1948, tem direcionado o seu trabalho na promoção da saúde. O seu principal objetivo consiste no desenvolvimento do nível de saúde de todas as populações do mundo. A OMS define saúde como “estado de completo bem-estar físico, mental e social, não consistindo somente na ausência de uma doença ou enfermidade”, ou seja, defende que saúde não significa a inexistência de doença; não se limita apenas ao corpo, mas envolve também a mente, as emoções, as relações sociais e a coletividade; que existe a necessidade do contributo de outros sectores sociais e da economia para que as pessoas possam realmente obter saúde; e a saúde de todos é parte das estruturas sociais, políticas e públicas²⁵¹. Segundo a OMS, as condições e recursos fundamentais para a saúde são constituídos por Paz, Habitação, Educação, Alimentação, Renda, Ecosistema estável, Recursos sustentáveis, Justiça social e Equidade²⁵².

Em 1986, realizou-se a Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, apresentando a *Carta de Ottawa*, que consiste numa Carta de Intenções com o objetivo de atingir a Saúde para todos no ano 2000 e anos seguintes. A conferência apela à OMS e outras organizações internacionais para a defesa e promoção da saúde em todos os locais públicos

²⁴⁹ WHO – World Health Organization (Organização Mundial para a Saúde). WHO (2013). Disponível em: <http://www.who.int/en/>.

²⁵⁰ WHO (2013). Disponível em: <http://www.who.int/en/>.

²⁵¹ WHO (2013). Disponível em: <http://www.who.int/en/>.

²⁵² WHO (2013). Disponível em: <http://www.who.int/en/>.

aptos e para o apoio aos países relativamente a estratégias e programas de promoção da saúde²⁵³.

A promoção da saúde visa melhorar significativamente o bem-estar da comunidade nas zonas industrializadas, mas é nas zonas menos desenvolvidas que atualmente se tem observado maior preocupação. Os países em vias de desenvolvimento, onde as populações possuem grandes carências a nível de saúde, económico, social e industrial, necessitam da ajuda dos países desenvolvidos²⁵⁴. O Design, como área corrente nos países industrializados tem um papel muito importante para auxiliar estas comunidades mais necessitadas.

2.1.9. Evolução do Design para assistência humanitária

Em contextos de previsão de desastres naturais e conflitos, existe uma grande predominância do fator de risco. Risco é algo que só existe em ambientes de incerteza e probabilidade. Porém, não significa a existência de perigo ou acaso, mas sim perigos calculados como suposição de acontecimentos futuros²⁵⁵. O Design consiste numa área essencial para lidar com problemas incertos, sendo essa a sua especialidade. Tal como Fuller aponta, o Design, se seguir o caminho da certeza significa voltar ao passado, retroceder²⁵⁶. Pode-se então afirmar que o Design Humanitário atua precisamente sobre a incerteza e o fator de risco calculado.

A origem do Design para assistência humanitária pode ser determinada pelas aspirações de suprimir as falhas de habitação das populações mais pobres, predominantes na transição do século XIX para o século XX²⁵⁷. A investigação em Design na Europa centrou-se na habitação sob a necessidade de reconstrução das cidades após a II Guerra Mundial, tornando indispensável a apropriação de pré-fabricados²⁵⁸. O Palácio de Cristal, de 1851, de Joseph Paxton (1803-1865), é um importante edifício a considerar no âmbito das construções pré-fabricadas, demorando

²⁵³ WHO (2013). Disponível em: <http://www.who.int/en/>.

²⁵⁴ Brundtland, H. (1987). *Report of the world commission on environment and development: Our Common Future*. Oslo, p. 13.

²⁵⁵ Giddens, A., 2000, pp. 32-33.

²⁵⁶ Fuller, R. B., 2012, p. 243.

²⁵⁷ Sinclair, C., & Stohr, K. (2006). *Design like you give a damn: Architectural responses to humanitarian crises*. London: Thames & Hudson, p. 35.

²⁵⁸ Bayazit, N. (2004). Investigating Design: A review of forty years of Design Research. *Design Issues*, 1(20), p. 25.

apenas 4 meses para ser construído, com fácil transporte de peças modulares para construção noutros locais²⁵⁹.

Perante a inexistência, até à década de 70, de uma obra referente à responsabilidade moral e social que o designer deve adquirir, Victor Papanek, publica *Design for the real world: human ecology and social change*, de 1971, disseminando o conceito de *Design para as Necessidades*²⁶⁰. Embora outros autores tenham usado o Design para suprimir necessidades reais, tais como Richard Buckminster Fuller e Richard Neutra (1892-1970), foi Victor Papanek que difundiu o conceito, sendo portanto merecedor de destaque neste assunto²⁶¹. Victor Papanek, mediante a difusão do *Design para as Necessidades*, defendia que o Design deve estar orientado para as verdadeiras necessidades humanas, criticando a sociedade de consumo²⁶². Neste sentido, defende a ideia de que o designer deve alargar horizontes às zonas mais desfavorecidas do planeta, pois as zonas sufocadas por pobreza extrema precisam urgentemente do design, principalmente no que diz respeito à responsabilidade ética e à equidade social, pelo qual afirma: “Todo o design é uma forma de educação”²⁶³. No âmbito da sua defesa do Design para as Necessidades, Papanek expõe o facto de que os designers que desenvolvem projetos orientados para indivíduos com condições de vida mais difíceis (saúde, pobreza) são criticados muitas vezes por estarem a criar produtos para as minorias (específicos), opondo-se aos indivíduos no geral. Victor Papanek, perante esta situação revela que o que sucede é precisamente o contrário: o Design que auxilia os verdadeiros problemas dos indivíduos, está voltado para as maiorias, pois o Design que dá prioridade aos fatores estético e de mercado é que se mostra direcionado para as minorias, uma vez que não resolve os verdadeiros e urgentes problemas dos indivíduos e, portanto, não melhora as suas condições de vida²⁶⁴.

O apoio às vítimas do sismo de 1906, em São Francisco, Califórnia, é apontado como uma das primeiras e mais importantes ações de assistência humanitária com recurso ao Design. As estratégias de auxílio oferecidas às vítimas do sismo, incentivadas pela *Army Corps of Engineers*,

²⁵⁹ Bürdek, B., 2005, p. 19.

²⁶⁰ “*Design for Need*”.

²⁶¹ Richard Buckminster Fuller desenvolveu ideias rumo a uma distribuição justa e equilibrada de recursos e uma utilização mais eficaz. Richard Neutra apelou igualmente a um Design menos comercial a nível global. [Papanek, V., 1971, pp. 12-13; Parra, P., 2007, p. 85].

²⁶² Victor Papanek, no âmbito do seu objetivo de propagação do Design para as Necessidades, desenvolve diversos projetos de Design Inclusivo com os seus alunos. [Papanek, V., 1971, pp. 12-14; Parra, P., 2007, p. 85].

²⁶³ “*Todo diseño es una forma de educación.*” (Papanek, V., 1971, pp. 43; 94).

²⁶⁴ Papanek, V., 1971, pp. 63-69.

adaptam-se claramente às estratégias de assistência humanitária da atualidade. Entre elas podem-se destacar o *microcrédito*²⁶⁵ e as *tecnologias apropriadas*²⁶⁶.

O Movimento Moderno é pertinente de referência neste sentido devido ao seu objetivo inicial por parte de designers e arquitetos de acentuar o potencial da indústria para a construção de edifícios a baixo custo. Definindo, o Movimento Moderno é induzido pela negação implícita do passado, prometendo assegurar eficiência e acessibilidade, onde a forma depende da função do produto constituído por formas simples e estandardizadas que beneficiam a qualidade de produção em massa, durabilidade e preços acessíveis, rumo a uma organização social, assentando na estética minimalista “mais é menos” (“*less is more*”)²⁶⁷. Esta nova linha de pensamento surge mediante a necessidade de atender à reconstrução da Europa no decorrer da I Guerra Mundial, visando o desenvolvimento de novas técnicas de construção de edifícios²⁶⁸.

Le Corbusier (1887-1965) distingue-se nesta matéria, pela qual descreve a habitação como “uma máquina para viver²⁶⁹”, referindo-se à produção em série²⁷⁰. Entre 1914 e 1915 Le Corbusier, com o intuito da rápida construção de zonas destruídas pela I Guerra Mundial de um modo económico, desenvolve a *Maison Dom-ino*, uma habitação universal constituída por um conjunto de pisos de betão armado, suportados por colunas nos cantos, sem paredes internas, pelo qual o seu interior poderia ser disposto conforme a necessidade e o número de ocupantes, com um custo de produção reduzido. A grande potencialidade desta habitação era a sua flexibilidade para a produção em série, podendo ter um número de pisos determinado consoante a necessidade²⁷¹. Na sequência desta tipologia de habitação, Le Corbusier expõe mais tarde, em 1922, os *Immeubles villas* e a *Maison Citrohan*²⁷².

²⁶⁵ Pequenos abrigos de madeira disponibilizados pelas agências de desenvolvimento eram alugados às pessoas desalojadas, que pagavam 2 dólares por mês, sendo que quando atingido o valor de 50 dólares, poderiam ficar com o alojamento permanentemente. [Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 33].

²⁶⁶ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 33.

²⁶⁷ Collins, M. (1987). *Towards post-modernism*. Londres: Ed.BMP, p. 118; Fuad-Luke, A., 2002, p. 10; Sinclair, C. & Stohr K., 2006, p. 40; Whiteley, N., 1993, pp. 90-91.

²⁶⁸ Sinclair, C. & Stohr K., 2006, p. 35.

²⁶⁹ “*A machine for living in*”. (Sinclair, C. & Stohr K., 2006, p. 35).

²⁷⁰ Parra, P., 2007, p. 149; Sinclair, C. & Stohr K., 2006, p. 35;

²⁷¹ Parra, P., 2007, pp. 114, 145, 149; Sinclair, C. & Stohr K., 2006, p. 35;

²⁷² O nome *Citrohan* é análogo ao *Citroen 10HP* de 1919, o primeiro automóvel em série de França. [Parra, P., 2007, p. 149].

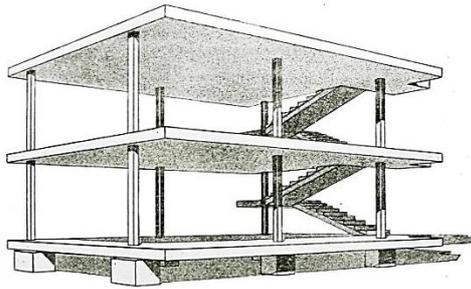


Figura 5. *Maison Dom-ino*, Le Corbusier (1914-1915)²⁷³.

Richard Buckminster Fuller, tal como Le Corbusier, era apologeta da produção em massa como representação do futuro da habitação. Fuller acreditava nas potencialidades do Design e da indústria para melhorar as condições de vida humana. Nos seus projetos, utilizava materiais acessíveis, duráveis, flexíveis e simples de construir, com o apoio da tecnologia moderna²⁷⁴. Em 1929, Fuller estabelece a empresa 4-D, na qual cria o conceito *Dymaxion*, gerado a partir da junção das palavras “*Dynamic*”, “*Maximum*” e “*Tension*”, cujo objetivo se centrava no desenvolvimento de produtos que oferecessem o máximo de benefícios ao Homem a partir da minimização de energia e de materiais. No seguimento de aplicação deste conceito, desenvolve projetos, dos quais é importante destacar a *Dymaxion House*, de 1927, e o *Dymaxion Car*, de 1933²⁷⁵. A *Dymaxion House* assenta no princípio de tensão em detrimento do princípio de compressão, seguindo a ideia de “fazer mais com menos”²⁷⁶. O *Dymaxion Car*, com apenas três rodas, foi desenvolvido para suportar até doze indivíduos, com um consumo energético reduzido, adotando a ideia de habitação portátil²⁷⁷.

Entre 1948 e 1949, Richard Buckminster Fuller cria a *Geodesic Dome*, uma habitação de formato esférico, constituída por polígonos leves, em alumínio, atenta ao uso eficiente de materiais, pelo qual o controlo térmico é obtido naturalmente a partir de um sistema de espelhos, consistindo no primeiro modelo de Design verde autossuficiente com energia eólica, pelo qual o telhado recolhe a água da chuva para ser aproveitada para higiene, compostagem de resíduos e aproveitamento de gás metano. Fuller defende que “a geometria energética-sinérgica divulga o próprio sistema de coordenação da Natureza. Ao processar este conhecimento e tomar a iniciativa de projeto, o homem pode desfrutar da eficácia e economia requintada da

²⁷³ Sinclair, C. & Stohr K., 2006, p. 34.

²⁷⁴ Margolin, V., 2006, p. 94; Sinclair, C. & Stohr K., 2006, 36.

²⁷⁵ Fuad-Luke, A., 2002, 10; Secca Ruivo, I., 2008, pp. 115-116.

²⁷⁶ “*More with less*” (Sinclair, C. & Stohr K., 2006, p. 37).

²⁷⁷ Fuad-Luke, A., 2002, p. 10.

Natureza²⁷⁸”. O seu objetivo principal funda-se na resolução de problemas habitacionais, mediante a redução de custos, produção em série, facilidade de construção e transporte, e eficiência de materiais, cujos princípios de tensão e de extensão se tornaram até hoje a base para o desenvolvimento de tendas e abrigos de emergência²⁷⁹.

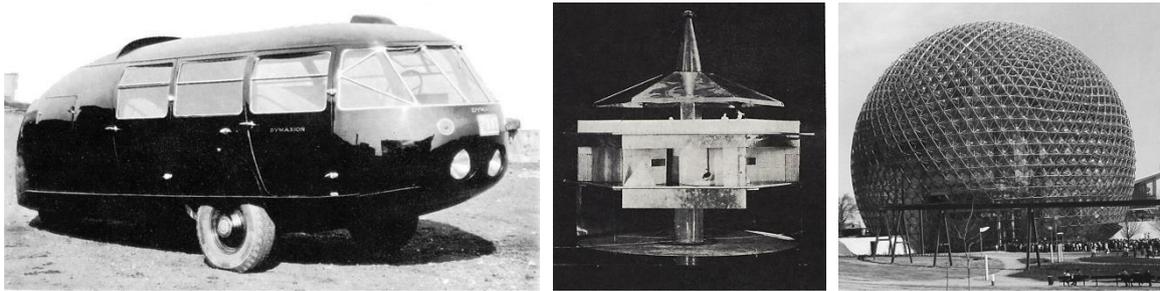


Figura 6. Da esquerda para a direita: *Dymaxion Car*²⁸⁰ (1933); *Dymaxion House*²⁸¹ (1927); *Geodesic Dome*²⁸² (1948-1949), Richard Buckminster Fuller.

A partir destas considerações da utilização da tecnologia como base de otimização da vida humana, é pertinente referir o *Droog Design*²⁸³, emergido em 1993, considerado o início do *Neo-minimalismo*. Este é caracterizado por um Design simples, cujo objetivo se prende com a simplificação dos modos de vida, com recurso às novas tecnologias, utilizando objetos reciclados em massa, baseando-se numa nova aproximação à ideia de “mais é menos” (“*less is more*”). Paola Antonelli (n. 1963) revela que o conceito pode combinar a tecnologia avançada com a tecnologia primária, pelo qual muitos materiais avançados requerem ainda uma intervenção manual, enquanto alguns materiais menos complexos requerem tecnologias mais avançadas para a sua produção. O *Droog Design* pode surgir a partir de diferentes combinações: a partir da tecnologia avançada para a tecnologia pouco avançada; a partir de formas do passado

²⁷⁸ “Energetic-synergetic geometry disclosures Nature’s own system of coordination. Processing this knowledge and taking the design initiative, man can enjoy Nature’s exquisite economy and effectiveness.” (Fuller, R. B., 2010, p. 323).

²⁷⁹ Secca Ruivo, I., 2008, p. 115; Sinclair, C. & Stohr K., 2006, p. 37.

²⁸⁰ Washed Ashore (2013). 3D model of the dymaxion car. Disponível em: <http://www.washedashore.com/projects/dymax/>.

²⁸¹ A century of prefab housing (2013). Buckminster Fuller. Disponível em: http://exhibits.mannlib.cornell.edu/prefabhousing/prefab.php?content=four_a.

²⁸² Popscreen (2013). Buckminster Fullers Geodesic Dome for Us Pavilion at Expo 67. Disponível em: <http://www.popscreen.com/p/MT15MzYxNzky/Buckminster-Fullers-Geodesic-Dome-for-Us-Pavilion-at-Expo-67->.

²⁸³ Em alemão, “droog” significa “seco”. (Antonelli, P. (1998). Nothing cooler than dry. *Droog Design – Spirit of the nineties*. Rotterdam, p. 12).

conjugadas com as novas técnicas, ou técnicas do passado conjugadas com formas do passado; e a partir de materiais avançados mediante a utilização de técnicas do passado²⁸⁴.

A Grande Depressão de 1929, nos E.U.A., despoleta uma crescente procura por habitações baratas e portáteis (nómadas), pelo qual Wally Byam (1896-1962) desenvolve a caravana *Airstream* em 1936. Esta era composta por alumínio, sendo notável com as suas formas aerodinâmicas, que refletiam o estilo *Streamlining* relacionado com o movimento *Styling*, criando a conotação de casa na estrada, dinâmica²⁸⁵.

O final da II Guerra Mundial, marcado pela descolonização, induz ao surgimento de ONG, que se mostram fundamentais no fornecimento de abrigos de emergência a refugiados e a vítimas de desastres naturais, numa época caracterizada pela tentativa de industrialização dos países em vias de desenvolvimento (descolonizados)²⁸⁶.

No decorrer dos anos 60, a emergência do *Design Social* ou *Responsável*, induziu novas ideologias: movimento de *Tecnologia Apropriada*²⁸⁷; preocupações de alojamento de populações de países subdesenvolvidos e vítimas de desastres naturais; rejeição, por parte de designers radicais, do desenvolvimento²⁸⁸. Foi sobretudo na década de 80, que evoluiu o conceito de consumidor ético, combinando a responsabilidade social com o lucro pessoal, visando o benefício dos países mais pobres²⁸⁹.

Com os insucessos de construção de grande escala na década de 60 bem como o movimento ambiental em vigor, emerge o *Design Comunitário* ou *Design Participativo*, visando um desenvolvimento mais sustentável. Neste movimento, a ideologia assente baseia-se no facto de a comunidade poder intervir em projetos de desenvolvimento de modo a aproximar as respostas às necessidades da comunidade, sendo que a proteção dos direitos e deveres da comunidade são garantidos²⁹⁰.

²⁸⁴ Antonelli, P., 1998, pp. 12-15.

²⁸⁵ Fiell, C., & Fiell, P., 2001, p.16; Sinclair, C. & Stohr K., 2006, p. 37.

²⁸⁶ Sinclair, C. & Stohr K., 2006, pp. 39-40.

²⁸⁷ A.T. – *Appropriate Technologies*.

²⁸⁸ Whiteley, N., 1993, p. 96.

²⁸⁹ Whiteley, N., pp. 123-124.

²⁹⁰ Sinclair, C. & Stohr K., 2006, pp. 48-49.

2.1.10. Tecnologias apropriadas

Como reflexo das preocupações relativas aos problemas sociais dos países mais pobres, emerge, na década de 60 o movimento *Tecnologia Intermédia*, assente em 3 bases: melhoramento dos processos de produção tradicionais locais existentes; adaptação das tecnologias avançadas em escala reduzida; e desenvolvimento de tecnologias novas²⁹¹.

Richard Buckminster Fuller diferencia o artesanato da indústria, definindo que o primeiro possui ferramentas primárias e que é intrinsecamente local no conhecimento e no ambiente do indivíduo (*"Discontínuous man"*²⁹²), enquanto a indústria é definida como detentora de ferramentas que não podem ser fabricadas por um só indivíduo e é inerentemente universal e abrangente, integrando o conhecimento de todos os Homens mediante a partilha de experiências a partir da comunicação (*"Contínuous man"*²⁹³).

Fuller apoia a utilização da indústria para projetos responsáveis, observando que esta foi originada com o objetivo de auxiliar o Homem a fazer um trabalho mais eficaz²⁹⁴. Porém, como Schumacher aponta, a indústria está muitas vezes voltada para a irresponsabilidade, sem a utilização do "bom senso", que alega ser a base da inteligência humana, surgindo da paz consequente da libertação²⁹⁵. De modo a assegurar o bom senso suportado no fator humano, propôs que os cientistas e técnicos desenvolvessem ferramentas cujos requisitos consistem no preço acessível a todos, compatibilidade com a pequena escala, e a adaptação à criatividade humana²⁹⁶. Schumacher afirma firmemente que é efetivamente possível alterar o rumo do desenvolvimento tecnológico, direcionando-o para as reais necessidades humanas²⁹⁷.

Schumacher indica que o que realmente necessitamos é de ordem em escala mundial e de liberdade de unidades pequenas e independentes. Demonstra que não carecemos de uma só

²⁹¹ Bonsiepe, G., 1992, p. 124.

²⁹² *"Discontínuous man"* - Nome proposto por Fuller para representar o artesanato.

²⁹³ *"Contínuous man"* - Nome sugerido por Fuller para a definição de *industrialização*, suportando a ideia de que o conhecimento na indústria está continuamente a aumentar – representação de um mundo interligado e em contínua comunicação intelectual. (Fuller, R. B., 2010, pp. 368-369).

²⁹⁴ Fuller, R. B., 2012, pp. 59-61.

²⁹⁵ Schumacher, E.F., 1980, p. 33.

²⁹⁶ Schumacher, E.F., 1980, pp. 34-37.

²⁹⁷ Schumacher, E.F., 1980, p. 133.

escala, mas sim de estruturas pequenas e estruturas grandes, para assim se alcançar um equilíbrio, sendo importante o crescimento de alguns fatores e o crescimento de outros²⁹⁸.

Fuller defende a utilização das capacidades técnicas da indústria para a satisfação direta das necessidades de todos os homens, afirmando que “o que nós precisamos é de um design positivo, que os políticos não se atrevem a fazer, nem são capazes de fazer²⁹⁹”. Para tal, aponta para uma “ciência de design³⁰⁰”, identificando que o cliente não conhece as suas próprias necessidades. Este engloba o elemento social, elaborando uma antecipação de todas as necessidades do Homem. Sugere ainda um Redesign abrangente, alertando para a ponderação das quantidades realmente necessárias de recursos, propondo a adequação das competências científicas, em vez de estar serem utilizadas para fins militares³⁰¹.

Schumacher, estendendo as ideias de Gandhi (1869-1948), propõe que se faça uma “produção pelas massas” (ferramentas humanas de primeira ordem – inteligência e habilidade) em detrimento de “produção em massa” (pré-requisito de grande capital de investimento), defendendo o uso consciente da tecnologia para combater a degradação humana³⁰². Deste modo, Schumacher sugere que os países em vias de desenvolvimento necessitam de uma tecnologia de carácter humano, auxiliando-os a tornarem-se realmente mais produtivos – tecnologia intermédia/apropriada³⁰³. Esta tecnologia intermédia³⁰⁴ é considerada então como uma produção pelas massas, a chamada tecnologia autóctone, simples e elementar³⁰⁵. A aplicação de uma tecnologia intermédia tem de ter em conta o estágio de desenvolvimento da região³⁰⁶.

Schumacher revela que a prioridade da tecnologia intermédia é a criação de autonomia (postos de trabalho)³⁰⁷. Existem três abordagens para a tecnologia apropriada: processo de melhoria da tecnologia tradicional, adaptação de uma tecnologia mais avançada à tecnologia apropriada, e

²⁹⁸ Schumacher, E.F., 1980, pp. 59; 131.

²⁹⁹ “What we need is positive design, which politicians neither dare to make nor are capable of making.” (Fuller, R. B., 2010, p. 107).

³⁰⁰ “Comprehensive anticipatory design science”.

³⁰¹ Fuller, R. B., 2012, pp. 88, 107, 230-232.

³⁰² Schumacher, E.F., 1980, pp. 66, 129.

³⁰³ Schumacher, E.F., 1980, p. 128.

³⁰⁴ Também denominada por *tecnologia de autoajuda/democrática* ou *tecnologia do povo*. [Schumacher, E. F., 1980, p. 129].

³⁰⁵ Schumacher, E. F., 1980, p. 94.

³⁰⁶ Schumacher, E.F., 1980, pp. 147-148.

³⁰⁷ Schumacher, E.F., 1980, p. 153.

investigação para desenvolver uma nova tecnologia apropriada³⁰⁸. É neste sentido que o *Intermediate Technology Development Group*³⁰⁹ (ITDG), fundado em 1965, atua em países em vias de desenvolvimento, visando melhorar a vida quotidiana das populações em questão, mediante o investimento em pequenos melhoramentos tecnológicos. Deste modo, a tecnologia apropriada refere-se à 'tecnologia pela tecnologia'³¹⁰. Nos E.U.A., o *Nacional Center for Appropriate Technology* (NCAT) tem incidido o seu trabalho no desenvolvimento e introdução em pequena escala de tecnologias de baixo-custo e de autoajuda apropriadas às necessidades e recursos de comunidade pobres. Relativamente à produção de produtos favoráveis ao auxílio de sociedades pobres, destaca-se a *Unit for Development of Alternative Products* (UDAP), cujos objetivos se prendem com o estímulo e exploração de projetos socialmente benéficos, mediante uma avaliação responsável relativamente aos fatores técnicos, produtivos e comerciais³¹¹.

Conciliando as tecnologias apropriadas com o nível de desenvolvimento de países pobres, a empresa *Motivation*, em Inglaterra, fundada em 1991, constitui um caso exemplar do auxílio de habitantes com problemas de saúde física. Esta aproximação inclusiva ao Design para as necessidades mediante a tecnologia apropriada surge no âmbito de situação de paralisia do próprio designer David Constantine, tendo ganho um prémio num concurso de design para assistência a países em vias de desenvolvimento, no qual desenvolveu uma cadeira de rodas adaptada às características desses países. As cadeiras de rodas disponibilizadas pela empresa *Motivation* são produzidas com materiais locais, cujo preço é reduzido de modo a facilitar o contributo de voluntários³¹².

Victor Papanek, defende que o Design deve estar completamente fundamentado na vinculação entre o ambiente e os mais desfavorecidos da nossa sociedade. Para tal, também sugere que é necessária a criação de tecnologias alternativas, tendo como suporte energias alternativas. Para que isso aconteça, Papanek defende que é fulcral que existam mudanças nos modos de vida e modo a que as alterações mais eficientes possam então ser aceites³¹³.

³⁰⁸ Bonsiepe, G., 1992, p. 124.

³⁰⁹ Grupo de Desenvolvimento de Tecnologias Apropriadas .

³¹⁰ Sinclair, C. & Stohr K., 2006, pp. 50-51.

³¹¹ Whiteley, N., 1993, p. 110.

³¹² Motivation (2013). Motivation: Freedom through mobility. Disponível em: <http://www.motivation.org.uk>; Fiell, C., & Fiell, P., 2001, p.378.

³¹³ Papanek, V., 1995a, p. 63.

A potencialidade do Design para melhorar as condições de vida de populações fragilizadas mediante a adoção de uma tecnologia simples pode ser exemplificada com a *LeafBed*, uma cama de cartão para auxiliar indivíduos em situação de desalojamento. Este produto foi desenvolvido em 2010 pelos designers do estúdio NOCC³¹⁴, Juan Pablo Naranjo e Jean Christophe Orthlieb, para a empresa *LeafSupply*, criada em 2009. Esta empresa tem como missão o acolhimento humanitário, visando maximizar o impacto das ações, segundo 3 aspetos: operacional, social e ambiental. A cama *LeafBed* foi desenvolvida com o intuito de atuar como peça de mobiliário para situações de emergência, constituída 100% por cartão canelado reciclável e padronizado (3 peças), disponível em todo o mundo e em grandes quantidades, suportando até 300 kg e 75% de humidade, cujo tempo de vida útil é no mínimo de 6 meses, sendo então reciclado. Funcionando como equipamento de abrigo temporário de emergência (desastres naturais, guerras, secas, precariedade habitacional), *LeafBed* tem como inovação principal a produção local, graças a uma parceria com a empresa líder a nível mundial de produção de cartão canelado, *Smurfit-Kappa*. A produção local permite que as ONG e os governos de pós-desastre tenham mais eficiência nas suas atividades de auxílio, enquanto utilizam um produto mais ecológico, leve, com pouco volume, reduzindo o tempo de espera das vítimas mediante a redução de transportes, apoiando então a economia local³¹⁵.



Figura 7. Em cima: partes constituintes de um módulo da cama *LeafBed* (2010)³¹⁶; em baixo, da esquerda para a direita: composição dos módulos em diferentes peças de mobiliário, possuindo um pequeno compartimento para guardar pequenos pertences enquanto se descansa de modo a evitar roubos (2010)³¹⁷; testes de verificação junto dos utilizadores em Niamey, Níger, (2010), Juan Pablo Naranjo e Jean Christophe Orthlieb³¹⁸.

³¹⁴ Estúdio NOCC, fundado em 2008 pelos designers Juan Pablo Naranjo e Jean Christophe Orthlieb. NOCC (2013). Disponível em: <http://www.nocc.fr/>.

³¹⁵ LeafSupply (2013). Disponível em: <http://www.leafsupply.com>.

³¹⁶ LeafSupply (2013). Disponível em: <http://www.leafsupply.com>.

³¹⁷ LeafSupply (2013). Disponível em: <http://www.leafsupply.com>.

³¹⁸ LeafSupply (2013). Disponível em: <http://www.leafsupply.com>.

A transição de uma tecnologia primitiva para uma tecnologia avançada é impossível³¹⁹. «Introduzir uma nova tecnologia sem tomar em atenção as suas possíveis consequências colaterais negativas equivale a colocar uma bomba relógio que explodirá de um momento para o outro, num futuro próximo – dentro de um mês – ou num futuro mais longínquo – dentro de uma geração³²⁰». De um modo figurativo, para se aplicar uma tecnologia apropriada, é necessária a existência de um percurso que tem início num degrau ao nível do chão (as tecnologias tradicionais), construindo-se depois, degrau a degrau, patamares mais elevados (tecnologias intermédias), chegando então a um mais alto (as tecnologias avançadas). Se não existirem os passos intermédios do percurso, não é possível conciliar estes dois pontos, pois sem a estrutura, o patamar de cima cai e causa ainda mais danos, deixando destroços para trás.

³¹⁹ Schumacher, E.F., 1980, p. 149.

³²⁰ Engstrom, E., p. 62 citado por Bonsiepe, G., 1992, p. 83.

2.2. Considerações Intermédias

A destruição ambiental é uma das principais preocupações para o Homem, uma vez que este depende do planeta para sobreviver. A Revolução Industrial, despoletada pela ilusão de capacidades infinitas de poderes humanos sobre a Natureza, revela agora as suas brutais consequências ambientais, resultantes da incapacidade de eliminar os resíduos produzidos por si. A Revolução Industrial, em Inglaterra, fundamentou-se na passagem da concepção de artefactos por um único artesão para a sua concepção mediante o trabalho de diferentes especialistas. O Design Industrial é então uma área diretamente ligada à Revolução Industrial, pelo qual o desenvolvimento de novos produtos transitou da produção artesanal para a produção em série mediante a utilização de máquinas industriais, como novas formas massificadas, alterando aceleradamente os hábitos de consumo por parte da sociedade. Definindo, Design Industrial corresponde à atividade profissional de desenvolvimento de objetos a partir de processos industriais mediante a procura de soluções para problemas identificados, atentando nos fatores funcionais, económicos, formais, ambientais e sociais. O Design Industrial visa então a troca de cultura mediante contributos ao nível do suprimento de necessidades humanas e de melhorias nas condições de vida, considerando os fatores social, económico e ambiental, rumo a uma responsabilidade ética na sua atividade.

A partir de uma perspetiva histórica, o Design Industrial, anteriormente à sua adoção como atividade profissional, teve as suas primeiras manifestações com a fundação da Deutsche Werkbund, em 1907, tendo como objetivo a produção de objetos em série com base na ligação entre indústria, arte, educação e publicidade, e com o trabalho desenvolvido por Peter Behrens na empresa AEG, entre 1907 e 1914, sendo considerado por muitos o primeiro designer industrial. O Design Industrial como atividade tem as suas raízes com a fundação da Bauhaus, nos anos 20, tendo-se verificado a transição da produção artesanal de artefactos para a produção industrial em série a fim de reduzir os custos dos produtos com a criação de “formas-tipo”, atentando nas necessidades dos consumidores. Como profissão, o Design Industrial foi aceite nos anos 30, nos E.U.A., utilizado pela primeira vez como recurso para estratégia de mercado, surgindo o movimento *Styling*, desencadeando o conceito *Streamlining* apelando ao consumidor o desejo de consumo através de formas aerodinâmicas e estilizadas. Nos anos 50, na Escola de Ulm, o Design Industrial é adotado como via de produtividade, com o objetivo de criação de sistemas de produtos, conciliando a educação e a indústria, com base no conceito de *Gute Form*,

no qual as formas surgiam da relação entre a função, a qualidade e a responsabilidade ética dos produtos.

O movimento *Styling* dos anos 30, nos E.U.A., não se relaciona com o conceito de Design Industrial dos dias de hoje, uma vez que o designer na altura intervinha apenas no desenvolvimento das formas do produto, criando a ilusão de um novo produto com uma aparência estéril sem melhorias no produto em si, refletindo apenas os objetivos de aumento de lucro dos fabricantes. Este movimento conduziu à ideia de moda dos produtos, pelo qual o tempo de vida útil dos mesmos era reduzido artificialmente, promovendo o descarte de produtos para substituição de novidades. Esta abordagem revelou-se insustentável, desencadeando manifestações como resultado da crise ambiental e do consumo excessivo, surgindo então, nos anos 60, o movimento ecológico e o movimento Tecnologia Intermédia, relativo ao Design Social.

Nos anos 20, Richard Buckminster Fuller foi o primeiro designer a ter em conta questões ecológicas e sociais no processo de Design. Victor Papanek, nos anos 70, disseminou a urgência de adoção das questões ecológicas nos projetos de Design, salientando que o designer tem de trabalhar segundo uma ética responsável, tendo assim influenciado o conceito de Ecodesign nos anos 90. Nos anos 80, surge o conceito de Green Design, pelo qual o Consumidor Verde, ao estabelecer um compromisso ecológico no ato de comprar os produtos, impulsionou os designers a satisfazer esses requisitos de consumo, emergindo assim as ideias de Redesign, Reciclagem, Design para Desmontar e Design de Produtos Kit. Este conceito ganha notoriedade nos anos 90, com as crises petrolíferas que desencadearam a crise ambiental e a crise económica durante a Guerra do Golfo. Nesta altura passa a ser utilizada a Análise do Ciclo de Vida dos Produtos, permitindo aos designers avaliarem o impacto ambiental dos seus produtos em todas as fases projetuais. Ecodesign define-se então como o processo de Design que tem como objetivo a obtenção máxima de lucro com o desenvolvimento e produtos, mediante a minimização do impacto ambiental em todo o seu ciclo de vida.

O conceito de Design para a Sustentabilidade tem origem com a extensão do conceito de Desenvolvimento em Desenvolvimento Sustentável, patente no relatório Brundtland, pelo qual as nações envolvidas se comprometeram a promover um desenvolvimento sustentável mundial para o ano 2000 em diante, considerando a relação entre os diferentes graus de desenvolvimento entre si, uma vez que se denotavam situações de pobreza extrema resultantes de projetos de desenvolvimento pouco viáveis, gerando o aumento da degradação ambiental.

Complementado com o conceito *Tripple Bottom Line* de John Elkington, o conceito de Design para a Sustentabilidade delimita-se pela consideração dos seus três pilares estruturais – Homem (equidade social), Planeta (preservação ambiental) e Lucro (segurança económica) – na conceção de produtos de Design, intrinsecamente ligados à inovação e ao futuro. O Design para a Sustentabilidade apenas atua como tal se se ajustar ao bem-estar das gerações futuras, demonstrando ser uma estratégia viável tanto a curto como a longo prazo.

Não existem crises isoladas, mas sim uma combinação de crises interdependentes, pelo qual, ao visar resolver uma tipologia de problemas, há que resolver igualmente os restantes (económicos, sociais, ambientais), uma vez que constituem causa e efeito uns dos outros. Confirma-se que os indivíduos pertencentes a sociedades com uma cultura de cariz industrial adotam usualmente uma posição de responsabilidade ambiental apenas perante situações de crise energética ou económica, denotando-se que essa posição não se baseia totalmente na compreensão das consequências nocivas ao ambiente, mas sim mediante os seus próprios interesses económicos. É urgente que a humanidade adote uma posição consciente ao nível ambiental sem se cingir a razões económicas ou energéticas, uma vez que, com o aumento de população mundial, o planeta não terá maneira de suportar esses hábitos de consumo. De facto, segundo as estimativas presentes em relatórios do Fundo Mundial para a Natureza, existirão cerca de 9 biliões de pessoas no mundo em 2050, pelo qual, se não se alterarem os hábitos de consumo, será necessário um planeta por indivíduo de acordo com a pegada ecológica mundial atual.

Como área diretamente ligada à Revolução Industrial, o Design Industrial tem o poder e o dever de influenciar e controlar as suas variáveis de modo a desenvolver produtos mais responsáveis. Situando-se numa posição estratégica entre a saúde e a destruição, o Design tem o poder de decidir e influenciar estas mudanças urgentes na produção e no consumo, de modo a que se equilibrem todos os pilares do bem-estar comum, para que as futuras gerações tenham a possibilidade de viver em harmonia com o planeta. Esta conscientização tem que se aliar também à vertente social, uma vez que esta demonstra ser a causa principal das crises ambientais e, por conseguinte, económicas. A industrialização surgiu como recurso do Homem para melhorar as suas ferramentas, de forma a melhorar a sua condição de vida, promovendo um mundo global, pelo qual todos os indivíduos têm o direito de viver com as condições básicas de saúde e bem-estar social, ambiental e económico. O Design deve então estar direcionado para melhorar as condições de vida do Homem. Uma vez que as condições de vida não estão equilibradas ao nível

global (pobreza extrema), é imperativo que o Design atue favoravelmente rumo à eliminação destas desigualdades, com um impacto verdadeiramente real e justo.

Os países mais desenvolvidos industrialmente têm vindo a criar a ilusão aos países pobres de que o alcance de bens materiais supérfluos e avançados ao nível tecnológico (luxo) traduz-se em felicidade. Esta situação, para além de ser ilusória, induz uma dependência mais acentuada dos países pobres para com os países ricos, encurralando-se ainda mais no subdesenvolvimento. Neste sentido, é imperativo que os países mais desenvolvidos demonstrem aos países em vias de desenvolvimento que os produtos considerados avançados e rotulados como “luxo” não se adequam ao seu nível de desenvolvimento, salientando sobretudo o facto de que a maior parte do caminho percorrido até agora pelo desenvolvimento dos países mais ricos não ser um modelo para alcançar o bem-estar, tendo antes prejudicado gravemente os pilares ambientais, sociais e económicos que sustentam a saúde humana global. O Design, como área produtora de bens de consumo e área influenciadora de modos de vida, tem o dever e o poder de modificar os processos produtivos e as mentalidades para o auxílio de indivíduos com problemas prioritários, oferecendo-lhes principalmente educação e autonomia.

Perante a análise dos diferentes exemplos relativos ao auxílio de indivíduos mais carenciados, nomeadamente refugiados e deslocações internas, verifica-se que, uma vez que os países mais fragilizados não possuem capacidades de suportar ou adquirir produtos de Design de um modo independente, a melhor forma de poder contribuir materialmente é por meio de organizações cuja missão se centra em assistir indivíduos mais carenciados de saúde (física, mental, social, económica), pelo qual o contributo de voluntários é essencial. Para que exista um aumento de contribuições voluntárias nessas organizações, é importante que o Design, para além de responder aos problemas dos indivíduos mais necessitados, utilize tecnologias apropriadas ao seu nível de desenvolvimento, reduzindo o seu custo de forma responsável.

A situação dos refugiados e das deslocações internas ganha notoriedade no início dos anos 50, com a fundação do ACNUR e da Convenção das Nações Unidas acerca do Estatuto dos Refugiados, consistindo no primeiro desenvolvimento formal de repostas para oferecer segurança de indivíduos deslocados a nível mundial. A definição de Refugiados centra-se na deslocação de indivíduos para fora do seu país de origem em busca de segurança política, social e ao nível da saúde, devido a violações dos direitos humanos, desastres naturais ou falta de condições de saúde no seu país original. Deslocações internas delimita-se por deslocações

maciças de indivíduos que, por motivos semelhantes aos dos refugiados têm de deslocar-se da sua zona habitacional original para outro local de asilo dentro do seu país. Os deslocados internos, ao permanecer no seu país de origem, muitas vezes enfrentam necessidades maiores do que os refugiados, uma vez que o seu país se encontra fragilizado e com poucas condições de suportar as suas necessidades.

O ACNUR trabalha em parceria com ONG, disponibilizando, mediante apoio voluntário, segurança e condições básicas de saúde às populações deslocadas. Os campos de refugiados e de Auto instalação assistida, se não tiverem um planeamento inicial por parte das ONG acerca da minimização do impacto ambiental, pode afetar gravemente a saúde dos indivíduos ao abrigo das suas instalações, podendo ocorrer desflorestação para queima de lenha e construção de abrigos, degradação dos solos devido a falhas de higiene, e escassez e poluição da água. Para que o Design para assistência humanitária tenha a capacidade de procurar soluções viáveis para problemas de indivíduos mais desfavorecidos e em situação de risco, tem que existir o pré-requisito de adotar uma metodologia projetual assente na preservação da Natureza, uma vez que as situações de pobreza afetam gravemente o ambiente.

O Design para assistência humanitária atua em contextos de risco, enfrentando cenários de incerteza e probabilidade, ou seja, atua sobre riscos calculados de acontecimentos futuros, tais como conflitos ou desastres naturais. A origem do Design para assistência humanitária é referenciada na transição do século XIX para o século XX, com a preocupação de suprimir falhas de habitação de populações pobres. A necessidade de reconstrução da Europa após a II Guerra Mundial induziu o desenvolvimento e distribuição de edifícios pré-fabricados como forma de suprimir carências habitacionais. Richard Buckminster Fuller, ao desenvolver o conceito *Dymaxion* e a *Geodesic Dome*, defendia que O Design aliado à indústria poderia efetivamente melhorar as condições de vida dos seres humanos, potenciando a o máximo de benefícios ao Homem com uma maior eficiência energética e material. Victor Papanek, nos anos 70, dissemina o conceito de Design para as Necessidades, enfatizando a urgência de suprimir as reais necessidades, isto é, as necessidades de populações mais desfavorecidas, ao qual considera serem maiorias, mediante a responsabilidade ética e equidade social no processo de Design. Le Corbusier, tal como Fuller, acreditava que a produção em série que a indústria permitia obter seria uma mais-valia para a construção de edifícios baratos e fáceis de construir para satisfazer carências habitacionais. Neste sentido, Schumacher apelava ao uso de tecnologias apropriadas

para a resolução de problemas relativos a populações pobres, com recurso à escala pequena, cuja acessibilidade fosse adequada ao seu contexto próprio.

A industrialização permite que os produtos possam ser produzidos em diferentes partes do mundo. O Design Industrial associado à assistência humanitária, ao atuar sob condições de risco e incertezas calculadas, pode aumentar as suas capacidades de contribuir para a melhoria das condições de vida de populações fragilizadas mediante a possibilidade de produzir produtos em várias partes do mundo, aumentando a eficácia por parte de equipas de assistência humanitária, enquanto promove a economia local e a preservação do ambiente. Neste sentido, O Design para assistência humanitária pode contribuir para uma globalização mais real e justa, promovendo o bem-estar e o desenvolvimento de indivíduos mais carenciados de necessidades básicas de saúde e segurança.

Tendo em conta o tema central do presente estudo, a assistência a refugiados e deslocados internos mediante o Design, é essencial considerar o trabalho desenvolvido por Schumacher, Fuller, Papanek e Le Corbusier na promoção do desenvolvimento desses indivíduos, atentando sobretudo na utilização de tecnologias apropriadas ao seu nível de desenvolvimento, tirando benefícios a partir das potencialidades da indústria e da sua globalização, visando reduzir a crise composta pelas questões ambientais, sociais e económicas. Uma vez que são os países industrializados que têm o dever de auxiliar as populações fragilizadas a aumentarem o seu nível de desenvolvimento, é urgente que o Design lhes ofereça autonomia e educação. Este tipo de apoio é essencial para o desenvolvimento independente de populações em situação de risco, evitando que se embrenhem ainda mais num ciclo vicioso de alimentação que agrava o seu estado de desenvolvimento e, assim, a crise mundial.

Parte II

Design como processo

3. Parte II: Design como Processo

3.1. Investigação em Design como estímulo de inovação

A origem da *Investigação em Design*³²¹ remonta à década de 20, na altura em que foram criadas diversas disciplinas na Bauhaus, com o intuito de desenvolver uma “ciência de design”. Neste âmbito destaca-se Le Corbusier, com uma visão do Design fundamentado na objetividade e racionalidade³²². Richard Buckminster Fuller, com o seu conceito *Dymaxion*, de 1929, revela igualmente a intenção do desenvolvimento do Design como uma ciência³²³, a partir do desenvolvimento de conhecimentos específicos acerca do uso eficiente de energia e recursos como metodologia para satisfazer as necessidades humanas³²⁴.

Bruce Archer (1922-2005) define a *Investigação em Design* como uma investigação contínua acerca dos aspetos formais, estruturais, de composição, do propósito e do valor de objetos e sistemas artificiais, cuja finalidade se prende com a aquisição e oferta de conhecimentos úteis relativos ao Design e às suas atividades, dando prioridade ao fator humano, mediante a análise do comportamento e aspirações humanas³²⁵. Esta convergência que interliga o Design, a ciência e a investigação revela-se já na Escola de Ulm, nos anos 50, registando-se a procura de soluções para problemas identificados através da adoção de uma metodologia específica, aplicando conhecimentos adquiridos ao longo de todo o processo de Design³²⁶.

Perante a urgência em reconstruir a Europa após a II Guerra Mundial, o Design é considerado uma atividade chave para solucionar problemas mediante a tomada de decisões³²⁷. Neste sentido, nos anos 50, nos E.U.A., começam a ser aplicadas as ferramentas de Investigação de mercado e Investigação motivacional, avaliando as escolhas do consumidor conforme as suas experiências anteriores. Deste modo, segundo Theodore Levitt (1925-2006), o Design, ao conceber projetos baseados nas tendências, estilos de vida e necessidades do consumidor, torna-

³²¹ *Design Research*.

³²² Bayazit, N., 2004, p. 17.

³²³ “*Comprehensive anticipatory design science*”. Richard Buckminster Fuller adota este conceito assumindo que o cliente não conhece as suas verdadeiras necessidades nem como se deve comportar perante esse facto. (Fuller, R. B., 2010, p. 88).

³²⁴ Bayazit, N., 2004, p. 17.

³²⁵ Bayazit, N., 2004, pp. 16-20.

³²⁶ Quaresma, J., et al. (2010). *Investigação em Arte e Design. Fendas no Método e na Criação*. Lisboa: CIEBA, p. 285.

³²⁷ Bayazit, N., 2004, pp. 22-23.

se parte da estratégia do negócio da organização³²⁸. A *Investigação em Design* emerge como metodologia a partir do desejo de alcançar o desenvolvimento no final da II Guerra Mundial. Nesta altura são publicados diversos estudos sobre a metodologia em questão, destacando-se *Shynthesis of Form*, de Christopher Alexander (n. 1936), no qual o autor propõe a divisão dos problemas de Design, procurando soluções padronizadas mediante a aplicação de conhecimentos teóricos, atentando nas necessidades dos utilizadores de cada grupo³²⁹. O conceito “ciência de design” (“*design science*”) foi debatido pela primeira vez em 1965, num artigo de Sidney Gregory. Nesta sequência, Herbert A. Simon (1916-2001), em *The Sciences of the Artificial*, de 1968, propõe uma aproximação científica extensiva às ciências do artificial, isto é, aos objetos produzidos pelo Homem, incluindo a inteligência artificial³³⁰. Simon distingue a “*ciência natural*” da “*ciência do artificial*”, caracterizando a primeira como descritiva, revelando como as coisas realmente são, enquanto a ciência do artificial se caracteriza pelo modo como os homens observam o modo como as coisas deveriam ser. Por conseguinte, Simon revela a Natureza como fonte de conhecimento e significado para a criação de objetos artificiais. Deste modo, o Homem relaciona-se com o mundo natural através da análise de observação, enquanto o seu relacionamento com o mundo artificial resulta do ato de fazer, de sintetizar³³¹. A primeira manifestação metodológica da *Investigação em Design* revela-se então mediante a busca por conhecimentos e métodos racionais e científicos aplicados ao processo de Design, de modo a otimizar as decisões de Design³³².

Contudo, nos anos 70, Christopher Alexander e John Christopher Jones (n. 1927) manifestam-se contra a metodologia praticada até então³³³. Criticando a primeira metodologia, Christopher Alexander refere que o excesso de racionalidade aplicada aos processos de Design limita a sua criatividade, pelo qual John Christopher Jones complementa a ideia afirmando que o rigor exigido não se mostrava sensível às necessidades humanas³³⁴. Nesta sequência, Horst Rittel (1930-1990) propõe uma nova geração de metodologia em Design, visando colmatar as falhas da primeira, tendo como objetivo o envolvimento do utilizador na identificação dos objetivos e decisões de Design. Esta interação entre o utilizador e os processos de Design corresponde ao Design

³²⁸ Whiteley, N., 1993, pp. 20-21.

³²⁹ Bayazit, N., 2004, p. 17.

³³⁰ Bayazit, N., 2004, p. 18.

³³¹ Margolin, V., 2002, pp. 108-109.

³³² Bayazit, N., 2004, p. 19.

³³³ Bayazit, N., 2004, pp. 20-21.

³³⁴ Margolin, V., 2002, pp. 246-247.

Participativo, colocando o utilizador como correspondência aos movimentos políticos democráticos do final dos anos 60³³⁵.

Entre 1790 e 1830, foi desenvolvido o laboratório de investigação. Este é responsável pela inserção de um processo inovador numa regulamentação sistémica, mediante 3 estágios: criação, aplicação e difusão. É imperativo que a inovação tecnológica percorra os 3 estágios. O facto de não ocorrer a passagem para além do estágio de criação constitui precisamente a grande lacuna dos países em vias de desenvolvimento, deparando-se com a falta de suportes para a aplicação industrial, sem atingir o fator social³³⁶. A organização, quando bem-sucedida, revela o modo como a teoria, a investigação, e a prática podem ser integradas numa situação de Design, pelo qual o fator de inovação se encarrega de repensar as funções dos intervenientes no processo de Design³³⁷.

A Cultura do Design³³⁸ surge a partir da combinação da cultura visual com a cultura material. A investigação na cultura do Design está relacionada principalmente com o vínculo existente entre os projetos de Design e os fluxos culturais globais encontrados (tendências), visando evidenciar a relação entre os sistemas de produtos e os contextos culturais que os acolhem³³⁹. Deste modo, a Investigação pode originar a manifestação da inovação, enfatizando a base da prática do Design e a sua capacidade de promover a modificação dos contextos em que se insere do ponto de vista cultural, revelando-se como valor. A investigação em Design pode deste modo traduzir-se em fatores de inovação aplicáveis ao melhoramento do grau de qualidade de usabilidade dos produtos e serviços, bem como à otimização de processos produtivos³⁴⁰.

Visando adaptar o processo de Design aos novos requisitos das atividades projetuais de Design, John Chris Jones, em *Design Methods: Seeds of human futures*, de 1980, expõe um modelo metodológico de Design, constituído por 3 estágios principais: Divergência (repartição do problema em partes); Transformação (recomposição das partes sob uma nova forma); e Convergência (testes da nova junção na prática)³⁴¹.

³³⁵ Bayazit, N., 2004, 21-22; Margolin, V., 2002, p. 247.

³³⁶ Bonsiepe, G., 1992, pp. 98-99.

³³⁷ Margolin, V., 2002, p. 250.

³³⁸ O campo cultural caracteriza-se pela inovação centrada na criação de significados culturais que a sustentam, pela construção de identidades incorporadas em produtos ou regiões, bem como a criação do sentimento de pertença que induz o bem-estar. (Quaresma, J., et al., 2010, pp. 291-292).

³³⁹ Quaresma, J., et al., 2010, pp. 286-288.

³⁴⁰ Quaresma, J., et al., 2010, pp. 291-292.

³⁴¹ Jones, J.C. (1980). *Design methods: Seeds of human futures*. London: Wiley and Sons, pp.63-64.

Bruno Munari, em *Das coisas nascem coisas*, de 1981, apresenta um modelo metodológico de Design, equiparando-o analogamente com uma receita culinária, de modo a defender que o desenvolvimento de projetos de Design, tal como uma receita culinária, deve seguir uma ordem determinada de estágios, pelo qual se pode tornar flexível consoante a lógica contextual e a experiência do profissional³⁴². Os estágios projetuais pelo qual Munari considera imperativos numa metodologia de Design são: definição do problema (divisão do problema em partes); componentes do problema (decomposição do problema em sub-problemas intrínsecos); recolha de dados (referências); análise de dados³⁴³; criatividade (propostas baseadas nos dados analisados); materiais e tecnologia; experimentação (materiais e técnicas); modelos; verificação (testes); e desenho construtivo³⁴⁴. Munari defende que é essencial que a criatividade se fundamente nos dados recolhidos, para que a resposta ao problema identificado seja orientada para a realidade, afirmando que, sem fundamento, as ideias podem revelar-se inadequadas e desconexas do seu contexto real³⁴⁵.

Brigitte Borja de Mozota (n. 1945), em *Design Management: Using design to build brand value and corporate innovation*, de 2003, sugere um modelo de metodologia de Design composto por 3 estágios principais: estágio analítico (ampliação do campo de observação – Design Brief e pesquisa de conceito); estágio sintético (geração de ideia e conceito – exploração de ideias e modelos); e estágio de seleção (solução ideal – execução e avaliação)³⁴⁶.

Bernhard E. Bürdek, em *Design: History, theory and practice of product design*, de 2005, propõe um modelo metodológico de Design, cujos estágios englobam a formulação do problema, a análise das condições, a definição do problema e dos objetivos, a conceção do modelo e formulação de alternativas, a avaliação e seleção do modelo, e o planeamento e execução³⁴⁷. Esta proposta metodológica de Bürdek tem a particularidade de evidenciar uma retroatividade entre os estágios projetuais, em oposição a um modelo metodológico linear, pelo qual a passagem por um estágio mais avançado pode significar o regresso a um estágio anterior

³⁴² Munari, B., 1981, pp. 20-21; 67.

³⁴³ Bruno Munari, nos estágios de definição do problema, componentes do problema, recolha de dados e análise de dados, segue as quatro regras cartesianas: Conhecer previamente o assunto a tratar; dividir o problema em partes; ordenar os pensamentos desde o mais simples até ao mais complexo; e enumerar exaustivamente os resultados obtidos. [Descartes, R., 1637 citado por Munari, B., 1981, p.11].

³⁴⁴ Munari, B., 1981, pp. 40-64.

³⁴⁵ Munari, B., 1981, p. 54.

³⁴⁶ Mozota, B. B., 2003, pp. 14-16.

³⁴⁷ Bürdek, B. E., 2005, p.255.

diversas vezes, até alcançar a solução final para o problema de Design³⁴⁸. Esta retroatividade entre os estágios projetuais aproxima-se da representação metodológica do processo de Design presente em *Manual de Gestão de Design*, de 1997, pelo qual o revela como um processo em espiral, passando diversas vezes pelas mesmas fases, até atingir a melhor solução, contrariando então um modelo linear³⁴⁹.

Quando surge a abordagem metodológica de Design centrada no utilizador - *Design Thinking* -, os investigadores Jurg Nievergelt e J. Weydert enfatizam a importância de 3 necessidades básicas do conhecimento: conhecimento do passado (conhecimento adquirido até ao presente), conhecimento do presente (observação do que se está a passar) e conhecimento do futuro (expectativas futuras - emocionais)³⁵⁰. Augusto Morello defende que o Design deve desenvolver produtos e serviços como um todo, centrado nas características e necessidades do utilizador³⁵¹. Gavin Ambrose e Paul Harris, em *Design Thinking*, de 2010, sugerem um modelo metodológico de *Design Thinking*, onde salientam o utilizador como elemento principal, pelo qual o Design deve considera-lo em todas os estágios projetuais. O modelo projetual sugerido pelos autores é constituído por 7 estágios: definição (Design Brief - entendimento do problema e delimitação de objetivos), pesquisa (recolha de dados e aplicação de experiências e aprendizagens de projetos anteriores), idealização (propostas de soluções a partir da análise dos dados recolhidos), execução (experimentação e testes de modelos), seleção (soluções), implementação (testes com o utilizador) e aprendizagem (aquisição de experiência e conhecimento)³⁵².

³⁴⁸ Bürdek, B. E., 2005, p.255.

³⁴⁹ Manual de Gestão de Design (1997). Porto: Centro Português de Design, p.66.

³⁵⁰ Norman, D. A. (2011). *Living with complexity*. Cambridge, MA: MIT Press, p. 225.

³⁵¹ Morello distingue consumidor de utilizador, referindo que o primeiro tem interesses na utilização num sentido geral (macroprojeto), enquanto o segundo tem interesses específicos (microprojeto). (Buchanan, R., & Margolin, V., 1995, p. 70).

³⁵² Ambrose, G., & Harris, P. (2010). *Design Thinking*. Lausanne: AVA Publishing, pp. 13-27.

3.2. A relevância do fator humano no Design

A disciplina de Ergonomia surge com a II Guerra Mundial, a partir da necessidade de prevenção de acidentes, sobretudo no que diz respeito ao equipamento militar. Neste seguimento, em 1966, é formada a *Ergonomic Research Society*, em Londres, iniciando-se estudos ergonómicos por diferentes profissionais³⁵³. A Ergonomia aborda a fisiologia – mediante a antropometria, identificando medidas humanas para a criação de produtos -, e a psicologia – identificando fatores que influenciam a sua relação com o produto e a sua relação com os outros indivíduos (fator social)³⁵⁴. A antropometria corresponde à antropologia física (medidas humanas), funcionando como ferramenta de diferenciação das características físicas dos vários grupos raciais, de modo a que sejam desenvolvidos produtos e serviços com uma ergonomia adequada (funcionalidade, conforto). As medidas podem variar para além dos grupos raciais, consoante o sexo, idade, ou alterações de peso. As medidas humanas vão-se também alterando conforme a passagem dos séculos. A ergonomia consiste então na relação entre o Homem e o objeto, pelo qual o objeto é adaptado ao Homem³⁵⁵. Neste sentido, é de destacar a publicação da sua empresa Henry Dreyfuss Associates, *The Measure of man and woman: Human factors in design*, em 2002, com o intuito de fornecer aos designers um documento que reúne todas as medidas antropométricas, funcionando como ferramenta essencial para o desenvolvimento de objetos ergonómicos³⁵⁶.

O designer atualmente tem ao seu dispor inúmeras ferramentas que potenciam os fatores ergonómicos dos seus projetos, nomeadamente o Software CAD – *Computer Aided Design*³⁵⁷ (ou CAM – *Computer Aided Manufacture*). Esta ferramenta foi desenvolvida nos anos 50, no Massachusetts Institute of Technology, permitindo que os designers e outros profissionais de engenharia e áreas afins criassem desenhos 2D e fazer modelações em 3D dos seus projetos em desenvolvimento. Este Software, evoluindo progressivamente conforme os avanços tecnológicos e de investigação, revela-se um suporte essencial no Design, possibilitando a previsão e o teste dos produtos com bastante precisão, reduzindo o tempo, materiais e custos do processo na fase

³⁵³ Bayazit, N., 2004, pp. 23-24.

³⁵⁴ Bennett, C. (1977). *Spaces for people: Human factors in design*. New Jersey: Prentice-Hall, pp. 5-6.

³⁵⁵ Bonsiepe, G., 1992, p. 246.

³⁵⁶ Tilley, A. R., & Henry Dreyfuss Associates (2002). *The Measure of man and woman: Human factors in design*. New York: John Wiley & Sons, p. 3.

³⁵⁷ DAC – Desenho Assistido por Computador.

de transição entre a concepção e a produção, enquanto potencia um maior desempenho e segurança nos produtos³⁵⁸.

Gianfranco Zaccai (n. 1947), neste sentido, afirma que a estética não é um valor independente nem absoluto, mas encontra-se inteiramente ligada às características funcionais do objeto, às necessidades emocionais do indivíduo de encontro aos valores éticos e sociais, e às necessidades de estímulo sensorial do utilizador³⁵⁹. O Design deve estar relacionado com os valores emocionais e simbólicos do utilizador, de modo a que este o adote mediante as suas vivências, pois, tal como Campbell sugere, embora um produto novo apele ao utilizador, é o produto com características familiares que aproxima mais o utilizador ao produto³⁶⁰. Deste modo, o Design é a atividade criadora de valor dos produtos, sendo esse valor, para além de comercial, social, cultural, ambiental, político e simbólico, alterando-se conforme o seu contexto específico³⁶¹.

Neste âmbito, é importante referir a distinção feita por Donald A. Norman (n. 1935), entre “complexidade” de “complicação” em *Living with complexity*, de 2011, defendendo que os artefactos devem ser simples, sendo esta caracterização semelhante a complexidade. Norman define complexidade como sendo uma combinação de várias partes complexas e interrelacionadas, pelo qual as coisas que o Homem consegue entender deixam de ser complicadas. A simplicidade situa-se na mente, uma vez que esta auxilia o Homem a compreender a realidade física complexa, pelo qual o designer é responsável pela criação de modelos conceptuais apropriados à compreensão dos indivíduos. Por complicação, Norman revela que descreve um estado mental de confusão, pelo qual inclui as coisas que o Homem deixa de entender. Muitos objetos aparentemente simples podem tornar-se confusos, uma vez que requerem cultura e experiência (tal como o piano)³⁶². Deste modo, simplicidade não significa oposição a complexidade, pelo qual ambas se complementam. Enquanto a simplicidade se situa na mente, a complexidade existe no mundo real físico. A finalidade de um objeto não é a sua simplicidade, mas sim a sua compreensão, usabilidade e funções desejadas. A complexidade é muitas vezes necessária. Assim, o desafio do Design é gerir a complexidade para que deixe de ser complicada³⁶³.

³⁵⁸ Fiell, C., & Fiell, P., 2001, p. 602.

³⁵⁹ Buchanan, R., & Margolin, V., 1995, p. 9.

³⁶⁰ Whiteley, N., 1993, pp. 30-32.

³⁶¹ Quaresma, J., et al., 2010, p. 74.

³⁶² Norman, D.A., 2011, pp. 2-6, 37.

³⁶³ Norman, D.A., 2011, pp. 53-57.

A lógica da forma dos objetos é determinada pela função primária dos mesmos e pelos seus requisitos ergonômicos, funcionando mediante a semiótica na compreensão de utilização do produto pelo utilizador³⁶⁴. Abraham Maslow (1908-1970) desenvolveu a hierarquia de necessidades (motivações), demonstrando que a segurança é mais importante do que o conforto³⁶⁵. Estudos ergonômicos revelam que o ocupante de um espaço privado tende a criar uma associação de longo prazo com esse espaço, adquirindo caráter de território próprio³⁶⁶.

John Dewey (1859-1952) refere que a experiência do Homem com os produtos é mais completa quanto mais conhecimentos e entendimento provir do passado. Definindo a experiência resultante da relação do Homem com o ambiente, Dewey adapta o termo “interação”, considerando que ‘situação’ e ‘interação’ são indissociáveis³⁶⁷. No seguimento desta ideologia, Ralph Caplan (n. 1925) emprega o conceito de *Design de Situação*³⁶⁸, pelo qual o designer calcula um propósito, define a situação (problema), identifica limitações e organiza os dados de modo a serem modificados³⁶⁹.

Margolin, nesta sequência, propõe o conceito de “ambiente do produto³⁷⁰”, reforçando a ideia de que o relacionamento e ligação com os produtos constituem a parte central do desenvolvimento humano, sendo portanto desenvolvidos a partir de situações originadas mediante as ações do Homem. As situações são variáveis consoante a troca de produtos, mas a experiência humana com as mesmas é contínua³⁷¹.

³⁶⁴ Whiteley, N., 1993, pp. 8-9.

³⁶⁵ Bennett, C., 1977, p. 20.

³⁶⁶ Bennett, C., 1977, pp. 64-65.

³⁶⁷ Dewey, J. (1958). *Experience and Nature*, New York: Dover Publications citado por Margolin, V., 2002, p. 41.

³⁶⁸ “situation design”.

³⁶⁹ Margolin, V., 2002, p. 41.

³⁷⁰ “The product milieu”

³⁷¹ Margolin, V., 2002, p. 45.

3.3. Estratégias de Gestão do Design

A Gestão do Design surge nos anos 60, na Grã-Bretanha. Na altura, o conceito representava a gestão da relação entre uma organização e os seus clientes, pelo qual, Michael Farr, em 1966, aborda o gestor de Design como aquele que tem como função assegurar a execução dos projetos planeados, bem como uma boa comunicação entre a organização e os seus clientes³⁷².

A definição de Gestão do Design é abordada por diferentes autores, distinguindo-se por diferentes interpretações. A Gestão do Design, segundo Kathryn Best, é suportada por duas perspetivas: a gestão do resultado final de projetos de Design, e a gestão do processo centrado no utilizador e na resolução de problemas³⁷³. O seu propósito é assente na identificação e comunicação aos seus intervenientes das formas pelo qual o Design pode contribuir para aumentar o valor estratégico de uma organização³⁷⁴. O Design como recurso numa organização tem como finalidade apoiar os seus objetivos e valores, indo de encontro às necessidades dos clientes, mediante a identificação, criação e promoção de oportunidades para o Design³⁷⁵.

Alan Topalian considera que a Gestão do Design se divide em dois níveis: nível corporativo, no qual são selecionadas as direções estratégicas do Design mediante a sua função e resultados na organização; e nível projetual, sendo necessário que os intervenientes estendam a sua experiência aos problemas de Design e às condições de projeto e corporativas³⁷⁶.

Peter Gorb argumenta que a Gestão do Design afirma a posição do Design dentro da organização, incorporando os recursos de Design de modo definitivo na mesma, atuando como resolução de problemas-chave de gestão e para a procura dos seus objetivos corporativos³⁷⁷.

Hollins expõe a Gestão do Design como a organização dos processos para o desenvolvimento de novos produtos e serviços³⁷⁸. A definição de Cooper e Press assenta na resposta dos indivíduos às necessidades de negócio e na sua contribuição para que o Design seja utilizado com eficácia³⁷⁹.

³⁷² Mozota, B. B., 2003, p. 68.

³⁷³ Best, K. (2009). *Gestão de design. Gerir a estratégia, os processos e a implementação do design*. Lisboa: Diverge Design SA, p. 12.

³⁷⁴ Best, K., 2009, p. 12.

³⁷⁵ Best, K., 2009, p. 32.

³⁷⁶ Best, K., 2009, 12; Quarante, D., 1994, p. 354.

³⁷⁷ Best, K., 2009,14; Quarante, D., 1994, p. 354.

³⁷⁸ Best, K., 2009, p. 14.

³⁷⁹ Best, K., 2009, p. 14.

Brigitte Borja de Mozota afirma que o Design consiste no elo de ligação entre a arte e a ciência, assemelhando-se à gestão na medida em que ambas visam a resolução de problemas mediante um processo sistémico, lógico e ordenado, baseado na tomada de decisão³⁸⁰. Mozota defende que a gestão do Design possui um objetivo duplo: relacionar e acostumar gestores e designers, sem hierarquização e com apoio à autonomia e independência na tomada de riscos; e criar metodologias para incorporar o Design no ambiente organizacional, direcionadas para o cliente, onde todos os indivíduos da organização estão em contacto com o Design³⁸¹.

O gestor de Design é então o indivíduo que tem que entender com clareza os objetivos estratégicos da organização; compreender como o Design se pode tornar ativo na organização; disponibilizar os meios, as ferramentas, os métodos, as equipas, os requisitos de planeamento e a motivação de modo a atingir os objetivos. Segundo Ackoff, o gestor de Design é responsável por “antecipar o poder de decisão”- planejar³⁸². Ou seja, o gestor de Design alia o Design à estratégia da empresa mediante a avaliação de problemas existentes e a reunião dos recursos necessários para a sua resolução, procedendo então ao planeamento do projeto, optando pelas melhores estratégias de decisão³⁸³.

³⁸⁰ Mozota, B.B., 2003, p. 4.

³⁸¹ Best, K., 2009, p. 14.

³⁸² Best, K., 2009, pp. 13-14.

³⁸³ Manual de Gestão de Design, 1997, pp. 92-93.

3.4. A Natureza como estímulo para o Design

“A natureza sempre foi, de múltiplos modos, fonte de inspiração para o Homem³⁸⁴”. Ian L. McHarg (1920-2001), arquiteto paisagista, defende que “ (...) o problema do homem e da natureza, não é uma prestação de um fundo decorativo para a reprodução humana, ou mesmo melhorando a cidade sombria: é a necessidade de manter a natureza como fonte de vida, ambiente, professor, lugar sagrado, desafio e, acima de tudo, de redescobrir o corolário da natureza do desconhecido em si, a fonte de significado³⁸⁵”. O livro de Jochen Bockemühl e Kari Järvinen, *Extraordinary plant qualities for biodynamics*, de 2006, é neste sentido uma obra importante, uma vez que revela metodologias de estudo de organismos vegetais, permitindo-lhes revelarem-se ao Homem tal como são, evidenciando as suas origens e características mediante a experiência, percepção e conhecimento³⁸⁶.

O Funcionalismo surge a partir da noção de que a beleza do objeto depende da sua função (utilidade)³⁸⁷. Louis Sullivan (1856-1924), visando delimitar o funcionalismo, cria expressão “a forma segue a função³⁸⁸”, revelando que tal como todos os organismos naturais são constituídos pela relação entre a forma e a função, os artefactos também o devem ser. Richard Neutra afirma que a ideologia que cria o funcionalismo surge da observação dos sistemas da Natureza³⁸⁹.

A grande vantagem do Homem relativamente ao ambiente é a vantagem intelectual. Devemos utilizá-la conscientemente, para evitar a autodestruição³⁹⁰. Tomás Maldonado, num artigo publicado em 1961, com o título *El diseñador como solucionador de problemas*, aborda o modo como a espécie humana se assumiu como solucionadora de problemas, expondo que “na verdade, tudo parece confirmar que a paixão do homem para resolver problemas está intimamente ligada à sua vontade para sobreviver. Nascido prematuramente, fraco, indefeso, foi confrontado com a alternativa: ou se tornar um solucionador de problemas obstinado ou resignar-se à extinção a curto prazo. Agora sabemos o que escolheu, preferiu sobreviver, e

³⁸⁴ Parra, P., 2007, p. 70.

³⁸⁵ “(...)the problem of man and nature is not one of providing a decorative background for the human play, or even ameliorating the grim city: it is the necessity of sustaining nature as source of life, milieu, teacher, sanctum, challenge and, most of all, of rediscovering nature’s corollary of the unknown in itself, the source of meaning.” (McHarg, I. L. (1971). *Design with nature*. New York: Doubleday/Natural History Press, p. 19).

³⁸⁶ Bockemühl, J., & Järvinen, K. (2006). *Extraordinary plant qualities for biodynamics*. London: Floris Books.

³⁸⁷ Parra, P., 2007, pp. 72-75.

³⁸⁸ “Form follows function” (Steadman, P. (1979). *The Evolution of designs: Biological analogy in architecture and the applied arts*. Cambridge University Press, pp. 59-60).

³⁸⁹ Neutra, R. (1969). *Survival Through Design*. New York: Oxford University Press, p.111.

³⁹⁰ Fuller, R. B., 2010, p. 115.

sobreviver como um solucionador de problemas”³⁹¹. A Natureza oferece à humanidade as respostas/soluções para a sua sobrevivência. O Design deve ter em consideração a incorporação do Homem com os processos naturais, procurando harmonia³⁹². Nos sistemas da Natureza, o lixo é transformado em alimento, tudo é reaproveitado como um ciclo. O Design ecológico tem o dever de aplicar este princípio natural, reaproveitando os materiais descartados para criar novos produtos³⁹³. É importante que o Design seja responsável pela conexão simbiótica entre a Natureza e a cultura, aliando os pressupostos da sustentabilidade³⁹⁴.

A *Teoria do Caos* revela que um modelo sistémico que aparente ser exato e distanciado de influências externas, não consegue prever o seu efeito num tempo determinado. O *Efeito Borboleta*, relacionado com esta teoria, conecta o microcosmos e o macrocosmos, demonstrando metaforicamente que um simples bater de asas em África pode causar uma enorme tempestade na América meses depois. Esta teoria é importante, pois funciona como um alerta para entender e prever ao máximo as consequências das ações humanas. Uma falha mínima presente numa atividade ou organização pode provocar consequências graves num futuro incerto³⁹⁵.

O designer tenta encontrar a Ordem através do desenho, com a procura do entendimento da complexidade das coisas. Essa ordem pode ser encontrada na Natureza, mas torna-se artificial quando utilizada pelo designer – *valores artificiais*³⁹⁶. Flusser argumenta que a Natureza é destruída pela produção de bens através da imposição de formas e valores, sendo depois descartada pelo consumo desses mesmos bens, quando ficam desvalorizados. Por outras palavras, a cultura (material) consiste num conjunto de valores e formas impostos à Natureza, rejeitando a Natureza desformada³⁹⁷. Complementando esta ideia, Schumacher explica que o Homem é um conversor, e não um produtor. Não produz produtos primários, mas apenas os converte em produtos secundários. Cabe ao Homem, sobretudo aos designers, deliberar se opta

³⁹¹ “En realidad, todo parece confirmar que la pasión del hombre por resolver problemas está estrechamente vinculada a su voluntad de sobrevivir. Nacido prematuramente, débil, indefeso, se encontraba ante esta alternativa: o convertirse en un obstinado solucionador de problemas o resignarse a la extinción a corto o a largo plazo. Ya sabemos por lo que ha optado; ha preferido sobrevivir, y sobrevivir como solucionador de problemas.” (Maldonado, T. (1977). *Vanguardia y racionalidad*. Barcelona: Gustavo Gili, p.125).

³⁹² Ryn, S., & Cowan, S. (1996). *Ecological design*. Washington, D.C.: Island Press, pp. 18-21.

³⁹³ Ryn, S. & Cowan, S., 1996, pp. 106-115.

³⁹⁴ Ryn, S. & Cowan, S., 1996, p. 23.

³⁹⁵ Ryn, S. & Cowan, S., 1996, pp. 66-67.

³⁹⁶ Papanek, V., 1971, p. 19.

³⁹⁷ Flusser, V., 1973, p. 36.

por utilizar bens renováveis ou não-renováveis³⁹⁸. Uma vez alterado, o ambiente nunca retorna ao que era antes³⁹⁹.

A obra de Matilda Ghyka, *Geometry of art and life*, de 1977, é neste sentido essencial, demonstrando a existência de uma *Geometria da Vida*, tal como existe a *Geometria da Arte*⁴⁰⁰. Nesta obra, Ghyka revela o conceito de Ordem como fruto da relação entre diversos conceitos de proporção (uniformidade/igualdade entre uma ou mais relações⁴⁰¹), evidenciando a ideia de que o Universo está harmoniosamente ordenado como um todo⁴⁰². A maioria das Leis da Natureza é orientada pelo Princípio de Hamilton ou Princípio de Minimização, declarando que o resultado geral dos sistemas naturais consiste num estado de equilíbrio, com energia potencial mínima, de modo a equilibrar as forças com grande economia de trabalho. Quando o estado de equilíbrio é alcançado, surgem padrões geométricos⁴⁰³. Os fractais são um exemplo de geometria natural (estrutura geométrica constituinte de búzios, conchas, plantas, entre outros), que liga diferentes escalas do mesmo elemento, de forma análoga ao *Efeito Borboleta*⁴⁰⁴. Jay Hambidge (1867-1924) distingue os elementos de geometria natural, no qual refere que existe uma simetria *estática*, existente em flores e certos cristais, e uma simetria *dinâmica* ou *ativa*, presente em conchas e espirais⁴⁰⁵. Nos seus estudos, Hambidge destaca-se com a criação da *Secção de Ouro Sinfónica*, tendo aprofundado uma análise a esqueletos, concluindo que todos os esqueletos saudáveis são harmoniosamente proporcionais, embora as dimensões variem entre si⁴⁰⁶. A sequência de *Fibonacci* (ou *Série de Fibonacci*) assenta neste tipo de geometria natural, consistindo não só um fator esteticamente agradável, como um recurso essencial para a sobrevivência das espécies em questão⁴⁰⁷. A série de Fibonacci, descoberta em 1202 por Leonardo de Pisa, centra a sua importância numa série fraccionária através do acréscimo dos elementos anteriores (1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144...) ⁴⁰⁸.

³⁹⁸ Schumacher, E. F., 1980, p. 39.

³⁹⁹ Fuller, R. B., 2010, pp. 62-63.

⁴⁰⁰ Ghyka, M. (1977). *The Geometry of art and life*. New York: Dover Publications, Inc, p. 154.

⁴⁰¹ Ghyka, M., 1977, p. 2.

⁴⁰² A palavra "*Cosmos*", utilizada por Pitágoras, significava inicialmente Ordem, sendo esta considerada como a relação harmoniosa entre o Homem e o Universo. Esta ideologia desencadeou a ligação entre o Macrocosmos (Mundo) e o Microcosmos (Homem), pelo qual o Tempo era a ponte de ligação entre ambos. [Ghyka, M., 1977, pp. 111-112].

⁴⁰³ Ghyka, M., 1977, p. 88.

⁴⁰⁴ Ryn, S & Cowan, S., 1996, pp. 36-39, 67.

⁴⁰⁵ Steadman, P., 1979, p. 20.

⁴⁰⁶ Ghyka, M., 1977, pp. 97-98.

⁴⁰⁷ Papanek, V., 1971, p. 20.

⁴⁰⁸ Ghyka, M., 1977, p. 14.

Nesta matéria é igualmente importante de referir o Número de Ouro (ou Secção de Ouro/Secção Áurea), emergindo a partir da relação entre os lados de um retângulo, cujas proporções geradas derivam de razões práticas e não estéticas. Historicamente, a Secção de Ouro surge com o Pártenon, em composições de grandes pintores da Idade Média e no Renascimento. Viollet le Duc, durante o Neo-Classicismo do século XIX, valoriza a Secção Áurea. Partindo do número de ouro é possível estabelecer uma progressão harmónica permanente com a construção de uma espiral logarítmica⁴⁰⁹. Neste sentido, é de realçar o Retângulo de Ouro de Fechner, desenvolvido em 1876, no qual, ao ser construído um retângulo no lado mais curto do mesmo (Retângulo de Ouro), verifica-se uma correspondência entre os dois retângulos com escalas diferentes, cuja operação pode ser repetida indefinidamente. Esta sucessão e progressão geométrica permitem enfatizar e compreender a importância da Secção Áurea na morfologia e crescimento da vida⁴¹⁰. Foi precisamente com fundamento nesta ideia que Le Corbusier propõe o *Modulor*, um sistema de proporções harmónico para a arquitetura, originado a partir da Secção de Ouro, conciliando a Série de Fibonacci. O seu objetivo é direcionado à intenção de inserir o elemento humano como determinante para a arquitetura⁴¹¹. A espiral logarítmica, estudada por Sir D'Arcy Thompson (1860-1948) em *Growth and Form*, de 1917, pode surgir a partir do retângulo de Ouro, sendo a única espiral cujos arcos são iguais, diferenciando-se apenas nas dimensões, mas não na forma. Esta espiral encontra-se disponível em estruturas geométricas compostas por partes semelhantes, podendo-se observar no crescimento de elementos naturais como conchas, chifres ou plantas⁴¹².

⁴⁰⁹ Quarante, D., 1994, pp. 116-117.

⁴¹⁰ Ghyka, M., 1977, pp. 11-13.

⁴¹¹ Ghyka, M., 1977, p. 13; Quarante, D., 1994, 117-118.

⁴¹² Ghyka, M., 1977, pp. 91-93.

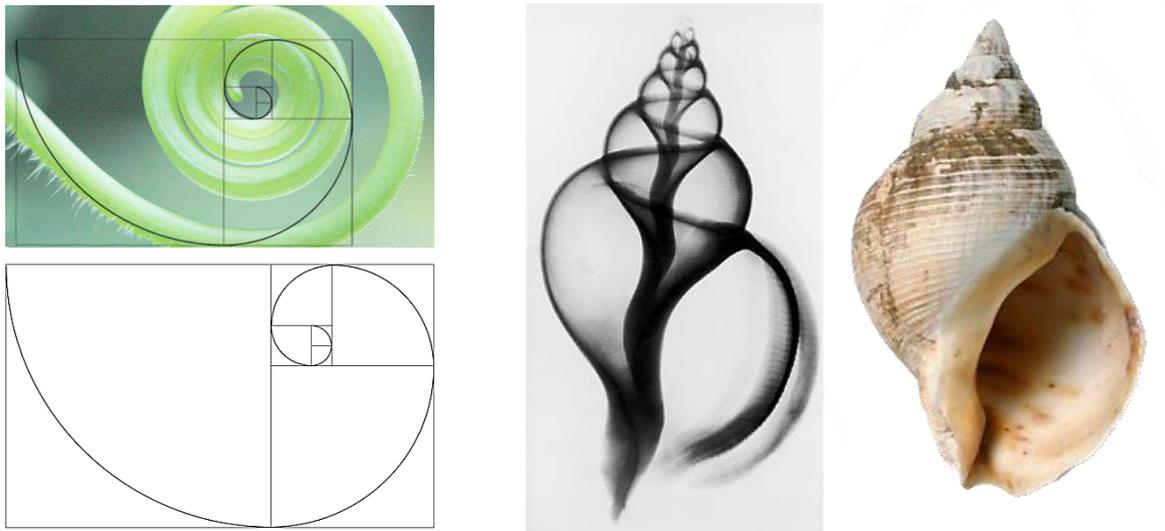


Figura 8. Da esquerda para a direita: espiral logarítmica - Série de Fibonacci - Retângulo de Ouro, s.d. (em baixo)⁴¹³; Espiral logarítmica em elemento vegetal natural, David Allen (2006), (em cima)⁴¹⁴; Séries de Fibonacci encontradas em conchas – Raio-X da concha de búzio, Edward Charles Le Grice (1910)⁴¹⁵; Concha de Búzio, Matthew Ward, s.d.⁴¹⁶.

Aplicado o seu *Princípio de Analogia*⁴¹⁷, pelo qual se avaliam as semelhanças entre objetos, estruturas e imagens (elementos distintos), Aristóteles cria uma analogia orgânica a partir de duas perspectivas inter-relacionadas: funcional e de composição. Do ponto de vista de composição, referente à aparência visual, é de salientar a proporção orgânica entre as partes relacionadas com o todo e vice-versa, tal como se verifica na Natureza, como é o caso da sequência de *Fibonacci*, da *Secção de Ouro* e da *espiral logarítmica*, denotando-se a proporcionalidade entre a matemática e a geometria. Do ponto de vista funcional, está presente a ideia de que um artefacto é belo quando satisfaz devidamente o seu propósito de utilização. A partir dos estudos de Aristóteles, Philip Steadman demonstra como exemplo a anatomia animal, pela qual os membros, ao satisfazerem o seu propósito de suportar o corpo, criam um todo coerente, e assim, o belo, onde cada parte a sua função, sendo esta visível⁴¹⁸. Tal como Steadman

⁴¹³Taringa (2013). Phi, el número de la proporción éurea. Disponível em: <http://www.taringa.net/comunidades/ciencia-con-paciencia/6662507/I-Phi-el-numero-de-la-proporcion-aurea.html>.

⁴¹⁴Flickr (2013). Cucumber tendril. Disponível em: <http://www.flickr.com/photos/whiteoakart/249859836/>.

⁴¹⁵Getty Images (2013). X-Ray Whelk Shell. Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/ray-whelk-shell-fotografia-de-stock/82580875>.

⁴¹⁶Getty Images (2013). Two Common Northern Whelk Shells. Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/two-common-northern-whelk-shells-close-up-fotografia-de-stock/73741227>.

⁴¹⁷Percepção de semelhanças entre elementos distintos. [Ghyka, M., 1977, p. 173].

⁴¹⁸Steadman, P., 1979, pp. 9-19.

afirma, “ (...) o nosso sentido de prazer ou satisfação tem mais o caráter de apreciação intelectual de um fim ou significado do que uma simples impressão sensual”⁴¹⁹. Esta perspectiva revela então uma estética funcional, pelo qual o fator de intelectualidade determina a satisfação estética. A estética da máquina, despoletada por Francis Hutcheson e Lord Kames, no século XVIII, é um grande exemplo desta estética funcional, onde se verifica, a partir de exemplos referentes à Revolução Industrial, a analogia entre a satisfação estética funcional da máquina e a estética presente na Natureza⁴²⁰.

No seguimento desta analogia, Eugene Tsui afirma que “dentro da beleza da natureza existe uma inteligência que é eterna. (...) A natureza é uma educadora incomparável. Se tivermos o cuidado de olhar e ouvir, encontraremos grandes respostas. O prazer visual estético da natureza não é suficiente. Devemos olhar mais longe e mais fundo num mundo de mistério, beleza extraordinária e inteligência perfeita⁴²¹.” Com esta afirmação, Tsui transmite a ideia de que todos os projetos técnicos bem-sucedidos têm raízes em elementos e processos da natureza, isto é, utilizam a “inteligência da natureza⁴²²”. Nesta sequência, Peter Collins revela que existem duas analogias paralelas associadas à estética funcionalista: a “analogia biológica⁴²³”, pela qual o organismo é adotado como referência para o Design; e a “analogia mecânica⁴²⁴”, pela qual a própria máquina é o modelo para a projetos artísticos⁴²⁵.

⁴¹⁹ “(...) our pleasure or satisfaction has more the character of intellectual appreciation of an end or meaning than of simple sensual impression”. (Steadman, P., 1979, p. 11).

⁴²⁰ Um exemplo específico importante de referir é a analogia entre o Palácio de Cristal, de Joseph Paxton, de 1851, da Great Exhibition building e a folha de nenúfar Victoria Regia. [Bürdek, B., 2005, p. 19; Steadman, P., 1979, p. 166].

⁴²¹ “Within the beauty of nature is an intelligence that is eternal. (...)Nature is na incomparable educator. If we take care to look and listen, we will find great answers. The aesthetic visual enjoyment of nature is not enough. We must look further and deeper into a world of mystery, extraordinary beauty and perfect intelligence.” (Tsui, E. (1999). *Evolutionary architecture: Nature as a basis for design*. New York: John Wiley & Sons, pp. 3-4).

⁴²² Tsui, E., 1999, p. 7.

⁴²³ “Biological Analogy” (Steadman, P., 1979, pp. 11-14).

⁴²⁴ “Mechanical Analogy” (Steadman, P., 1979, pp. 11-14).

⁴²⁵ Steadman, P., 1979, pp. 10-14.

3.4.1. Analogia entre evolução orgânica e evolução tecnológica

Para compreender a evolução tecnológica é fundamental remontar às teorias referentes à evolução biológica. Os primeiros estudos direcionados para a compreensão da evolução biológica aludem aos estudos geológicos datados do início do século XVIII, ao qual se aplica o termo Progressão, no qual foram analisados fósseis. O conceito de “Evolução orgânica” foi desenvolvido mais tarde em 1809 por Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829), no seguimento dos seus estudos sobre a “filosofia zoológica” e o “Transformismo”⁴²⁶.

A partir de 1840, o conceito de Progressão ganha notoriedade com a Revolução Industrial, despoletando a noção de *Art Progress*, a qual reflete a ideia de progresso técnico, por meio da tentativa de conceber a máquina com uma aparência humana e animal com a finalidade de gerar maior empatia com o artificial. O termo *Art Progress* é apresentado por James Ferguson, em *True Principles of Beauty in Art*, em 1849, demonstrando uma evolução do conhecimento resultante das alterações técnicas (melhorias) dos artefactos que ao longo do tempo se tornam progressos técnicos. Tanto Lamarck como Darwin (1809-1882) utilizaram a máquina como recurso à compreensão da biologia⁴²⁷.

O *Transformismo* de Jean-Baptiste de Lamarck assenta em três ideias principais. A primeira considera que na evolução biológica os organismos lutam para se adaptar de um modo mais eficiente às circunstâncias ambientais que os envolvem. Na segunda ideia, Lamarck defende que os órgãos que são mais usados se desenvolvem mais e melhor do que os que são pouco usados. Por fim, a terceira ideia revela que toda a informação acerca das alterações e aquisições de um organismo durante o seu tempo de vida, é transmitida hereditariamente, modificando as gerações seguintes conforme as suas experiências. Perante estas ideologias, verifica-se a noção de que as mudanças ambientais induzem mudanças nos organismos animais e vegetais⁴²⁸. Assim, a Teoria Lamarckiana tende a indicar duas ideias-chave para uma evolução tecnológica: analogia entre a complexidade progressiva tanto em sistemas biológicos como em sistemas tecnológicos, e a ideia de que as mudanças ocorridas em sistemas biológicos no decorrer de fenómenos ambientais ocorrem igualmente em sistemas tecnológicos resultando do “uso e desuso”

⁴²⁶ Parra, P., 2007, pp. 26,32-33; Steadman, P., 1979, 125-126.

⁴²⁷ Parra, P., 2007, pp. 26-28, 32-33.

⁴²⁸ Parra, P., 2007, pp. 26,32,35; Steadman, P., 1979, pp. 125-126.

consoante as alterações no seu contexto (cultural, político, económico, social, ambiental, entre outros)⁴²⁹.

Contudo, com o desenvolvimento de conhecimentos de genética no decorrer dos anos 20 e 30, as teorias Lamarckianas foram rejeitadas mediante a comprovação de que as alterações nas atividades dos organismos durante a sua vida não alteram diretamente a sua informação genética⁴³⁰.

As teorias transformistas de Lamarck estão na origem do desenvolvimento das teorias evolucionistas conduzidas por Charles Darwin. A obra de Darwin, *A Origem das Espécies*, de 1859, alude às teorias evolucionistas, fundamentadas a partir de temas cujo desenvolvimento já tinha sido iniciado⁴³¹, tendo no entanto impacto no modo como foram proliferados. Nesta obra, Darwin regista as suas observações a respeito da evolução orgânica, destacando-se três conceitos. O primeiro, de “espécies”, engloba as ideias de “tipo” (sujeitos da mesma espécie), de “classificação” (reunião de espécies semelhantes em géneros, estando estes reunidos em famílias), e de “hierarquia de capacidades” (ordenação de espécies, desde o mais básico ao mais complexo). O segundo conceito, de “adaptação⁴³²”, consiste na base de diferenciação das espécies, onde cada uma tem uma maneira própria e distinta de adaptação à vida. Por fim, o conceito de “evolução” presume que todos os seres evoluíram a partir de um mesmo ponto, mediante um processo de “seleção natural”. Esta seleção natural é suportada pelas ideologias: “princípio da variação” que remete a uma “variação adaptativa” resultante de alterações fisiológicas, morfológicas e comportamentais registadas numa espécie que estão associadas a vantagens e desvantagens de sobrevivência, sendo que os indivíduos mais beneficiados se desenvolvem e reproduzem com maior sucesso; “princípio de hereditariedade”, pelo qual as características mais benéficas são transmitidas e fortalecidas por oposição ao desaparecimento das características menos vantajosas; e “princípio da seleção natural” que consiste no processo natural de adaptação dos organismos ao seu meio envolvente, onde a multiplicação de espécies, ao deixar de ser suportada pelo meio ambiente, induz a “Luta pela sobrevivência”⁴³³.

⁴²⁹ Parra, P., 2007, p. 35.

⁴³⁰ Steadman, P., 1979, pp. 127-128.

⁴³¹ Para além das influências da Teoria Transformista de Lamarck, Darwin também é influenciado pelos estudos iniciados pelo seu avô Erasmus Darwin, e pelos estudos de Buffon. (Steadman, P., 1979, pp. 130-131).

⁴³² O termo “adaptação” é utilizado para determinar o grau de relação entre a forma e a função. (Steadman, P., 1979, p. 58).

⁴³³ Parra, P., 2007, pp. 26,34; Steadman, P., 1979, pp. 74-75, 125-126.

Perante a compreensão destes conceitos expostos por Darwin, é possível verificar a analogia entre a evolução orgânica e a evolução tecnológica⁴³⁴. A evolução tecnológica, tal como na evolução orgânica, em sociedades primitivas, é desenvolvida através da produção de artefactos a partir de modelos anteriores dos mesmos artefactos, verificando-se a cópia (“tipo”), e assim, a hereditariedade das suas características. Quando as características mais vantajosas dos artefactos são copiadas e as menos vantajosas são eliminadas, a fim de sobreviver, criam “variações”, tal como se verifica com as espécies na Natureza. Finalmente, de modo a garantir a sua sobrevivência, os artefactos são sujeitos a um processo de seleção, enfrentando alterações conforme o seu meio envolvente, tal como os organismos naturais (“Luta pela sobrevivência”)⁴³⁵. Richard Neutra era um apologista nesta matéria, expondo o facto de que a beleza das formas biológicas surge da sua estrutura funcional em acompanhamento ao seu crescimento, de que é inseparável, ao qual a seleção natural é equiparada à seleção de valores da evolução tecnológica, onde a sua sobrevivência depende da eliminação de valores prejudiciais e da conservação de valores benéficos⁴³⁶.

Um autor de destaque no âmbito da evolução tecnológica é Augustus Henry Pitt-Rivers (1827-1900), tendo sido o primeiro a reunir numa coleção informação relevante para a compreensão da evolução de utensílios e instrumentos humanos⁴³⁷. Em 1906, os seus estudos arqueológicos e antropológicos correspondem às primeiras aplicações práticas das teorias Darwinianas⁴³⁸.

Philip Steadman afirma que o Design, tal como as espécies, evolui a partir de uma “semente”, sendo progressivamente desenvolvido com nutrientes até atingir a maturidade, tornando-se mais complexo com a interação com o ambiente envolvente⁴³⁹.

⁴³⁴ A diferença mais acentuada entre a evolução orgânica e a evolução tecnológica situa-se no facto de que na primeira as espécies novas não podem voltar às suas origens nem se podem fundir com outras espécies, enquanto na evolução tecnológica os artefactos podem surgir da combinação entre duas espécies distintas ou mediante a combinação de artefactos antigos. (Steadman, P., 2007, pp. 101-102).

⁴³⁵ Parra, P., 2007, p. 36; Steadman, P., 1979, pp. 79-87.

⁴³⁶ Neutra, R., 1969, p.80.

⁴³⁷ Richard Owen distingue “*analogia*” de “*homologia*”, na qual a primeira se baseia na semelhança funcional entre órgãos de espécies animais diferentes, enquanto a homologia se refere à semelhança entre órgãos de diferentes espécies animais cujas formas e funções são distintas. [Steadman, P., 1979, pp. 98-99].

⁴³⁸ O seu trabalho foi desenvolvido mais tarde por Leroi-Gourham. [Parra, P., 2007, p. 36].

⁴³⁹ Steadman, P., 1979, p. 151.

3.4.2. Metodologias Biomórficas e Metodologias Biotécnicas

Paulo Parra (n.1961) sugere que existem duas metodologias principais de aplicação de conhecimentos adquiridos a partir de sistemas biológicos em processos projetuais, às quais denomina por “Metodologias Biomórficas” e “Metodologias Biotécnicas”⁴⁴⁰. As *Metodologias Biomórficas*, atribuídas aos aspetos formais, referem-se ao *Streamlining* e ao *Biodesign*⁴⁴¹. As *Metodologias Biotécnicas*, referentes aos aspetos estruturais e funcionais, englobam a *Biónica* e a *Morfologia Estrutural*⁴⁴².

As metodologias Biomórficas manifestam-se pela aplicação formal e estética de estudos de sistemas naturais em produtos artificiais. A *Arte Nova* é um movimento de destaque neste sentido, uma vez que se verificou a aplicação de motivos vegetais e animais para aplicação formal e estética em projetos de Arquitetura e Artes Decorativas⁴⁴³. Christopher Dresser é considerado pioneiro na aplicação de metodologias biomórficas nos seus projetos, tendo como referência elementos formais da Natureza, simplificando-as na decoração dos seus produtos⁴⁴⁴.

A designação de Biodesign surge no âmbito da determinação da metodologia biomórfica presente nos projetos de Luigi Colani (n. 1928), desenvolvidos a partir dos anos 70 e 80. Tendo como referência elementos formais a partir de organismos naturais, sobretudo animais, Colani desenvolveu transportes, peças de vestuário e acessórios, mobiliário, produtos domésticos e propostas arquitetónicas. Considerando que a maioria dos produtos desenvolvidos segundo padrões de produção industrial possui formas demasiado rígidas e agressivas, Colani tem como requisito fulcral para o desenvolvimento dos seus projetos a aplicação de formas aerodinâmicas (curvas combinadas com uma resposta funcional) e hidrodinâmicas⁴⁴⁵. Defendendo a sua metodologia, Colani afirma que utiliza a Natureza como a sua referência máxima, sendo as suas linhas curvas o reflexo da inexistência de linhas retas no mundo natural. Os anos 90 são marcados pela grande disseminação do conceito no âmbito industrial, onde as formas orgânicas passaram a dominar, seguindo a ideologia de “a forma como função”⁴⁴⁶.

⁴⁴⁰ Parra, P., 2007, pp. 70-71.

⁴⁴¹ Inicialmente esta abordagem era assente sobretudo na mimética, denominando-se por Biomimetismo e Biomorfismo. [Parra, P., 2007, p. 70].

⁴⁴² Propostas desenvolvidas a partir dos anos 20. [Parra, P., 2007, pp. 70-71].

⁴⁴³ *Art Nouveau* - Final do século XIX, início do século XX. [Parra, P., 2007, p. 91].

⁴⁴⁴ Parra, P., 2007, pp. 88-89.

⁴⁴⁵ Quarante, D., 1994, p. 196; Parra, P., 2007, pp. 95-98.

⁴⁴⁶ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 111-114.

As metodologias biotécnicas revelam-se pela aplicação prática de conhecimentos estruturais e funcionais adquiridos a partir do estudo de sistemas biológicos em projetos técnicos. A *Morfologia Estrutural* baseia-se no estudo de sistemas e elementos naturais, aplicados em projetos relacionados com arquitetura e engenharia. Uma obra de referência desta disciplina é *Nature's Teaching's: Human Anticipated by Nature*, do Reverendo John George Wood (1827-1889), publicado em 1875. Nesta obra, Wood expõe uma análise comparativa entre obras humanas e organismos biológicos, visando a demonstração das potencialidades que a Natureza pode ter ao influenciar o desenvolvimento de artefactos humanos a partir de adaptações orgânicas⁴⁴⁷. D'Arcy Thompson (1860-1948), em *Growth and Form*, de 1917, estuda as analogias estruturais existentes entre organismos vegetais e animais, comparando então as semelhanças entre as hastes das plantas com os esqueletos dos animais vertebrados. Para além desta analogia, Thompson estuda analogias entre a máquina e a Natureza, denominando-a como a "máquina como organismo". Um dos mais notáveis exemplos é a analogia entre a *Forth Bridge* na Escócia e o esqueleto de quadrúpedes⁴⁴⁸.



Figura 9. Analogia estrutural entre o esqueleto de bisonte, s.d. (esquerda)⁴⁴⁹ e a *Forth Bridge*, John Fowler e Benjamin Baker (1980), (direita)⁴⁵⁰.

Nesta sequência, Raoul Francé (1874-1943) adota pela primeira vez a expressão *Biotécnica* na sua obra *Die Planze als Erfinder*⁴⁵¹, de 1920. Francé aplica a expressão em questão, no seguimento da sua defesa de que é necessário estudar as soluções encontradas nos sistemas biológicos, ou seja, todas as formas e estruturas naturais surgem a partir da seleção natural para a resolução de

⁴⁴⁷ Parra, P., 2007, pp. 71-80; Steadman, P., 1979, pp. 159-161.

⁴⁴⁸ Steadman, P., 1979, p. 15.

⁴⁴⁹ Page Museum (2013). La brea tar pits. Disponível em: <http://www.tarpits.org/la-brea-tar-pits/timeline>.

⁴⁵⁰ Skyscrapercity (2013). Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1544772&page=6>.

⁴⁵¹ "As Plantas como Inventoras" [Parra, P., 2007, pp. 80-81; Steadman, P., 1979, p. 163].

problemas específicos (função), apresentando-se como referência para a resolução de problemas técnicos mediante a sua imitação⁴⁵².

Friedrich Kiesler (1890-1965) analisa o conceito de um modo peculiar, criando uma distinção dos conceitos de “*Biotécnica*” e “*Bioteχνologia*”. Para Kiesler a Biotécnica não se limita apenas à imitação da Natureza, defendendo que também deve utilizar os processos naturais ao serviço das aspirações humanas⁴⁵³. Visando a exposição das suas ideias relativamente à Biotécnica, Friedrich Kiesler, em *Correalism and Biotechnique*, de 1939, utiliza o termo “Correalismo”, determinando que os artefactos são desenvolvidos com a finalidade de se tornarem intermediários na relação existente entre o Homem e o seu contexto natural, criando um “ambiente tecnológico”. Segundo Kiesler, esse ambiente tecnológico criado pelos objetos tecnológicos visa atender às necessidades básicas humanas, evoluindo com variações⁴⁵⁴.

O conceito de *Bioteχνologia* é introduzido por Patrick Gueddes (1854-1932), em *Cities in Evolution*, de 1915, pelo qual Kiesler determina referir-se ao processo de estruturação da Natureza, não sendo portanto um processo de estruturação do Homem. Ainda nessa obra de Patrick Gueddes, são aplicados os termos de “Paleotécnico”, referente à Revolução Industrial, e “Neotécnico”, referente à intenção de conciliação entre a indústria e o ambiente natural⁴⁵⁵. Perante isto, começam então a ser desenvolvidos os conceitos de Biologia técnica, relativo aos estudos formais e estruturais biológicos, e Biónica, que aplica esses estudos em projetos de Design⁴⁵⁶.

A Biónica refere-se à aplicação de princípios funcionais da Natureza em processos de suprimento de necessidades humanas, direcionado para projetos técnicos⁴⁵⁷. Isto é, o emprego de novos processos e técnicas à tecnologia, adquiridos a partir do estudo dos sistemas naturais⁴⁵⁸. A *Biónica* deve interessar-se mais pelo comportamento análogo (morfologia estrutural

⁴⁵² Parra, P., 2007, pp. 80-81; Steadman, P., 1979, p. 162.

⁴⁵³ Steadman, P., 1979, p. 165.

⁴⁵⁴ Parra, P., 2007, pp. 81-82; Steadman, P., 1979, p. 163.

⁴⁵⁵ Parra, P., 2007, pp. 81-82.

⁴⁵⁶ Parra, P., 2007, p. 82.

⁴⁵⁷ Quarante, D., 1994, p. 132; Papanek, V. 1971, p. 190; Parra, P., 2007, p. 71.

⁴⁵⁸ «O estudo dos sistemas vivos ou assimiláveis pelos vivos, tendente a descobrir novos princípios, técnicas e processos de aplicação à tecnologia. A biónica analisa os sistemas biológicos, os seus princípios e as suas características funcionais de um ponto de vista qualitativo, de forma a retirar inspiração para o desenvolvimento de novas orientações no projecto de sistemas técnicos que tenham características análogas.» (Offner, D. H. – *Bionica: a creative aid to engineering design*. In ‘Mechanical engineering’ 96, 7, Julho 1974, pp.14-18, citado por Bonsiepe, G., 1992, p. 174).

semelhante), do que pela forma análoga, de modo a tomar como referência os processos e não apenas as formas naturais⁴⁵⁹.

O conceito de Biônica, a partir dos anos 70, adquire uma interpretação mais abrangente, envolvendo também a ideia de auxiliar e potencializar as capacidades humanas, sobretudo as físicas. Nesta altura, conciliação entre as áreas básicas do conceito de Biologia e de Engenharia levou à emergência de novos campos disciplinares⁴⁶⁰, pelas quais, na área do Design destaca o *Design Biônico*⁴⁶¹. O livro de Victor Papanek, *Design for the real world: human ecology and social change*, de 1971, é de destacar no seguimento do conceito Design Biônico, tendo sido o meio pelo qual o mesmo foi difundido⁴⁶². Papanek adequa o conceito de Biônica ao de Design para as Necessidades, referindo que o primeiro consiste na aplicação de princípios da Natureza em processos de suprimento de necessidades humanas, defendendo que o designer deve adquirir conhecimentos nas áreas da biologia e da ecologia, aliando-os aos seus conhecimentos técnicos e tecnológicos⁴⁶³.

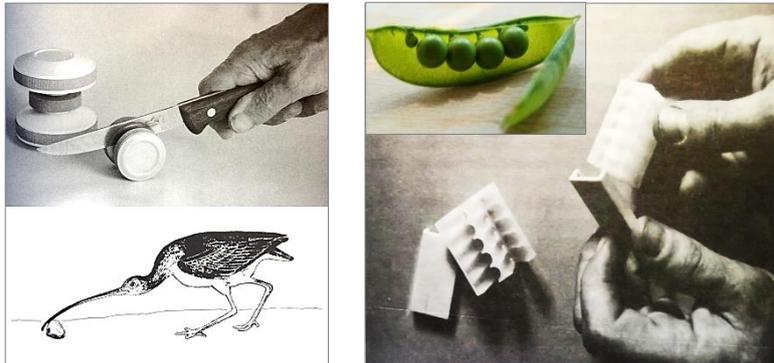


Figura 10. Da esquerda para a direita: afiador de facas manual baseado num pássaro costeiro⁴⁶⁴; caixa de supositórios baseada numa vagem de ervilhas⁴⁶⁵ (vagem de ervilhas em cima⁴⁶⁶), Victor Papanek (anos 60).

⁴⁵⁹ Bonsiepe, G., 1992, p. 176.

⁴⁶⁰ "Engenharia Biomédica", "Bioengenharia", "Biomecânica" e "Bioeletrônica". (Secca Ruivo, I., 2008, p. 105).

⁴⁶¹ Secca Ruivo, I., 2008, p. 105.

⁴⁶² Parra, P., 2007, p. 85.

⁴⁶³ Papanek, V., 1971, pp. 190-192.

⁴⁶⁴ Apesar do facto de uma empresa concorrente ter utilizado o seu Design, este afiador de facas manual foi desenvolvido por Victor Papanek, com base no estudo da forma de como pássaros costeiros limpam e afiam os seus bicos em pequenos seixos. A empresa que plagiou este produto produziu-o em dimensões muito superiores às que foram projetadas por Victor Papanek, provando a ideia de que a escala grande muitas vezes prejudica, tal como Schumacher e Fuller também o defendiam. [Papanek, V., 1995b, pp. 163].

⁴⁶⁵ Embalagem em polietileno para supositórios de crianças, com base no estudo da vagem de ervilhas. [Papanek, V., 1971, p. 203].

⁴⁶⁶ Fennel and Fern (2013). Disponível em: <http://www.fennelandfern.co.uk/blog/2010/06/24/picking-peas/>.

Philip Steadman defende que “ (...) as funções de resistência ao tempo da arquitetura também devem ter os seus efeitos sobre a forma; e assim diferentes formas de construção seriam encontradas para ser associado a diferentes condições climáticas (...)”⁴⁶⁷. No seguimento desta ideia, Steadman expõe a existência de uma “analogia ecológica”⁴⁶⁸, afirmando que tal como na arquitetura, os animais possuem órgãos internos que correspondem a condições externas específicas pertencentes ao seu meio envolvente. Esta analogia assemelha-se às ideologias do movimento moderno e ao funcionalismo, na medida em que a forma de animais e artefactos está associada à sua função, sendo que a função, por sua vez, está associada ao ambiente envolvente⁴⁶⁹.

Eugene Tsui (n. 1954) demonstra que todos os elementos da Natureza estão interligados, deixando de existir limitações entre a forma e a função, onde o papel de cada um atua em conjunto rumo a uma sustentabilidade, pela qual a forma surge por intermédio da sua interação com o ambiente, a fim de sobreviver. Deste modo, é notável que a forma e a função não se baseiam em atributos, mas sim relações⁴⁷⁰. Tsui exemplifica esta sua ideia mediante o estudo de construções animais. Entre as diversas referências que apresenta, é o ninho de Weaverbird que ganha destaque neste assunto. Este baseia-se numa estrutura tensiva consistente, com um isolamento adequado, revelando eficiência energética. As suas características térmicas resultam da sua composição interna em conciliação com a forma da entrada do ninho. A entrada, de forma tubular, permite uma ventilação mais acelerada desde as áreas menores para as maiores, garantindo uma qualidade benéfica de ar no seu interior. Após percorrer a entrada em forma túnel, o ar, ao entrar no interior do ninho passa a circular regularmente devido à sua forma ovoide. Preparado para deslocações de ar fortes, o ninho de *Weaverbird* não se submete a uma única área de forças de pressão ou de stress, possuindo em detrimento desta, uma distribuição de forças através da sua estrutura de base que direcionam as forças para diferentes áreas⁴⁷¹.

⁴⁶⁷ “ (...)the weather-resisting functions of architecture would also have their effects on form; and so different building shapes would be found to be associated with different climatic conditions (...)”. (Steadman, P., 1979, p. 57)

⁴⁶⁸ “Ecological Analogy” (Steadman, P., 1979, pp. 57-58).

⁴⁶⁹ Steadman, P., 1979, pp. 57-58.

⁴⁷⁰ Tsui, E., 1999, pp. 8-9.

⁴⁷¹ Tsui, E., 1999, pp. 123-125.

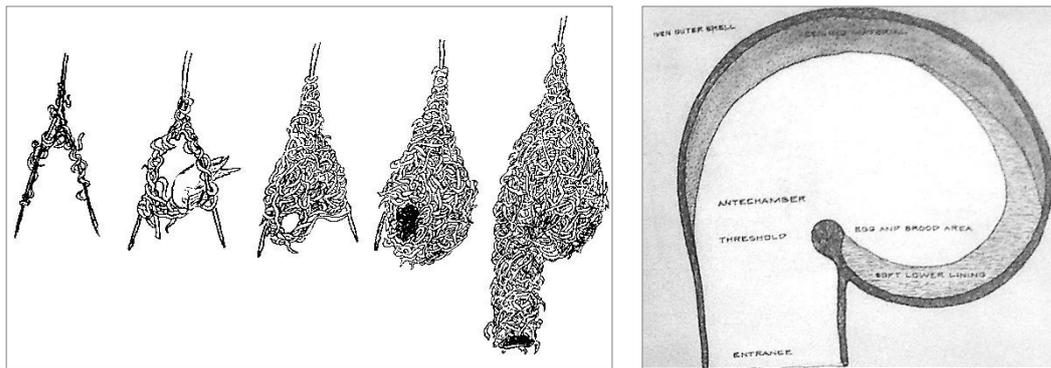


Figura 11. Da esquerda para a direita: Ninho de *Weaver Bird* - Fase de construção; estrutura interna, Eugene Tsui (1999)⁴⁷².

Alfred Lotka (1880-1949) sugere que existem dois tipos de hereditariedade humana: “endossomático”, correspondente ao tipo genético, e “exossomático”, correspondente à cultura material de artefactos, estando associada aos artefactos que envolvem o corpo humano como uma concha ou pele, visando potenciar ou prolongar as funções corporais do ser humano⁴⁷³. Steadman interpreta esta ideia de Lotka como um fenómeno de rápida evolução cultural e tecnológica do Homem sobre a sua lenta evolução genética⁴⁷⁴.

No seguimento desta ideia, destaca-se Samuel Butler (1835-1902), com a sua obra *Erewhon*, de 1872, onde desenvolve analogias tecnológicas a partir das teorias de Lamarck e Darwin, apresentando a máquina a partir de uma perspetiva protética, isto é, a máquina funciona como uma extensão do corpo humano, ao qual Butler complementa ainda com a ideia de autonomia e inteligência artificial como extensão das capacidades humanas. Este consiste precisamente no fundamento da ideia de prótese, baseada na noção de “vida mecânica”⁴⁷⁵. Nesta sequência, é igualmente importante referir as ideologias de Leroi-Gourhan (1911-1986), defendendo que a transição da utilização de utensílios e gestos para objetos externos ao corpo humano é fundamentada na evolução biológica, pelo qual o Homem se diferencia dos restantes organismos devido à sua capacidade de memória para usar utensílios e gestos, sendo que estes, por sua vez, conduzem à manifestação da memória⁴⁷⁶.

⁴⁷² Tsui, E., 1999, pp. 123; 125.

⁴⁷³ Steadman, P., 1979, p. 124.

⁴⁷⁴“(…) A very metaphorical sense in which one might see man and his material creations together as some kind of hybrid mechanical/organic creature in which processes of evolution go on at some speed in the mechanical parts by comparison with very slower changes in the organic parts.” (Steadman, P., 1979, pp. 124-125).

⁴⁷⁵ Parra, P., 2007, pp. 39-42; Steadman, P., 1979, pp. 130-131.

⁴⁷⁶ Parra, P., 2007, pp. 44-45.

Le Corbusier também considera que os objetos são extensões do corpo humano, ou seja, próteses, pois visam colmatar dificuldades e incapacidades do mesmo, considerando estas como necessidades. Estas necessidades são definidas por Le Corbusier como “tipos”, pelo qual todos os seres humanos têm as mesmas necessidades, considerando então que todos os humanos necessitam da oferta de resistência de objetos externos ao corpo, denominados por “objetos-tipo”⁴⁷⁷. Com base nesta ideia, desenvolve o *Modulor*, um sistema de proporções humanas orientado para que os objetos-tipo tenham as mesmas características para todos os Homens, visando a produção em série. O *Modulor* é sustentado no Número de Ouro e na Série de Fibonacci adaptados à escala humana de acordo com a Matemática, funcionando como uma ferramenta de recurso. A segunda versão deste sistema, o *Modulor 2* adota a medida geral humana de 183cm, de modo a servir de referência para projetos futuros, sublinhando a importância do fator humano na cultura projetual⁴⁷⁸.

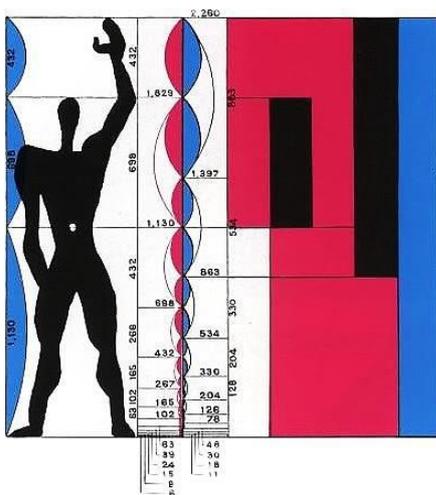


Figura 12. *Le Modulor 2*, Le Corbusier (1955)⁴⁷⁹.

Nesta ótica é interessante a abordagem de Richard Buckminster Fuller, em *Manual de Instruções para a Nave Espacial Terra*, de 1998, na sua adaptação metafórica da Terra, pelo qual afirma que “a natureza precisava era que o homem fosse adaptável em muitas direcções, senão em todas; razão porque, além de um cérebro coordenador central, lhe deu também uma mente. A mente apreende e compreende os princípios gerais governando o voo e o mergulho em profundidade, e

⁴⁷⁷ Parra, P., 2007, pp. 159-160.

⁴⁷⁸ Objetivo semelhante ao de Henry Dreyfuss, ao criar “*The Measure of Man*” de 1960. (Ghyka, M., 1977, p. 13; Parra, P., 2007, pp. 163-169).

⁴⁷⁹ Carpintería Técnica Ebanistas (2013). Disponível em: <http://www.carpinteriavallejo.com/la-decoracion-como-ciencia.php>.

o homem veste as suas asas ou os seus pulmões, e retira-os se deixa de precisar deles.⁴⁸⁰”. Complementando esta ideia de que a capacidade única do ser humano em relação aos outros seres vivos, a inteligência, Fuller refere que “(...) ao desenvolver cada ferramenta, o homem estende também os limites da sua utilidade (...)”⁴⁸¹, pelo qual o Homem, com a conceção de extensões do seu corpo, amplia também a sua capacidade intelectual através da experiência e de novas aprendizagens, melhorando as suas ferramentas progressivamente. Nestas abordagens é evidente uma adaptação da Natureza pelo Homem do ponto de vista da biónica, pelo qual o ser humano adquire conhecimentos acerca do funcionamento e soluções dos sistemas biológicos, imitando-os e adaptando-os de modo a potenciar as suas próprias capacidades, pelo qual considera serem imperfeitas. Tal como Adrian Forty refere, a ideia do objeto e da máquina como prolongamentos do corpo humano induzem à ideia de que o ser humano é, de certo modo, incompleto, sendo portanto seu objetivo o aumento das suas capacidades, enquanto a produção de bens artificiais tem como missão potenciar as capacidades humanas⁴⁸².

Na transição das Metodologias Biomórficas e das Metodologias Biotécnicas para uma perspetiva protética, Paulo Parra identifica, a partir de finais dos anos 80, outra metodologia assente em sistemas protéticos, fundamentados na relação simbiótica entre o contexto técnico e o contexto biológico⁴⁸³. Por sistema protético entende-se a relação dos objetos com o corpo humano, sendo que essa relação, por sua vez, é associada a uma “estética de relações”, em detrimento de uma “estética das formas”. Paulo Parra denomina os objetos cuja ergonomia se adapta ao corpo humano sob a forma de substituição, prolongamento ou complementaridade por “objetos-prótese”(tecnoespécies), pelo qual se subdividem em 3 tipos: Próteses, usualmente utilizadas em medicina para substituição de membros e órgãos; *Biopróteses*, consistindo na adaptação ao contexto ambiental mediante o prolongamento do corpo humano, geralmente localizados na zona superficial do corpo; e *Tecnopróteses*, que complementam o corpo humano através de objetos tecnológicos, normalmente exteriores ao corpo. Posto isto, Paulo Parra denomina então os seres humanos que usufruem dos benefícios gerados pelos objetos-prótese por *seres protéticos*⁴⁸⁴.

⁴⁸⁰ Fuller, R. B. (1998). Manual de Instruções para a Nave Espacial Terra. Porto: Via Optima, p.6.

⁴⁸¹ Fuller, R. B., 1998, p.68.

⁴⁸² Design em aberto: uma antologia, 1993, p.86.

⁴⁸³ Parra, P., 2007, pp. 176-179.

⁴⁸⁴ Os *seres protéticos* são subdivididos por Paulo Parra em: “*Homo Sapiens Protheticus*”, “*Homo Sapiens Bioprotheticus*”, e “*Homo Sapiens Tecnotheticus*”. (Parra, P., 2007, pp. 184-191).

A Simbiose subdivide-se nas seguintes categorias: “mutualista”, existindo benefício mútuo entre duas espécies em interação; “comensalista”, pelo qual apenas uma das espécies beneficia com a interação, enquanto a outra não sofre alterações; “parasitista”, ocorrendo quando a relação é desvantajosa para uma das espécies pelo qual a outra é beneficiada; “amensalista”, quando uma das espécies tem desvantagem enquanto a outra espécie não se altera; e “mimetista”, pelo qual uma espécie, mediante a imitação da outra beneficia com isso, sendo portanto pouco interativa⁴⁸⁵. A simbiose como metodologia aplicada a projetos culturais revela-se sob a forma de apropriação de metodologias simbióticas oriundas da própria Natureza, tendo como finalidade conciliar a técnica com a biologia, onde ambas beneficiam (*Simbiose comensalista*)⁴⁸⁶. Paulo Parra propõe 3 categorias de evolução simbiótica: *Biosimbiose*, relacionada com as simbioses do *Bioevolucionismo* (evolução de simbioses entre espécies dos sistemas biológicos), podendo esta ser simples mediante a partilha de interesses comuns, ou complexa, na qual existe dependência; *Tecnosimbiose*, relativa às simbioses do *Tecnoevolucionismo* (evolução de simbioses entre espécies técnicas), baseando-se na linha genética, patente ou invenção que surgem a partir de simbioses entre diferentes *tecnoespécies* (objetos técnicos); e *Cosimbiose*, relacionada com as simbioses entre os sistemas biológicos e os sistemas tecnológicos. Esta última categoria, a *Cosimbiose*, refere-se à interação entre o Homem e os objetos técnicos, é mais frequentemente *comensalista*, uma vez que só o Homem costuma tirar partido da relação (próteses), mas também pode ser mutualista, nos casos em que tanto o Homem como os objetos técnicos beneficiam mediante o apoio mútuo, nos casos em que os objetos técnicos necessitam de interação humana para funcionar, sem referir contudo a colocação de pilhas ou baterias, pois significaria uma interação entre dois objetos técnicos e não entre o Homem e o objeto técnico⁴⁸⁷.

É precisamente a partir desta última categoria de *Cosimbiose* que o conceito proposto por Paulo Parra, Design Simbiótico, é fundamentado, cuja metodologia assenta na criação de objetos ou sistemas simbióticos de modo a que estes reforcem as capacidades humanas mediante a troca de informação e energia entre objetos biológicos e objetos tecnológicos. Paulo Parra defende a aplicação desta metodologia simbiótica combinando os pressupostos do conceito de Design para a Sustentabilidade, rumo à potencialização da vida humana, estabelecendo uma sinergia resultando no benefício mútuo entre os seres biológicos, os seres tecnológicos e o Planeta⁴⁸⁸.

⁴⁸⁵ Parra, P., 2007, pp. 274, 281.

⁴⁸⁶ Parra, P., 2007, p. 275.

⁴⁸⁷ Parra, P., 2007, pp. 279-290.

⁴⁸⁸ Parra, P., 2007, pp. 326-327.

Inês Secca Ruivo expõe a existência de três abordagens metodológicas da Natureza a adotar pelo designer: “nível estrutural da natureza” (anatomia), “nível formal da natureza” (morfologia), e “nível funcional da natureza” (fisiologia)⁴⁸⁹.

Secca Ruivo propõe o conceito de Inovação Tecnológica na Concepção (ITC), pelo qual se refere aos fatores tecnológicos do Design, compreendendo a concepção de um projeto pelo qual o designer tem em consideração os aspetos de diminuição de gastos energéticos, diminuição de gastos materiais, e diminuição da quantidade (ou simplificação) de ações de produção. A consideração destes fatores, segundo a autora, conduz à diminuição de custos de produção, que, por sua vez, direciona o Design rumo a uma posição mais ecológica, tornando então o projeto mais rentável⁴⁹⁰.

No âmbito da sua investigação, Inês Secca Ruivo, sugere o conceito de EcoBio-Design, pelo qual a EcoBio-Inovação⁴⁹¹ é apontada como um novo paradigma do Design Industrial do futuro. Este conceito centra-se no processo de Investigação e Desenvolvimento (I&D) fundamentado numa metodologia assente em duas dimensões da Natureza: no conceito de Design Ecológico, atentando na conservação da Natureza (incluindo o Ecodesign, o Design para a Sustentabilidade, o Design Simbiótico e a Inovação Tecnológica na Concepção) e no conceito de Design Bio, como referência projetual (englobando o Design Biónico, o Biodesign e o Design Simbiótico)⁴⁹².

Neste seguimento, Inês Secca Ruivo expõe 4 áreas essenciais em que a Eco-Bio-inovação aplicada ao Design Industrial pode favorecer: ambiental, mediante a redução do impacto ambiental; social, promovendo um melhor relacionamento entre o utilizador e as propriedades ecológicas funcionais, estruturais e formais dos produtos; económico, com o desenvolvimento de produtos com grandes hipóteses de sucesso no mercado; e científico, com a geração de novos conhecimentos⁴⁹³.

⁴⁸⁹ Secca Ruivo, I., 2008, pp.238-239.

⁴⁹⁰ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 240-241, 244-245.

⁴⁹¹ O conceito de Inovação com consideração do Design Industrial foi delimitado em 2005 pelo Manual de Oslo, publicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). Neste documento, o Design Industrial/Produto como componente importante do desenvolvimento e lançamento de produtos ou processos novos numa organização, pelo qual as suas atividades podem englobar a concepção e planificação de características técnicas e funcionais para novos produtos e processos, podendo também ser identificado como uma atividade de I&D. [Organization for Economic Cooperation and Development Statistical Office of the European Communities (OEDC). (2005). *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data (Third Edition)* citado por Secca Ruivo, I., 2008, p.314].

⁴⁹² Secca Ruivo, I., 2008, pp. 314-316.

⁴⁹³ Secca Ruivo, I., 2008, pp. 319-320.

O Design pode então utilizar a Natureza num duplo sentido: como elemento a conservar e como elemento de referência de soluções funcionais, estruturais e formais naturais. Estas adaptações da Natureza podem unir-se na metodologia de Design, enquanto é mantida a sua estrutura metodológica selecionada inicialmente, conciliando as suas variantes e alterando-as conforme as exigências e pertinências projetuais.

3.5. Considerações Intermédias

A Investigação em Design, associada ao Design como uma ciência, tem algumas das suas raízes basilares na criação das diversas disciplinas da Bauhaus, bem como no conceito *Dymaxion* de Richard Buckminster Fuller, nos anos 20. Esta abordagem do Design como uma ciência está então na base da procura de uma metodologia adequada ao aumento de eficiência do Design enquanto processo. Do ponto de vista histórico, a Investigação em Design, é dividida em duas fases metodológicas. A primeira fase metodológica é caracterizada por um elevado racionalismo e cientificidade, enquanto a segunda, por oposição à primeira, visa uma maior aproximação às necessidades humanas, pelo qual o utilizador é um elemento central.

Analisando o percurso da Investigação em Design, verifica-se uma convergência referente ao processo de Design, conciliando o Design, a Ciência e a Investigação, verificando-se esta já na Escola de Ulm, nos anos 50. Esta convergência conjuga assim a procura de soluções para um problema identificado, mediante a utilização de uma metodologia adaptada aos requisitos projetuais, com a aplicação de conhecimentos adquiridos centrados no utilizador.

A delimitação de uma metodologia adaptada ao desenvolvimento de um determinado projeto de Design é imperativa, uma vez que impede que a resolução do problema seja resultante de ideias improvisadas, enquanto promove e orienta a criatividade conforme uma ordem de fases projetuais específica, de acordo com a análise de dados recolhidos durante os estudos preliminares do problema identificado. A adequação de uma metodologia de Design, para além de ser importante para orientar o projeto mediante fases ordenadas, permite que o problema identificado e as soluções propostas sejam aprofundados através de um processo retroativo, passando diversas vezes por fases anteriores, promovendo uma maior aproximação às reais necessidades do utilizador.

O fator humano é um elemento essencial em todo o processo de desenvolvimento de um projeto de Design. A disciplina de Ergonomia, ao avaliar fatores antropométricos e psicológicos, permite potenciar a adaptação dos produtos de Design ao ser humano. Neste seguimento, o papel do designer centra-se na criação de produtos complexos que promovam a simplificação mental do utilizador, de modo a garantir uma ergonomia adaptada ao entendimento do produto por parte do utilizador. De modo a facilitar o estudo e verificação de produtos, o designer atualmente tem acesso a Softwares CAD, permitindo-lhe um maior desempenho e segurança, promovendo a

redução de materiais, custos e tempo de concepção, possibilitando ao utilizador ou produtor visualizar um modelo com custos e tempos reduzidos.

O planeamento do Design permite que uma organização atinja os seus objetivos de modo a adquirir vantagem de mercado, mediante estratégias de Gestão do Design. O gestor de Design, ao identificar oportunidades de Design, fica apto a reconhecer problemas organizacionais e reunir os recursos necessários para a sua resolução permitindo que a organização na qual atua aumente o seu valor concorrencial enquanto se centra nas necessidades dos consumidores.

O ser humano, como ser intelectual, desenvolveu-se com a sua capacidade de solucionar problemas, pelo qual a Natureza lhe oferece um elevado número de respostas para solucioná-los. O Funcionalismo segue esta ideia, uma vez que, tal como sucede nos sistemas biológicos, os artefactos do Homem devem interligar a forma e a função como um todo. Seguindo esta ideologia de mimar soluções biológicas em projetos técnicos, a imitação básica que o Homem deve adotar urgentemente é a ecológica, de modo a prevenir a sua autodestruição mediante a minimização do impacto ambiental. O designer pode encontrar a ordem na Natureza, nomeadamente no que respeita à geometria natural. O princípio de Hamilton, pelo qual o estado de equilíbrio dos sistemas naturais, com uso mínimo de energia, permite que se desenvolvam padrões geométricos. Destes padrões destacam-se os fractais, fundamentados na Sequência de Fibonacci e no Número de Ouro, encontrando-se presentes em elementos naturais como conchas, chifres ou plantas. A analogia orgânica analisada por Aristóteles é abordada a partir de uma perspectiva funcional e de uma perspectiva estética. Na perspectiva funcional, o belo surge como resultado da satisfação da finalidade funcional de um artefacto, tal como se verifica suceder em sistemas orgânicos. Do ponto de vista estético, é de destacar a proporcionalidade entre o todo e as suas partes, tal como se verifica com a geometria natural observada. Esta analogia ressalta então uma estética funcional, pelo qual a satisfação estética é inerente à intelectualidade do artefacto.

As teorias Transformistas de Jean-Baptiste de Lamarck e as teorias evolucionistas de Charles Darwin, fundamentadas no conceito de Progressão do século XVIII com a análise de fósseis, e na noção de *Art Progress* durante a Revolução Industrial resultante da ideia de progresso técnico, revelam-se essenciais para a compreensão da analogia entre a evolução orgânica e a evolução tecnológica. O Transformismo de Lamarck conduz duas ideias principais na evolução tecnológica: complexidade progressiva (aumento do grau de complexidade) e alterações nos sistemas

tecnológicos conforme as alterações do seu contexto ambiental. O Evolucionismo de Darwin dirige 3 ideias principais na evolução tecnológica: ideia de “tipo”, pelo qual sociedades primitivas reproduzem artefactos semelhantes aos modelos anteriores (hereditariedade); ideia de “variações”, pelo qual as propriedades mais benéficas são mantidas na reprodução dos artefactos, eliminando-se as características prejudiciais para sobreviver; e a ideia de “seleção”, pelo qual os artefactos têm de se modificar conforme as alterações do seu contexto envolvente (luta pela sobrevivência). As semelhanças verificadas na analogia existente entre a evolução biológica e a evolução tecnológica revelam o Design Industrial como uma atividade paralela à evolução de sistemas orgânicos, no qual tem início num determinado ponto, sendo progressivamente trabalhado até atingir a maturidade, ou seja, a solução ideal para o problema identificado.

A adoção de metodologias fundamentadas na aplicação de soluções biológicas em projetos artificiais revela-se bastante vantajosa, uma vez que a Natureza tem testado e evoluído as suas soluções biológicas ao longo de milhões de anos, revelando-se assim como uma fonte de soluções viável para problemas artificiais. A adaptação da Natureza como abordagem metodológica do Design pode ter outras aplicações, para além da finalidade de minimizar o impacto ambiental. A Natureza pode ser adotada mediante a aplicação prática de conhecimentos adquiridos do estudo de sistemas biológicos em projetos técnicos. Estas metodologias podem ser divididas em biomórficas e biotécnicas. As metodologias biomórficas referem-se à aplicação prática de conhecimentos formais biológicos em projetos técnicos, incluindo o *Streamlining* e o *Biodesign*. As metodologias biotécnicas aludem ao emprego prático de conhecimentos estruturais e funcionais existentes em sistemas biológicos em projetos técnicos, englobando a *Morfologia Estrutural* e a *Biónica*.

O conceito de *Biónica* centra-se na aplicação prática de conhecimentos provenientes do estudo de princípios funcionais naturais em atividades de resposta a problemas humanos, concernido sobretudo por processos e não tanto pelos fatores formais da Natureza. Victor Papanek, difusor do conceito de *Design Biónico*, nos anos 70, concilia a *Biónica* com o *Design* para as Necessidades, defendendo que o designer deve adquirir conhecimentos relativos à ecologia e biologia para o desenvolvimento dos seus projetos técnicos, revelando uma dupla aplicação da Natureza em processos de *Design*: *Ecologia* e *Biónica*. De facto, verifica-se que os elementos biológicos atuam em conjunto para a promoção da sustentabilidade do Planeta, interagindo com

o mesmo a fim de sobreviverem, o que revela a forma e a função como relações e não qualidades.

A partir destas metodologias de aplicação de conhecimentos de sistemas naturais em projetos técnicos, surge a noção do artifício de uma perspectiva protética. Por prótese entende-se um objeto técnico que substitua, prolongue ou complemente as capacidades do corpo humano. Neste sentido, Richard Buckminster Fuller refere que o Homem aumenta a sua capacidade intelectual ao criar objetos protéticos mediante a aquisição de novos conhecimentos e experiências, adquirindo então novas capacidades intelectuais para melhorar progressivamente esses objetos. A existência de uma relação simbiótica entre elementos técnicos e elementos biológicos cria as condições para o Design Simbiótico, no qual, ao ser combinado com os pressupostos da sustentabilidade, poderá beneficiar mutuamente os elementos biológicos, tecnológicos e o Planeta, permitindo então uma relação harmoniosa.

A EcoBio-Inovação proposta por Inês Secca Ruivo, ao conciliar a ecologia e a aplicação de conhecimentos adquiridos na Natureza em projetos de Design, revela ser abordagem metodológica com benefícios ao nível ambiental (minimização do impacto ambiental), social (relação mais benéfica entre o Homem e as características ecológicas, estruturais e funcionais do produto), económico (novos produtos que permitem sucesso de mercado) e científico (aquisição de novos conhecimentos).

A metodologia em Design, embora tenha uma base e uma ordem determinada, possui variáveis que podem ser alteradas de acordo com os objetivos do projeto, nomeadamente no que respeita à utilização da Natureza como referência e como elemento a conservar. Nesta investigação, uma vez que se concluiu que existe apenas uma crise composta por problemas ambientais, sociais e económicos, as metodologias projetuais sustentadas nos pressupostos da sustentabilidade, nomeadamente na ecologia, e na adoção de conhecimentos adquiridos a partir de soluções funcionais e estruturais naturais (Biónica) são essenciais na aplicação prática de conhecimentos. Verificando-se que os problemas ambientais são muitas vezes agravados por deslocamentos maciças de indivíduos, gerando problemas económicos e sociais como um ciclo vicioso, é importante uma abordagem metodológica fundamentada nesta dupla aplicação da Natureza.

Parte III

Aplicação prática de conhecimentos

4. Parte III: Aplicação prática de conhecimentos

4.1. Metodologia aplicada ao projeto

Tendo em consideração os conhecimentos adquiridos nas partes anteriores, terá lugar a sua aplicação prática, tendo como objetivo principal a resposta à questão de investigação: O Design com uma metodologia suportada nos pressupostos da sustentabilidade aliados ao conceito de Biónica pode efetivamente melhorar as condições de vida de indivíduos em situação de risco ou conflito, promovendo o seu desenvolvimento?

Verifica-se que qualquer projeto de Design tem como fase preliminar a seleção e adaptação de uma metodologia do processo de Design. Após uma análise de diversas abordagens metodológicas no processo de Design, a autora desta investigação considera pertinente a adaptação da metodologia de Bernhard E. Bürdek, no sentido de aplicar a retroatividade sugerida, de modo a que a solução final seja progressivamente trabalhada mediante a passagem por fases anteriores diversas vezes para que resulte numa solução viável para o problema identificado, com uma delimitação de cada fase o mais completa possível.

Uma vez que é denotada uma semelhança entre os modelos metodológicos propostos pelos autores estudados, as fases processuais terão a mesma base do modelo de Bürdek, diferindo apenas na sua repartição, em direção à aproximação do modelo metodológico de Bruno Munari, no sentido de adaptação das características de cada fase por si sugeridas, uma vez que demonstram ser mais repartidas, tornando-se mais específicas.

Para além desta estrutura metodológica a adotar, o processo será fundamentado no conceito de Biónica, adquirindo conhecimentos relativos a soluções funcionais e formais biológicas que sejam pertinentes para a resolução do problema identificado, de modo a serem adaptados à aplicação prática presentemente proposta. Os pontos seguintes correspondem a cada fase projetual.

4.2. Definição do problema

Tal como foi mencionado nos capítulos anteriores, em muitos locais do mundo, sobretudo devido à seca, escassez de alimentos ou guerras civis, e em situações de catástrofe, milhares de indivíduos são obrigados a deslocar-se em busca de segurança social, política e ao nível da saúde, sendo esta uma realidade anual. A maioria desses indivíduos é auxiliada por ONG e instituições de ajuda humanitária, que disponibilizam condições mínimas de segurança e saúde, nomeadamente abrigos provisórios, água e alimentação.

As organizações cuja missão se centra no auxílio a populações deslocadas, nomeadamente o ACNUR, têm como objetivos principais o repatriamento voluntário, a incorporação local de indivíduos no país de asilo e reinstalação num país terceiro a partir do país de asilo. Considerando esta informação, pode-se concluir que o alojamento disponibilizado por estas organizações é de carácter temporário, pelo qual só deste modo é possível os indivíduos em situação de risco ou conflito alcançarem uma autonomia direcionada para o seu próprio desenvolvimento.

Os abrigos que atualmente são distribuídos por ONG e instituições de ajuda humanitária para populações deslocadas são, no geral, de preços elevados, pesados, pelo qual a sua montagem é difícil e demorada. Estes fatores podem dificultar o regresso autónomo ao local de origem dos indivíduos auxiliados, uma vez que se mostram com um carácter permanente. No momento de uma segunda deslocação, quer seja para uma mudança de local de asilo ou para a auto-instalação assistida, é praticamente impossível que os abrigos anteriormente dispensados acompanhem o percurso dos utilizadores.

Para além da questão dos abrigos temporários, também se verificou que as populações deslocadas são dependentes das organizações de ajuda humanitária no que respeita a água potável. Segundo a Organização Mundial para a Saúde, cerca de 2.6 bilhões de pessoas no mundo não tem acesso a água potável, o que se refere a metade dos países em vias de desenvolvimento e de populações deslocadas⁴⁹⁴. Neste sentido, um relatório publicado pelo ACNUR revela que mais de metade dos campos de refugiados no mundo não tem acesso a água potável, provocando inúmeras doenças e até a morte⁴⁹⁵.

⁴⁹⁴ WHO (2013). Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/en/.

⁴⁹⁵ UNHCR (2013), Water for life. Disponível em: <http://www.unhcr.org/pages/49c3646cef.html>.

Identificando e delineando este problema, o presente projeto presume o desenvolvimento de um abrigo para refugiados e deslocados internos, onde a possibilidade de mudança de local é constante. Para tal, serão tidos em consideração os elementos sociais, económicos e ambientais que sustentam os pressupostos da sustentabilidade, aliando aplicações de conhecimentos adquiridos a partir de estudos ao nível da Biónica, procurando adaptar soluções biológicas para problemas semelhantes em sistemas da Natureza.

Palavras-Chave aplicadas ao projeto

Risco, Abrigo, Autonomia, Design para a Sustentabilidade, Biónica.

4.3. Componentes do problema

De modo a compreender o contexto a explorar, procedeu-se à elaboração de uma análise PEST da situação de populações deslocadas, com base nos conhecimentos adquiridos nos capítulos anteriores, a fim de considerar os seus limites e capacidades para procurar uma solução mais adequada ao problema identificado. Uma vez que o Design para assistência humanitária atua perante grandes incertezas ao nível geográfico, temporal e motivacional, esta análise foi elaborada de modo a englobar fatores de risco generalizados.

FATORES POLÍTICOS	FATORES ECONÓMICOS
<ul style="list-style-type: none"> - Governos dos países em risco com poucas capacidades ou relutância para auxiliar as suas populações - Na maioria dos casos de deslocação maciça de indivíduos por violação de direitos humanos, o responsável é o próprio governo 	<ul style="list-style-type: none"> - Países afetados com economias fragilizadas - Dependência de apoio externo (saúde, segurança) - Apoio voluntário mediante ONG e instituições de assistência humanitária - Populações de países em vias de desenvolvimento na maioria enfrentam a crise do endividamento (ciclo vicioso de alimentação)
FATORES SOCIAIS	FATORES TECNOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> - Indivíduos deslocados perdem a sua identidade na sociedade - Pouca autonomia social 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologias apropriadas demonstram ser as mais adequadas - Pouco acesso a tecnologias avançadas - Pouco acesso a pilhas ou outros componentes equivalentes de manutenção de aparelhos eletrónicos

Os problemas acima identificados ao nível social e económico induzem problemas ambientais. Tal como foi verificado na primeira parte desta investigação, se não houver um controlo ambiental por parte das ONG e instituições de assistência humanitária no momento de instalação de indivíduos deslocados, podem ser desencadeadas crises ambientais, nomeadamente poluição e escassez de água, solos estéreis ou desflorestação por queima ou construção de abrigos.

Analisados os fatores subjacentes ao problema identificado, é possível enumerar os objetivos a alcançar no desenvolvimento da aplicação prática de conhecimentos:

- Redução de custos de produção;
- Simplificação do processo de montagem/desmontagem;
- Posse individual – portabilidade;
- Maior autonomia, pelo qual o utilizador constrói o seu próprio produto (Design para desmontar);
- Redução de materiais;
- Financiamento - ONG e instituições de ajuda humanitária, mediante apoio de voluntários;
- Material - reciclado, com o mínimo de impacto ambiental e económico, flexível, leve, resistente, barato, impermeável, que permita o controlo térmico;
- Garantir ventilação de qualidade;
- Contribuir para o aumento do nível de saúde de populações deslocadas;
- Facilidade de reparação de componentes (Design de produtos Kit);
- Procura de soluções ao nível da biónica;
- Redução de componentes;
- Auxílio ao transporte de outros pertences;
- Promover a aplicação de tecnologias apropriadas para a resolução de problemas reais;
- Contribuir para a eliminação de escassez de água potável em campos de refugiados;
- Promover privacidade.

4.4. Recolha de dados

4.4.1 Abrigos emergenciais comercializados e distribuídos

De modo a obter uma investigação do contexto projetual mais aprofundada e atendendo aos objetivos resultantes da repartição do problema em componentes, procedeu-se à recolha de dados relativos aos abrigos emergenciais comercializados e distribuídos por organizações de assistência humanitária, para se proceder à sua avaliação posterior, identificando os fatores benéficos e prejudiciais ao desenvolvimento de populações deslocadas, para então, tal como sucede no princípio de seleção natural, eliminar os valores negativos e conservar os valores positivos⁴⁹⁶.

As tendas distribuídas pelo ACNUR são exclusivamente direcionadas para o auxílio habitacional de indivíduos refugiados e populações deslocadas internamente. As tendas Standard de lona que o ACNUR disponibiliza, auxiliam indivíduos com carências habitacionais, mas são muito pesadas para transporte, deterioram-se facilmente, são caras e com propriedades próximas de abrigos permanentes, devido à dificuldade inerente de construção e desmontagem. Embora as tendas Standard de lona ainda tenham grande aplicação por parte do ACNUR, a sua equipa de Design, nomeadamente Ghassem Fardanesh, visando colmatar as dificuldades despoletadas pela tenda Standard de lona, desenvolveu a *Lightweight Emergency Tent* (tenda leve de emergência), uma tenda mais leve, resistente devido à utilização de materiais sintéticos em detrimento da lona, mais barata (cerca de 100 US \$/75 €) e com um carácter mais próximo de abrigo temporário⁴⁹⁷, podendo ser ocupada por 4 ou 5 indivíduos, pelo qual o seu peso total é de 41.5 kg. No entanto, no caso de os indivíduos necessitarem de se deslocar, quer seja para um novo deslocamento, quer seja para se tornarem mais autónomos em busca de oportunidades exteriores ao campo de refugiados, este tipo de tenda continua a revelar-se com algumas restrições, uma vez que continua a ser pesado para o transporte pedestre, são difíceis de montar num curto espaço de tempo e por um só indivíduo, tornando-se ainda pouco autossuficiente.

⁴⁹⁶ A informação presente neste ponto consiste nas referências mais relevantes no âmbito da presente aplicação prática de conhecimentos, encontrando-se os restantes elementos referenciais em anexo.

⁴⁹⁷ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, pp. 60-62.



Figura 13. Em cima, da esquerda para a direita: tendas Standard de lona distribuídas pelo ACNUR no Paquistão, ACNUR (2013)⁴⁹⁸; campo de refugiados no Paquistão com tendas Standard distribuídas pelo ACNUR, ACNUR (2013)⁴⁹⁹. Ao centro, da esquerda para a direita: *Lightweight Emergency Tents* num campo de refugiados em Sumatra, ACNUR (2004)⁵⁰⁰; campo de refugiados em Dadaab com *Lightweight Emergency Tents*, ACNUR (2012)⁵⁰¹. Em baixo, da esquerda para a direita: montagem da *Lightweight Emergency Tent*, ACNUR (2004)⁵⁰²; montagem da *Lightweight Emergency Tent*, ACNUR (2004)⁵⁰³.

⁴⁹⁸ UNHCR (2013). Disponível em: <http://www.unhcr.org/pages/49c3646cf2.html>.

⁴⁹⁹ UNHCR (2013). Disponível em: <http://www.unhcr.org/pages/49c3646cf2.html>.

⁵⁰⁰ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 62.

⁵⁰¹ UNHCR (2013). Disponível em: <http://www.unhcr.org/pages/49c3646c25d-page12.html>.

⁵⁰² Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 63.

⁵⁰³ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 63.

A organização *ShelterBox*, no Reino Unido, visa assistir indivíduos vitimados por catástrofes naturais, encontrando-se em situação de precariedade habitacional. A sua *ShelterBox* consiste numa caixa de plástico que contém, para além de uma tenda emergencial, produtos de assistência ao desempenho autónomo dos indivíduos, incluindo cobertores, fogão, utensílios de cozinha e ferramentas, tais como martelo e produtos cortantes⁵⁰⁴. O preço de toda a caixa composta pelos utensílios e a tenda emergencial custa 590£/692€, sendo o preço apenas da tenda de 230£/270€. Esta tenda tem o objetivo de acolher uma família numerosa⁵⁰⁵. Os donativos de voluntários à organização para proceder à distribuição de tendas *ShelterBox* é limitado pelo valor da mesma, o que se revela um pouco elevado, podendo influenciar os voluntários a não optar pelo donativo. O transporte da caixa *ShelterBox*, no interior da caixa, é bastante difícil, devido sobretudo ao seu elevado volume e formato pouco ergonómico.



Figura 14. Da esquerda para a direita: tenda *Shelter Box* montada, ShelterBox (2013)⁵⁰⁶; transporte de *Shelter Box* no Nepal, *ShelterBox* (2007)⁵⁰⁷.

A organização *World Shelters* disponibiliza abrigos emergenciais para indivíduos em situação de precariedade habitacional causada por catástrofes naturais e/ou conflitos. *Shelter Frame Kit* (ou *Q-Shelter*) é um dos abrigos disponibilizados pela organização *World Shelters* mais baratos (365 US \$/ 274 €), desenvolvido desde 1983, direcionado para o auxílio habitacional de vítimas de catástrofes naturais. A sua capacidade é de 6 a 8 indivíduos, pelo qual são necessários dois para construir o abrigo em 40 minutos, cujo peso total é de 30 kg, sendo a sua estrutura constituída por tubos de PVC⁵⁰⁸.

⁵⁰⁴ Shelter Box (2013). Disponível em: <http://www.shelterbox.org/about.php>.

⁵⁰⁵ Shelter Box (2013). Disponível em: <http://shelterbox.org/donate.php>.

⁵⁰⁶ Shelter Box (2013). Disponível em: <http://shelterbox.org/about.php?page=9>.

⁵⁰⁷ ShelterBox Australia (2013). Disponível em: http://www.shelterboxaustralia.com.au/resources_images.php.

⁵⁰⁸ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, pp.64-67; World Shelters (2013). Disponível em: <http://worldshelters.org/shelters/q-shelter>.

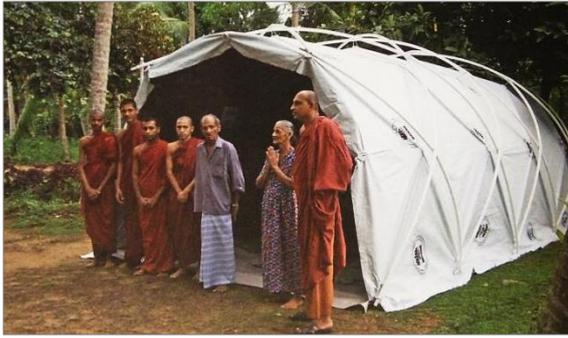


Figura 15. *Shelter Frame Kit* para deslocados no Sri Lanka, World Shelters – Steven Elias & Bruce LeBel (2004)⁵⁰⁹.

Entre as habitações pré-fabricadas direcionadas para o acolhimento de populações deslocadas com custo e tempo de construção mais reduzidos, pode-se destacar a *Global Village Shelter*, desenvolvida por Daniel A. Ferrara e Mia Y. Ferrara. Este abrigo é constituído por cartão canelado coberto com um retardante de incêndio, tendo um tempo de vida útil entre 8 a 12 meses, potenciando a ideia de que estes abrigos devem ter caráter temporário, para que os indivíduos em situação de risco se tornem autónomos, rumo ao seu desenvolvimento. O seu custo é de 400 US \$ / 295 €⁵¹⁰.

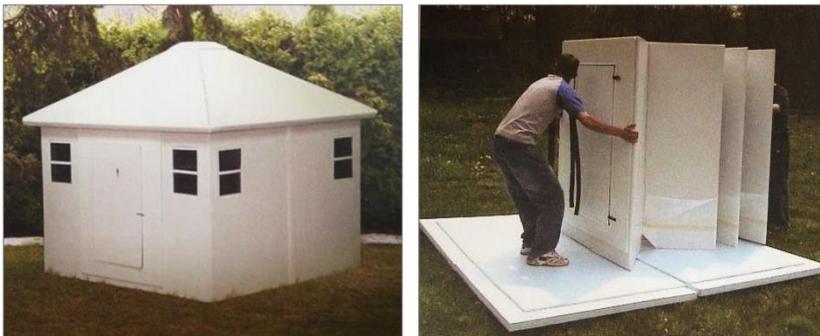


Figura 16. *Global Village Shelter* (construção à direita), Ferrara Design – Daniel A. Ferrara & Mia Y. Ferrara (2005)⁵¹¹.

⁵⁰⁹ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p.67.

⁵¹⁰ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, pp. 74-77.

⁵¹¹ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, pp. 76-77.

	CUSTOS	Nº INDIVÍDUOS MONTAGEM	PORTABILIDADE
TENDA STANDARD ACNUR	Acima de 100 US \$ / 75 €	Acima de 2	Impossibilidade de ser transportada individualmente
LIGHTWEIGHT EMERGENCY SHELTER ACNUR	100 US \$ / 75 €	2	Versão mais leve e menos volumosa, mas ainda com limitações
TENDA SHELTERBOX	230€/270€	2	Embalagem pouco ergonómica e muito volumosa
SHELTER FRAME KIT WORLD SHELTERS	365 US \$ / 274 €	2	Permite portabilidade individual
GLOBAL VILLAGE SHELTER	400 US \$ / 295 €	2	Apesar de ser compacto, continua a ser praticamente impossível de transportar individualmente

Figura 17. Tabela-síntese de problemas analisados na recolha de dados de abrigos para assistência a indivíduos deslocados comercializados e distribuídos atualmente. Fonte: autora (2013).

Após a recolha de dados relativos a referências de abrigos temporários comercializados e distribuídos por refugiados e deslocados internos, conclui-se que estes apresentam características de abrigos permanentes, sobretudo no que respeita às suas restrições de portabilidade, nomeadamente volume e peso elevados. Os abrigos temporários com propriedades mais portáteis apresentam custos muito altos, sendo que o preço mais baixo registado ronda os 100 US \$ / 75 €. Uma vez que as ONG e instituições de ajuda humanitária contam em maioria com o apoio de contributos voluntários ao nível económico, é importante que, através do Design, se desenvolva um abrigo temporário com preços mais reduzidos de modo a que o número de indivíduos auxiliados ao nível habitacional aumente. O fator de portabilidade é igualmente importante, uma vez que, ao permitir uma maior autonomia aos indivíduos deslocados, promove o seu desenvolvimento.

4.4.2. Referências de coletores e purificadores de água

No âmbito da procura de soluções para o problema de escassez de água potável em campos de refugiados e deslocados internos, a autora da presente investigação reuniu dados referentes a soluções técnicas já existentes no que respeita à purificação de água mediante tecnologias alternativas para indivíduos mais carenciados neste sentido.

Solvatten é um produto desenvolvido por Petra Wasdström, em 2006, consistindo num recipiente de purificação de água doméstico, totalmente feito em plástico. A sua principal missão é oferecer a melhor relação custo-eficácia e sustentabilidade de um processo doméstico de purificação de água para países em desenvolvimento. *Solvatten* funciona com o método SODIS (*Solar water disinfection process*⁵¹²), bastando entre 2 a 6 horas de exposição ao sol para o processo estar completo. O produto garante a segurança dos seus utilizadores mediante um indicador iconográfico incorporado, de modo a indicar a altura em que a água está apta a ser ingerida. Tem capacidade para 11 litros, pelo qual o seu material plástico permite que os raios UV entrem em contacto com a água que, junto com uma temperatura atingida de 60°C e um filtro interior, mata os microrganismos, como a bactéria E-cóli, muito prejudicial e comum nas águas contaminadas. O tempo de vida útil é de aproximadamente 5 anos, contribuindo para a proteção ambiental, pois em 5 anos de queima de madeira para ferver água, são necessárias 14 toneladas de lenha. *Solvatten* permite assim uma grande diminuição de extração de recursos e de emissão de gases para a atmosfera⁵¹³.



Figura 18. Da esquerda para a direita: *Solvatten* fechado⁵¹⁴; *Solvatten* em fase de exposição solar, Petra Wadström (2006)⁵¹⁵.

⁵¹² Processo solar de desinfeção de água.

⁵¹³ Solvatten (2013). Disponível em: <http://www.solvatten.se/>.

⁵¹⁴ Prosaes (2013). What is Solvatten? Disponível em: <http://www.prosaes.se/en/Solvatten/What-is-Solvatten/>.

⁵¹⁵ Solvatten (2013). Disponível em: <http://www.solvatten.se/>.

Life Sack é um purificador de água, desenvolvido por Lee Myeong Hoon, Park Jung Uk, Lee Dae Yeol e Youn Ji Hun, em 2010. Funciona apenas com energia solar, cujo material constituinte, PVC, facilita a entrada dos raios UV, incluindo uma inovação de engenharia – um filtro com orifícios com 5 nanómetros que filtra a água com partículas, impedindo que inúmeras bactérias sejam ingeridas pelo utilizador. Possui duas alças, funcionando como mochila, útil para longas distâncias em busca de água, facto muito frequente nos países em desenvolvimento⁵¹⁶.

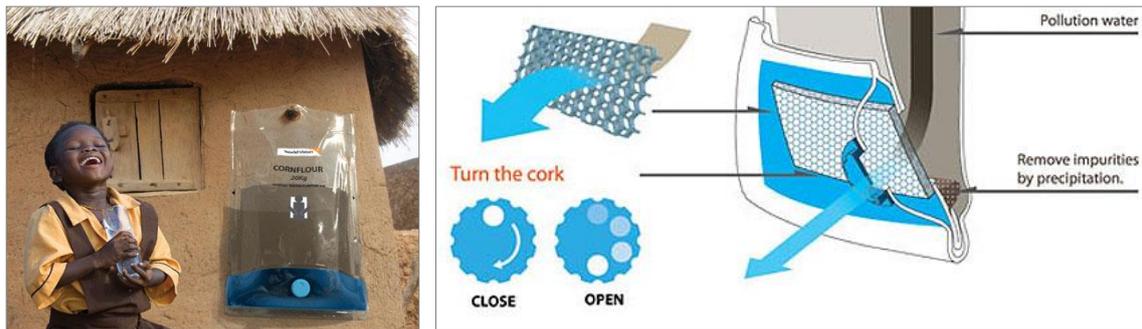


Figura 19. Da esquerda para a direita: Life Sack com água⁵¹⁷; Demonstração funcional dos orifícios nanómetros de *Life Sack*, Lee Myeong Hoon & Park Jung Uk & Lee Dae Yeol & Youn Ji Hun (2010)⁵¹⁸.

Eliodomestico é um produto cerâmico desenvolvido por Gabriele Diamanti, entre 2005 e 2012, concebido com o intuito de auxiliar as populações menos desenvolvidas a ter possibilidade de ingerir água potável. Funciona apenas com energia solar, necessitando de um dia inteiro para completar o processo, tendo capacidade para 5 litros por dia. Para além da parte constituída por plástico, que atrai os raios UV, é constituída por cerâmica, não vidrada, podendo ser reciclado a fim de continuar a ser o mesmo material. Para além de não ser necessária a utilização de recursos naturais para purificar a água, a sua principal vantagem é o facto de seguir o conceito tradicional de transportar água com objetos cerâmicos, cuja produção pode ser local, utilizando a cabeça como suporte. Sendo um objeto com grandes dimensões e pesado, deve permanecer junto da fonte de água⁵¹⁹.

⁵¹⁶ Inhabitat (2013). Life Sack solves drinking water issues for the third world. Disponível em: <http://inhabitat.com/life-sack-solves-drinking-water-issues-for-the-third-world/lifesack-water-purifier-kit5/>.

⁵¹⁷ Inhabitat (2013). Life Sack solves drinking water issues for the third world. Disponível em: <http://inhabitat.com/life-sack-solves-drinking-water-issues-for-the-third-world/lifesack-water-purifier-kit5/>.

⁵¹⁸ Inhabitat (2013). Life Sack solves drinking water issues for the third world. Disponível em: <http://inhabitat.com/life-sack-solves-drinking-water-issues-for-the-third-world/lifesack-water-purifier-kit5/>.

⁵¹⁹ Gabriele Diamanti (2013). Eliodoméstico. Disponível em: <http://www.gabrielediamanti.com/projects/eliodomestico>.

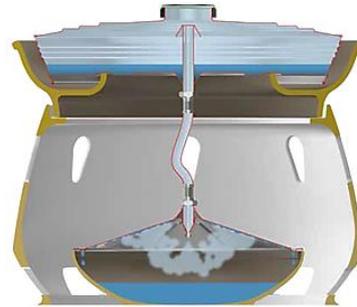


Figura 20. Da esquerda para a direita: *Eliodoméstico* em exposição solar⁵²⁰; ilustração funcional do *Eliodoméstico*, Gabriele Diamanti (2012)⁵²¹.

A possibilidade de obter água potável em locais remotos revela-se, a partir dos projetos analisados, cada vez mais promissora. Para além de evitar que se queime lenha ou outros materiais que emitam gases perigosos para a atmosfera, permite suprir a necessidade básica de escassez de água potável tão comum entre indivíduos em situação de risco, mediante a aplicação de tecnologias apropriadas, com energias alternativas, nomeadamente a energia solar.

4.4.3. Estudos relevantes ao nível da Biónica

Inês Secca Ruivo identifica uma relação interdependente entre três elementos basilares - o Homem, o Produto e a Natureza – que sustentam uma metodologia projetual baseada no conceito de Biónica. Nesta relação o Produto deve satisfazer as reais necessidades humanas, atentando na consideração das questões ecológicas, enquanto o Homem deve consumir produtos mais ecológicos enquanto desfruta da sua capacidade de satisfação das reais necessidades humanas. Por sua vez, a Natureza tem uma dupla dimensão de aplicação: como referência e como elemento que deve ser conservado. Ou seja, a Natureza, como referência projetual, revela soluções estruturais e funcionais e soluções ao nível dos seus próprios processos ecológicos e de sustentabilidade e, enquanto elemento a preservar, dispõe recursos materiais e energéticos para uma utilização mais ecológica. O Homem, por sua vez, deve desenvolver

⁵²⁰ Gabriele Diamanti (2013). Eliodoméstico. Disponível em: <http://www.gabrielediamanti.com/projects/eliodomestico>.

⁵²¹ Gabriele Diamanti (2013). Eliodoméstico. Disponível em: <http://www.gabrielediamanti.com/projects/eliodomestico>.

produtos que satisfaçam problemas humanos reais ainda por suprir, aplicando as soluções ecológicas que a Natureza fornece⁵²².

Tendo a autora da presente investigação selecionado uma abordagem metodológica com base no conceito de Biónica, procedeu-se à aquisição de conhecimentos relativos a soluções biológicas para problemas semelhantes na Natureza, seguindo os objetivos delineados na identificação dos componentes do problema.

A primeira tipologia de solução biológica a procurar reside na capacidade que alguns organismos naturais possuem de se adaptar ao seu meio envolvente mediante as suas capacidades corporais próprias, sem ser necessária a construção de um abrigo exterior ao seu corpo. Esta procura centra-se no facto de os objetivos delineados anteriormente incluírem a conceção de um abrigo que seja portátil. Posto isto, procedeu-se ao estudo de moluscos com casca dura que funciona como abrigo próprio.

O crescimento de caracóis e outros moluscos com concha dá-se a partir do depósito de camadas de películas finas de uma substância que forma a casca dura. Cada concha possui um padrão particular de crescimento, visível a partir de uma estrutura ou de vestígios de crescimento. Enquanto alguns moluscos e mariscos passam por um crescimento constante, que se verifica através das suas conchas lisas, outros passam por um crescimento descontínuo, evidenciando-se no desenvolvimento de espinhas e costelas presentes na sua estrutura interna⁵²³.

As amonites e os náutilos são exemplares de moluscos cujo crescimento é descontínuo, denotado pela existência de compartimentos separados por estruturas (paredes) internas, pela qual a sua forma é determinada pelas membranas de tensão que depositam uma substância rígida ao longo do tempo⁵²⁴. A espiral está relacionada com a ligação entre a forma e o crescimento, cujo ritmo está associado ao desenvolvimento da vida⁵²⁵. Uma vez que parte do seu corpo permanece no exterior da concha, é uma camada dura que se situa sobre os seus órgãos vitais que o protege.

⁵²² Secca Ruivo, I., 2008, p.261.

⁵²³ Otto, F. (1985). *Architecture et bionique: Constructions naturelles*. Denges: Editions Delta & Spes, p. 116.

⁵²⁴ Otto, F., 1985, p. 116.

⁵²⁵ Quarante, D., 1994, p. 116.

O náutilus é reconhecido como um fóssil vivo, com 350 milhões de anos, adaptando-se a todas as alterações do planeta até então, sendo um grande predador dos oceanos. Só agora, com as atitudes irresponsáveis dos seres humanos, é que o náutilus está em perigo de extinção, sobretudo devido à caça dos mesmos para a venda das suas conchas como objetos de luxo⁵²⁶. Neste seguimento é essencial sublinhar o fantástico trabalho levado a cabo por dois jovens de 11 anos de idade que desenvolveram uma campanha para angariar fundos para a investigação acerca do náutilus, visando sobretudo divulgar o perigo que o mesmo enfrenta, com a finalidade de tornar a caça de náutilus ilegal⁵²⁷.



Figura 21. Da esquerda para a direita: náutilus no seu habitat⁵²⁸; exterior da concha do náutilus⁵²⁹; interior da concha do náutilus⁵³⁰, n.i. (s.d.).

No sentido de acompanhar presencialmente o processo evolutivo e comportamental de um molusco com casca dura, a autora da presente investigação optou pela adoção de um caracol, acompanhando e registando dados considerados relevantes sobre o seu crescimento desde a fase inicial até à maturidade.

Neste estudo verificou-se que o caracol, ao hibernar cerca de 4 meses, adquire camadas finas de uma substância rígida, sobrepostas na zona de contacto com a superfície onde se acomoda. Estas

⁵²⁶ Natural History Museum (2013). Disponível em: <http://www.nhm.ac.uk/nature-online/collections-at-the-museum/museum-treasures/hans-sloane-nautilus-shell/>.

⁵²⁷ Save the Nautilus (2013). Disponível em: <http://savethenautilus.com/>.

⁵²⁸ ZooEco (2013). Disponível em: <http://www.zoeco.com/0-dom/0-dom-mol-5-60-1.html>.

⁵²⁹ Getty Images (2013). Chambered Nautilus. Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/chambered-nautilus-nautilus-pompilius-shell-fotografia-de-stock/71306752>.

⁵³⁰ Getty Images (2013). Seashell. Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/seashell-chambered-nautilus-shell-clipping-path-imagem-royalty-free/157481269>.

camadas criam uma película protetora do molusco, evitando que o mesmo tenha contacto com mudanças de temperatura, pelo qual é muito sensível, sobretudo nesta fase em que a temperatura do seu corpo se torna muito baixa. Durante a hibernação verifica-se uma diferença acentuada no crescimento da concha do caracol, observando-se uma zona mais pálida e mais fragilizada, denotando-se a falta de nutrientes consequente do seu estado de hibernação. Duas semanas após o estado de hibernação, verifica-se que a concha do caracol cresce cerca de 4 vezes mais do que o volume de crescimento que ocorreu durante a hibernação, acompanhando o seu período de maior consumo de alimentos, aplicando a série de Fibonacci, referenciada na parte II, tendo as películas desaparecido quase instantaneamente com o abandono do estado de hibernação.



Figura 22. Em cima, da esquerda para a direita: camadas protetoras durante hibernação do caracol; película protetora de hibernação do caracol. Em baixo, da esquerda para a direita: zona de crescimento da casca (parte clara) durante os 4 meses de hibernação do caracol; crescimento da casca do caracol após hibernação, aumentando mais de 3 vezes a dimensão da casca em apenas 2 semanas, comparativamente ao volume de crescimento durante os 4 meses de hibernação, fonte: autora (2013).

No âmbito do estudo relativo às condições térmicas criadas por determinados seres vivos, é importante referir o trabalho de Eugene Tsui, em *Evolutionary architecture: Nature as a basis for design*, de 1999. Nesta obra, Tsui reúne diversos estudos acerca de construções naturais de animais, salientando a sua importância para funcionar como referência para projetos de construção humanos. Entre esses modelos, o estudo referente ao ninho de *Ovenbird* ganha

notoriedade no âmbito da investigação para o presente projeto prático. O ninho de *Ovenbird* adequa a sua forma para conservar os materiais de que é constituído e maximizar o volume e força estrutural mediante a sua forma esférica. Pela sua posição sob ramos de árvore, telhado e outros, e pelo seu formato, verifica-se que a ave está ciente de que o ninho deve ser resistente a condições extremas, sobretudo relativamente a situações de vento forte, devendo então ter uma estrutura forte e dinâmica. O ninho de *Ovenbird* é simples de construir, adaptável a situações extremas, conservando energia através do formato da sua estrutura interna, em espiral, que permite uma ventilação adequada, enquanto mantém as condições térmicas⁵³¹.

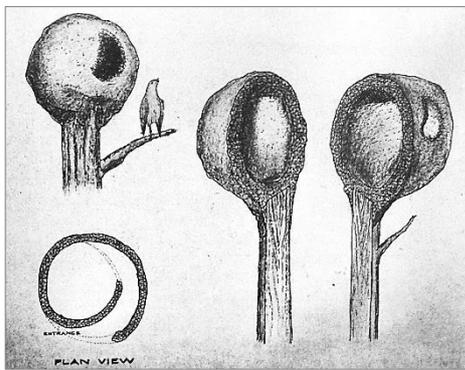


Figura 23. Estudo do ninho de *Ovenbird*, Eugene Tsui (1999)⁵³².

Em 1997, Wilhelm Barthlott desenvolveu o *Efeito Lotus*, fundado nos seus estudos iniciados em 1975, pelo qual verifica a existência de capacidades de autolimpeza em folhas de Lotus. Esta capacidade deve-se ao facto de a sua superfície ser constituída por uma microtextura formada por dentes de cristais de cera, possibilitando que a água escorra e transporte a sujidade consigo. Com base nestes estudos, a empresa suíça Schoeller Textil AG, em 2003, desenvolveu *NanoSphere*, um tecido de revestimento com capacidades de repelir a água e outros líquidos com grande viscosidade, tais como mel ou óleo, sem com isso perder as suas qualidades de maleabilidade⁵³³.

De modo a procurar soluções biológicas para situações de escassez de água, foi selecionado como caso de estudo o Besouro da Namíbia. Este besouro recolhe água proveniente da neblina da madrugada do deserto, ingerindo-a durante o dia a fim de sobreviver. A sua capacidade de

⁵³¹ Tsui, E., 1999, pp. 112-113.

⁵³² Tsui, E., 1999, p. 113.

⁵³³ Colchester, C. (2007). *Textiles today: a global survey of trends and traditions*. New York: Thames and Hudson, pp. 36-37.

recolher água e condensá-la quando se encontra em estado gasoso, deve-se às características próprias da sua carapaça com uma superfície hidrófila, pelo qual, este ser vivo ao inclinar-se contra o vento tem a faculdade de recolher água. Deste modo, o Besouro da Namíbia consegue autossustentar-se mediante as suas características físicas⁵³⁴.

Adaptando esta solução à escala humana, a empresa NBD Nanotechnologies, em Boston, está a desenvolver um tecido com propriedades nano-tecnológicas para recolher água potável a partir da neblina a fim de suprimir a escassez de água em zonas áridas do planeta⁵³⁵. Os seus tecidos são baseados no Besouro da Namíbia e no Efeito de Lótus, desenvolvido por Wilhelm Barthlott, aliando a recolha de água à auto-limpeza do tecido.

A organização FogQuest distribui por países em vias de desenvolvimento, incluindo zonas áridas, redes coletoras de água baseadas neste besouro, recolhendo água potável através da sua malha específica de polietileno que absorve a neblina, sendo então direcionada para contentores para a sua distribuição e utilização pela comunidade.



Figura 24. Da esquerda para a direita: Besouro da Namíbia inclinado de modo a recolher água da neblina da madrugada do deserto, NBD Nanotechnologies (2012)⁵³⁶; pormenor da malha constituinte das redes coletoras de água distribuídas pela FogQuest, FogQuest (2013)⁵³⁷.

No seguimento da procura de soluções biológicas para a recolha de água, é importante também realçar o modo como a maioria das plantas direciona a água para as suas raízes através da inclinação das suas folhas, mediante a simples utilização da gravidade do planeta.

⁵³⁴ BBC Wildlife (Produtor e realizador). (2008). *African Beetles beat the heat in the Sahara desert*. Disponível em URL: <http://www.youtube.com/watch?v=XsMJNNshPOs&feature=related>.

⁵³⁵ NBD Nanotechnologies - <http://www.nbdnano.com>.

⁵³⁶ NBD Nano (2012). Disponível em: <http://www.nbdnano.com>.

⁵³⁷ FogQuest (2013). Disponível em: <http://www.fogquest.org>.



Figura 25. Planta que direciona as gotas de água que caem sobre si para as suas raízes através da inclinação das suas folhas, NBD Nanotechnologies (2012)⁵³⁸.

4.5. Análise de dados

A maioria dos abrigos emergenciais distribuídos atualmente que foram recolhidos como referência para este projeto, revelam-se com carácter permanente, quer seja pela dificuldade de construção dos mesmos, quer seja pela falta de portabilidade e autonomia. Os abrigos em questão, na sua maioria, são bastantes complexos na sua montagem/desmontagem, exigindo mais do que uma pessoa para o processo, sendo este um passo que deveria ser o mais simples possível, tornando a assistência aos indivíduos mais eficiente.

A equipa de Design que desenvolveu a *Lightweight Emergency Tent* para o ACNUR teve como impulso a conceção de um abrigo mais leve e resistente do que as suas tendas Standard de lona. Embora as tendas Standard continuem a ser distribuídas pelo ACNUR como um abrigo direcionado para indivíduos com mais probabilidade de necessidade de alojamento temporário mais prolongado, para além de não promover a sua autonomia, revela-se mais frágil em termos de materiais, deteriorando-se mais rapidamente do que os materiais sintéticos. Embora a *Lightweight Emergency Tent* tenha alcançado uma maior facilidade de montagem, leveza e redução de volume, continua a demonstrar-se pouco autossuficiente, uma vez que são precisos dois indivíduos para a sua construção, delimitando um tempo de montagem ainda elevado. No entanto, ao reduzirem o seu preço promovem o auxílio a um número mais elevado de indivíduos em situação de risco. De facto, o seu custo é o mais baixo que se regista nos abrigos emergenciais disponibilizados por instituições de ajuda humanitária e ONG. Considerando que a maioria do financiamento para estes abrigos se deve ao contributo voluntário, estes valores revelam-se um

⁵³⁸ NBD Nanotechnologies - <http://www.nbdnano.com>.

grande entrave para o auxílio de indivíduos em situação de risco, uma vez que não permite que o número de assistências habitacionais aumente. Ao diminuir os custos de produção, existe a possibilidade de haver um maior número de contributos voluntários, enquanto permite que mais indivíduos com precariedade habitacional sejam assistidos.

O conceito presente no abrigo emergencial *ShelterBox*, embora tenha em consideração outras necessidades das populações deslocadas, e se revele mais fácil de construir, demonstra ser caro e difícil de transportar devido ao volume da sua caixa e pouca ergonomia. O abrigo emergencial para catástrofes naturais *Shelter Frame Kit*, de *World Shelters*, embora permita abrigar um maior número de indivíduos, o seu tempo de construção e número de indivíduos para a mesma impede que as organizações de assistência humanitária alcancem o alojamento eficaz de um grande número de indivíduos.

Atentando na questão de enfatizar o facto de que os abrigos emergenciais para populações deslocadas sejam de carácter temporário, foi desenvolvido o abrigo *Global Village Shelter*. Este abrigo, feito em cartão e revestido com um material retardante de incêndio tem um tempo de vida útil curto, promovendo a ideia de alojamento provisório para que os indivíduos que o ocupam não pensem que têm um abrigo permanente, de modo a tornarem-se mais autónomos.

No que respeita aos dados recolhidos acerca de coletores e purificadores de água, verifica-se que, para populações sem acesso a água potável, as melhores soluções centram-se na constituição do contentor de água em PVC, que atrai os raios UV, eliminando bactérias e vírus mortais, assim como a existência de filtros nanómetros que impedem a saída de determinadas bactérias, como a E-cóli. Os produtos analisados revelam ser importantes nestes contextos, promovendo a diminuição de desflorestação para a queima de lenha a fim de ferver água. Contudo, estes produtos necessitam de manutenção no que respeita à recolha de água. Uma vez que os indivíduos refugiados e deslocados internos são dependentes de água potável por parte das organizações que os apoiam, pelo que, muitas vezes sob fatores adversos, perdem o contacto com esses profissionais, é importante que os indivíduos em situação de risco consigam ser autónomos nesta matéria.

No âmbito do estudo de soluções biológicas para recolha de água para a sua adaptação prática ao problema de recolha de água identificado, destacam-se duas soluções: o Besouro da Namíbia e as plantas com folhas. Ambas as soluções utilizam a gravidade do planeta para direccionar a água recolhida para os seus órgãos de absorção. As redes coletoras de água baseadas no Besouro

da Namíbia permitem a recolha de água potável a partir da neblina da madrugada, condensando a água, permitindo obter água em zonas de escassez, tal como o besouro que vive no deserto.

No que respeita ao estudo de soluções biológicas de seres orgânicos para a portabilidade do seu próprio abrigo, foram recolhidos dados acerca de moluscos com casca, nomeadamente o náutilus e o caracol. Ambos possuem uma concha dura, cuja forma descontínua deriva do seu crescimento. O náutilus, para além de proteger o seu corpo mole na concha dura, possui um outro elemento rígido que protege as zonas expostas do seu corpo mole, funcionando como um escudo protetor. O caracol, quando hibernado, desenvolve a criação de camadas finas de uma substância protetora que isola a entrada das condições térmicas adversas. O ninho de Ovenbird, com a sua forma em espiral e volume esférico, permite uma ventilação adequada, enquanto mantém as condições térmicas.

O abrigo a ser desenvolvido na presente investigação terá em consideração os fatores positivos identificados na análise de dados recolhidos, eliminando os fatores prejudiciais, de modo a conceber um abrigo emergencial que responda mais adequadamente ao problema identificado.

4.6. Inovação

Após a análise de todos os dados recolhidos com pertinência para a aplicação prática de conhecimentos, a autora iniciou o exercício projetual, pelo qual, após diversas propostas avaliadas, foi selecionada a adaptação preliminar das soluções biológicas de sobrevivência do náutilus e do caracol. O projeto apresentado tem a denominação de *Nautilus Home*, denotando a ideia de proteção constante (*Nautilus*) na habitação própria (*Home*), uma vez que o náutilus sobreviveu à passagem de 350 milhões de anos, adaptando-se a todas as alterações do planeta até então, sendo um grande predador dos oceanos, pelo qual a sua proteção rígida existente na sua cabeça se demonstra essencial para proteger os seus órgãos principais.



Figura 26. Proposta preliminar. Da esquerda para a direita: estudo de junção de três motivos formais; estudo formal de *Nautilus Home*; estudo de portabilidade inicial, fonte: autora (2013).

O caracol tem a possibilidade de sair e entrar no seu abrigo portátil de um modo rápido, podendo ser autónomo e proteger-se de ameaças externas. Tal como o caracol, *Nautilus Home* permite que os seus utilizadores possam ter uma maior autonomia, enquanto se protegem de um modo relativamente rápido e sair do local de asilo quando necessário.

Após a seleção da proposta a desenvolver, foram feitas simulações no Software CAD Solidworks, de modo a estudar os aspetos formais, estruturais e dimensionais de *Nautilus Home*, para que facilitasse a seleção posterior de materiais e técnicas de produção, analisando os fatores de ergonomia, conservação ambiental e o bem-estar social dos utilizadores.

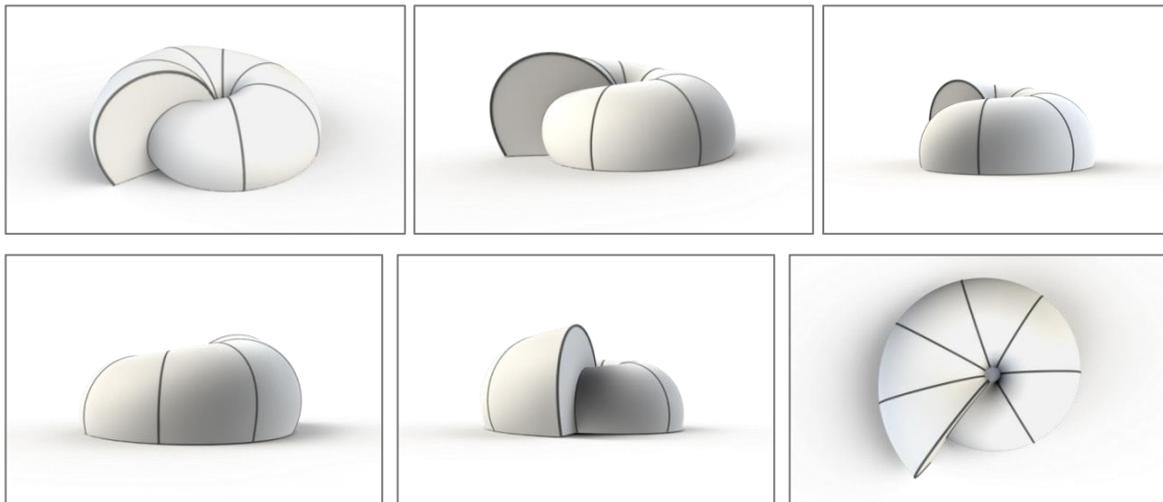


Figura 27. Proposta selecionada a partir da junção dos 3 elementos de estudo (várias perspetivas), fonte: autora (2013).

Tendo como objetivo facilitar o processo de montagem e desmontagem, assim como de portabilidade individual de *Nautilus Home*, a autora iniciou estudos no sentido de procurar soluções de arrumação e transporte mais simples. Tendo como ideia base o transporte individual do abrigo através de um sistema semelhante a uma mochila, foi previamente idealizada a ideia de dobragem a partir de seis passos. No entanto, os primeiros estudos referentes a esta questão demonstraram ser complicados em vez de complexos, o que não simplificava o modo de entendimento deste processo por parte do utilizador, tal como Donald Norman refere. Isto é, o utilizador teria dificuldades em recordar-se de todos os passos de dobragem, o que significava que esta solução era pouco intuitiva e, portanto, pouco viável.

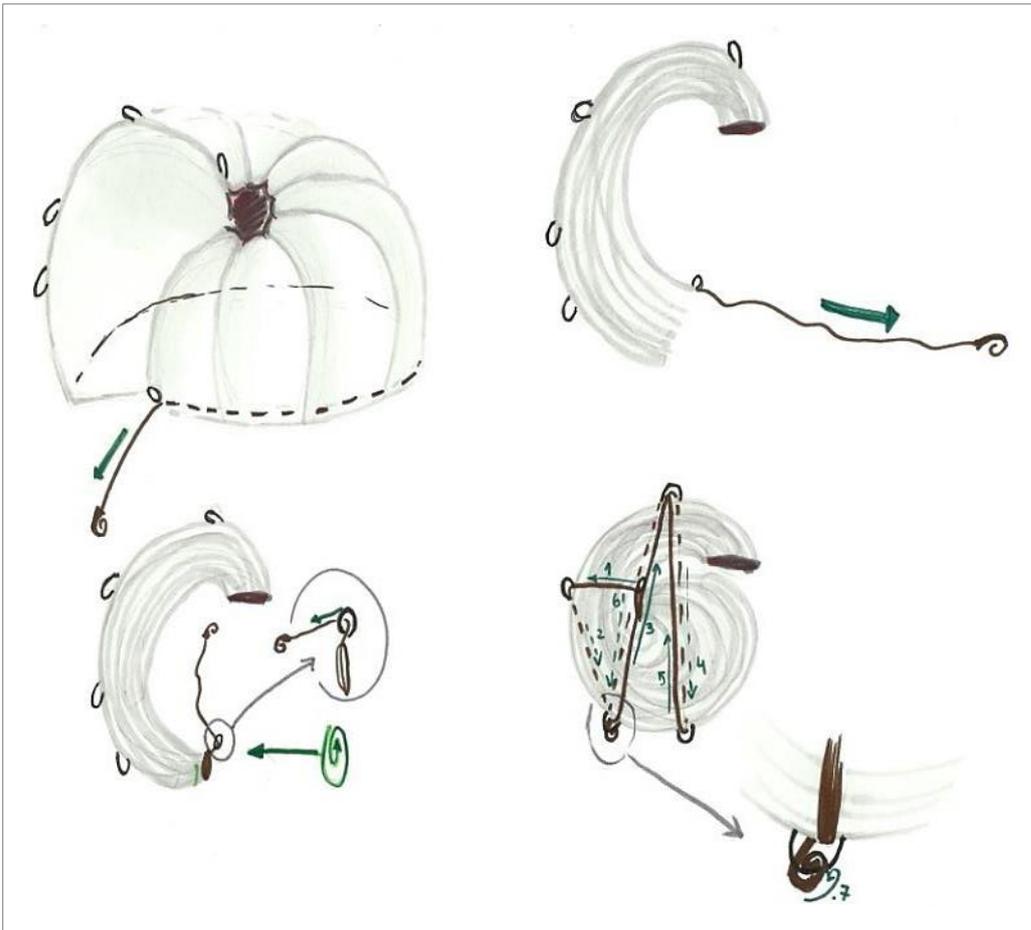


Figura 28. Estudo inicial de desmontagem da tenda, fonte: autora (2013).

Tendo em consideração a possibilidade de substituição de componentes danificados, com o intuito de prolongar ao máximo o tempo de vida útil do produto total e reduzindo os custos, desenvolveu-se um estudo referente à facilitação de troca de varetas quebradas. Uma vez que nesta fase a colocação das varetas estava ainda por determinar, encontrando-se provisoriamente embutidas no tecido, foi idealizado um sistema de troca de varetas a partir de um pedaço de tecido preso com velcro na extremidade inferior. Esta ideia demonstrou-se pouco viável, pois na prática seria necessária muita força por parte do utilizador para encaixar a vareta, que nesta altura estava idealizada como sendo constituída por uma única peça. Para além desta força necessária, seria difícil encaixar a extremidade superior da vareta no centro, o que poderia fragilizar o tecido com facilidade.

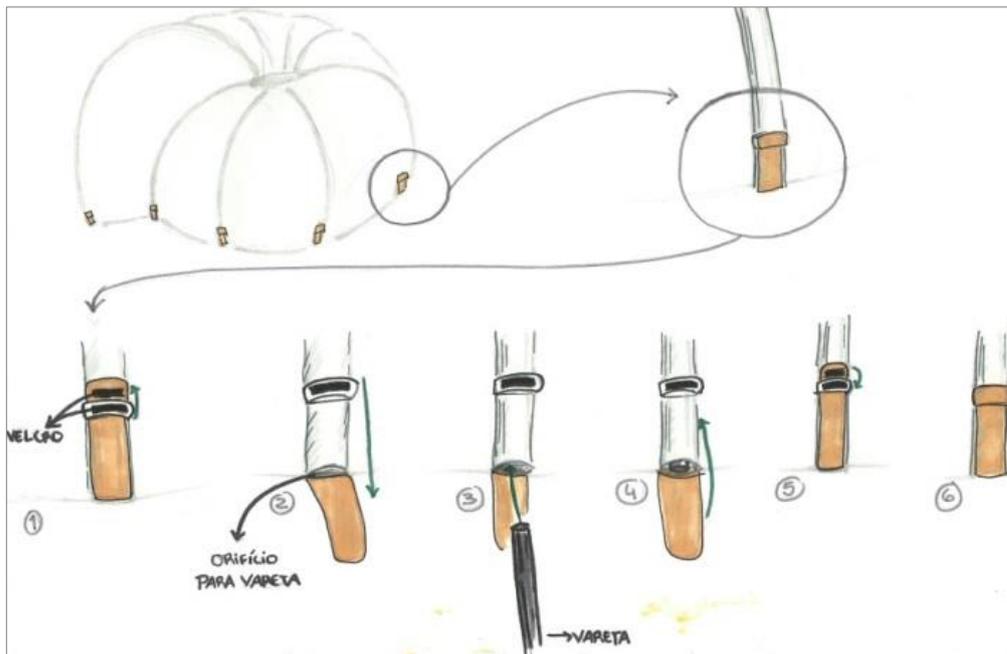


Figura29. Estudo preliminar de troca de varetas, fonte: autora (2013).

Uma vez que o centro de *Nautilus Home* apresenta uma concavidade, a autora pensou em colocar um pequeno toldo com as dimensões suficientes para a chuva não entrar dentro do abrigo, direcionando-a para as margens externas. De modo a evitar o processo de condensação natural, esse toldo teria que estar afastado do tecido estrutural do abrigo. Para além desta questão e por forma a utilizar a solução adotada pelo náutilos para proteger os seus órgãos principais, a camada rígida localizada na sua cabeça, foi desenvolvida a ideia de extensão do tecido de *Nautilus Home*, oferecendo maior privacidade e conforto térmico aos seus ocupantes. Posteriormente a autora procedeu a estudos relativos à potencial utilização da concavidade central para aproveitamento de água, em detrimento de a eliminar.

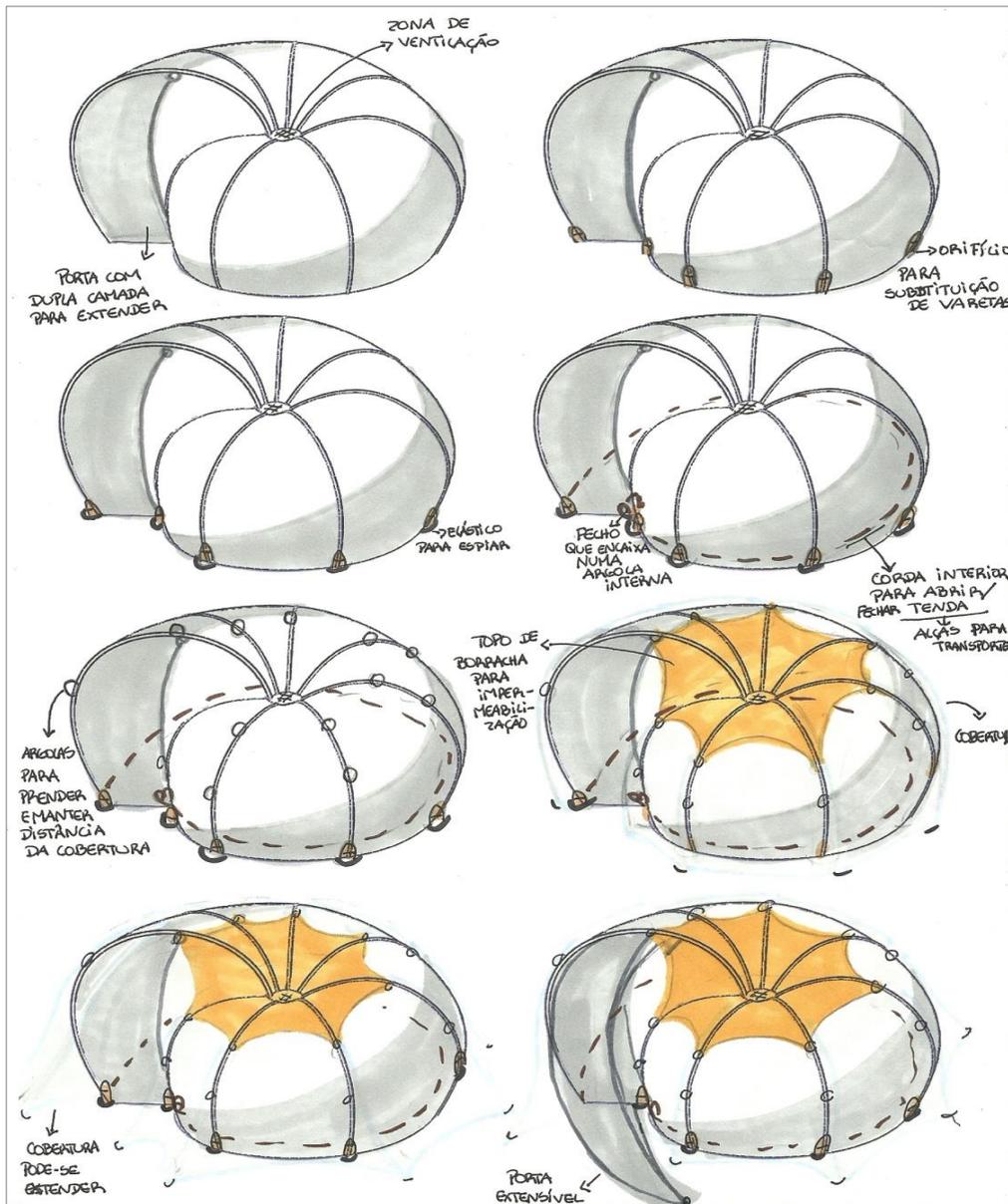


Figura 30. Primeiros estudos de componentes, fonte: autora (2013).

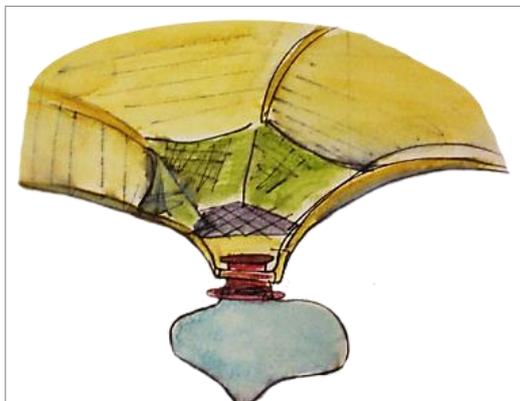


Figura 31. Estudo inicial relativo à utilização da concavidade central para recolher água, fonte: autora (2013).

4.7. Materiais e Tecnologia

As fibras naturais não implicam necessariamente a minimização de impacto ambiental, assim como as fibras sintéticas não são necessariamente nocivas ao meio ambiente. As fibras naturais apresentam imprevistos relativamente à sua disponibilidade e qualidade. Na maioria, a produção de fibras naturais é constituída pela aplicação de pesticidas, fungicidas e fertilizantes, visando o seu rápido crescimento, branqueamento, tingimento e outros processos de acabamento⁵³⁹.

Os tecidos sintéticos podem ser bastante versáteis, pelo qual as suas fibras podem ser modificadas formalmente, sem grande necessidade de acabamentos, reduzindo o impacto ambiental. Se for necessário um acabamento, o tingimento mediante a aplicação de químicos é menos nociva, assim como revestimentos e tintas à base de água. Usualmente as fibras sintéticas são originadas mediante a reciclagem de outros produtos como vidro e plástico. A maioria dos materiais sintéticos não só permite uma redução de peso e volume, como também oferece uma grande impermeabilidade⁵⁴⁰.

Tendo em consideração esta informação, foi decidido utilizar materiais sintéticos reciclados para a constituição de Nautilus Home. Para tal, a sua estrutura correspondente às varetas, será composta por fibra de vidro, um material reciclável, resistente e bastante flexível. A zona central, uma vez que necessita de grande resistência a pressão e de ser leve, será de PEAD – Polietileno de Alta Densidade, um material reciclável resistente a alterações de temperaturas, leve, impermeável e rígido. A base da tenda, uma vez que necessita de ter maior resistência à humidade e fricção, será de polietileno. O tecido que envolve a estrutura, bem como o toldo, serão compostos por poliéster. O contentor de água será de PVC, para o caso de ser exposto ao sol garantir que elimina totalmente as bactérias mediante o processo SODIS.

⁵³⁹ Braddock, S. C., & O'Mahony, M. (2005). *Techno textiles 2: revolutionary fabrics for fashion and design*. London: Thames and Hudson, p.30.

⁵⁴⁰ Braddock, S. C., & O'Mahony, M., 2005, p.30.

4.8. Experimentação

De modo a avaliar quais as melhores soluções estruturais para Nautilus Home, procedeu-se à experimentação de diferentes técnicas com recurso a materiais reutilizados, com um desempenho semelhante ao pretendido. O uso de materiais estruturais reutilizados teve como objetivo a minimização de gastos de materiais, não prejudicando o exercício projetual, uma vez que foram selecionados materiais com propriedades semelhantes aos pretendidos durante o estudo de materiais a utilizar.

A primeira fase de experimentação de materiais e técnicas a adotar teve como propósito principal analisar as características formais resultantes da conciliação entre o tecido e a estrutura, verificando se seria realmente possível obter as propriedades formais previamente estudadas. Os resultados para este objetivo foram bastante positivos, verificando-se uma grande compatibilidade com os estudos preliminares na fase de inovação. No entanto, o estudo estrutural de como seria construída a zona central que suporta as varetas de fibra de vidro, não foi o mais acertado, uma vez que foi selecionado um tecido de nylon envolto numa argola de metal, o que não permitia contrariar as forças das varetas que se direcionavam para cima. As conclusões tiradas a partir desta experimentação englobam a conservação das características formais e o abandono da zona central em tecido, tendo esta que ser rígida e resistente às forças de pressão das varetas. Uma vez que a extremidade superior das varetas tem tendência a fazer pressão para cima, este sistema só funcionaria se existisse um peso central que contrariasse essa pressão para baixo.



Figura 32. Primeiro exercício de experimentação, de modo a avaliar as as caraterísticas formais e as forças exercidas pela estrutura e pela superfície do produto, fonte:autora (2013).

Após a identificação da incompatibilidade da experimentação anterior, foi utilizada uma peça de plástico rígida que acolhesse todas as varetas ao seu redor. As varetas foram inseridas em pequenas peças com uma extremidade que funciona como encaixe na peça central principal. O objetivo desta experimentação, para além de testar o controlo da pressão das varetas, foi de permitir que as varetas fizessem um movimento de translação, para facilitar a montagem e desmontagem. No entanto, essa ideia de translação revelou-se inadequada, pois a deslocação das varetas do seu ponto original provocava um desequilíbrio geral, uma vez que as forças de pressão se direccionam para outras zonas.



Figura 33. Estudo de equilíbrio do centro de *Nautilus Home* mediante processo de translação, Fonte: autora (2013).

Verificando que a translação das varetas em torno de uma peça central não seria a solução indicada para o problema, a autora optou por utilizar um sistema de rotação das próprias varetas, enquanto permaneciam fixas na peça central. Este sistema já se mostrou mais equilibrado, mantendo as varetas nos seus pontos de origem. Apenas se verificou uma ligeira inclinação, revelando-se que ainda existia demasiada flexibilidade de rotação, sendo necessário reduzir essa facilidade de rotação excessiva.

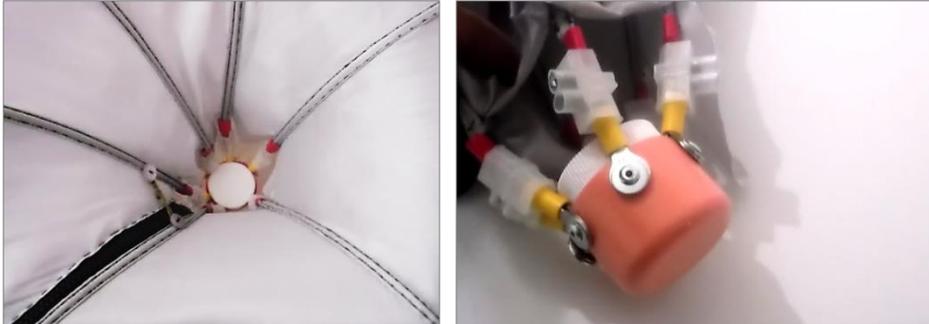


Figura 34. Estudo de construção do centro da tenda, mediante rotação, Fonte: autora (2013).

4.9. Modelos

Após a fase de experimentação, a autora chegou à conclusão de que o centro teria que manter as varetas fixas, pelo qual estas se movimentariam em rotação entre si apenas no momento de montagem e desmontagem. O processo de montagem de *Nautilus Home* é simples, sendo apenas necessário um indivíduo para o processo. O utilizador, com a sua mão direita, segura a peça central que suporta as varetas, enquanto a mão esquerda segura firmemente a zona correspondente à vareta maior da tenda. O sistema de abertura dá-se então com uma pequena conjugação de forças, pelo qual o utilizador, ao empurrar para a frente a peça central das varetas enquanto puxa contra si a zona da vareta maior, permite a construção do abrigo em apenas alguns segundos.

O seu sistema de ventilação é garantido pela sua forma semelhante a uma espiral, tal como o ninho de *Ovenbird*, pelo qual o seu volume arredondado permite um maior conforto espacial, promovendo em conjunto condições térmicas favoráveis. Deste modo, o ar exterior entra na zona correspondente à porta, pelo que a sua forma conduz esse ar por toda a tenda, de um modo suave, sem a criação de mudanças repentinas de temperatura.



Figura 35. Primeira fila: Nautilus Home com varetas fixas; segunda fila: centro que fixa varetas; terceira fila e última fila: demonstração do sistema de montagem e desmontagem de Nautilus Home, fonte: autora (2013).

4.10. Verificação e Desenho Construtivo

Tal como Donald Norman afirma, "os erros consistem em grandes oportunidades de aprendizagem"⁵⁴¹. De facto, sem a existência de erros não seria possível chegar a nenhuma conclusão viável para o problema identificado. Durante a fase de experimentação concluiu-se que as varetas serão de 5 unidades, necessitando de ter menos diferenças dimensionais entre si devido ao facto de as varetas mais pequenas fazerem muita pressão sobre as grandes, que por sua vez não têm força suficiente para as controlar.

A solução desenvolvida para a peça central de *Nautilus Home* consiste numa peça de plástico PEAD reciclado, incorporando os orifícios correspondentes ao encaixe da extremidade superior das varetas. Os orifícios estão estrategicamente colocados para que a força de pressão de cada vareta seja contrariada pelas varetas que estão paralelas a si, favorecendo o equilíbrio. Na base desta peça existem pequenos furos para garantir que as varetas não se deslocam no momento de desmontagem do abrigo, mediante um elástico colocado no interior da própria vareta. Para além de garantir a fixação varetas, permite trocá-las com facilidade no caso de alguma se quebrar.



Figura 36. Em cima: peça central que suporta forças das varetas em diferentes posições. Em baixo: pormenor de encaixe das varetas na peça central. À esquerda, vista da zona de cima; á direita, vista por baixo, com pormenor dos nós do elástico que garante que as varetas não se deslocam, fonte: autora (2013).

⁵⁴¹ «Errors are wonderful teaching opportunities.» (Norman, D.A., 2011, p. 227).

Devido à restrição existente relativa à dimensão das varetas, a solução mais aproximada centra-se então da divisão das mesmas apenas num ponto, pelo qual o utilizador antes de proceder ao sistema rápido de abertura de *Nautilus Home*, tem de as encaixar. A zona de encaixe das varetas é em alumínio reciclado, encontrando-se exposta para que o utilizador tenha facilidade de alcançar. Embora se verifique um aumento de tempo e dificuldade do processo total de montagem do abrigo, é um sistema bastante mais rápido e eficaz relativamente às soluções existentes atualmente no mercado como resposta à carência habitacional de populações deslocadas.

O ato de abertura do abrigo permanece o de empurrar a peça central enquanto se segura com a mão esquerda uma zona correspondente à vareta maior, pelo qual foi desenvolvida uma pega com uma cor contrastante para auxiliar o movimento enquanto, ao estar interligada a uma fita ao redor do abrigo, garante que as forças sejam distribuídas, não exercendo força apenas na zona de abertura.



Figura 37. À esquerda: pormenor de encaixe das varetas; à direita: pormenor de pega para abertura da tenda (colocação da mão esquerda), porta com tecido duplo de rede mosquiteira, fonte: autora (2013).

Na base do abrigo, no exterior, existem fitas que delimitam a posição das varetas, encontrando-se fixas num mesmo ponto. De modo a facilitar a troca de varetas em caso de se partirem, *Nautilus Home* possui na base um sistema simples de encaixe de peças, pelo qual a peça principal de encaixe garante a sua posição através da ligação ao próprio tecido com um elástico. A fita que suporta as varetas possui também um pequeno orifício cujo formato permite introduzir espigas para solo duro e para solo arenoso.

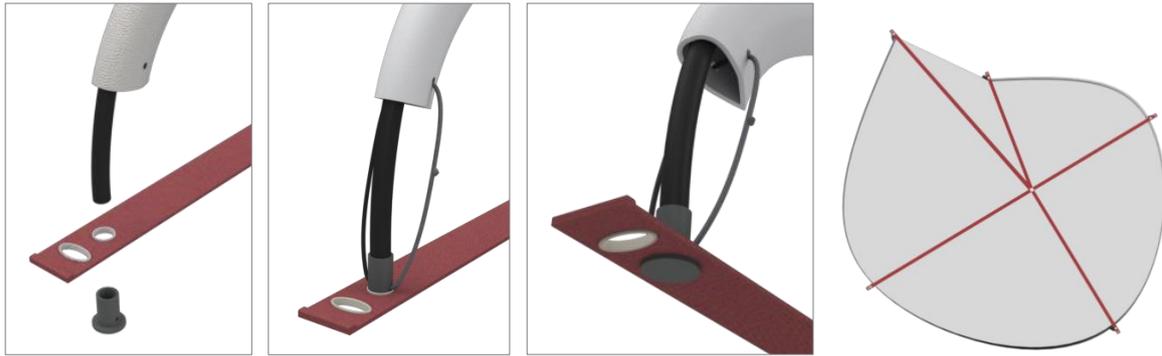


Figura 38. Da esquerda para a direita: vista em explosão do encaixe das varetas na base; montagem das peças de encaixe das varetas na base (vista de cima); montagem das peças de encaixe das varetas na base (vista de baixo); fitas na base de *Nautilus Home* que auxiliam a fixação da posição das varetas no solo, fonte: autora (2013).



Figura 39. *Nautilus Home* montado sem toldo. À esquerda: vista tridimensional; À direita: vista de cima fonte: autora (2013).

De modo a evitar o fenómeno de condensação natural, bem como a possibilidade de entrada de chuva no seu interior, é essencial a existência de um toldo, afastado do corpo principal da tenda para direccionar a água para longe do seu corpo principal. O toldo é constituído por uma quantidade de material indispensável ao afastamento de humidade, prolongando-se até ao solo apenas na zona correspondente à vareta maior. Esta cobertura auxilia em simultâneo o alcance da zona de desmontagem das varetas, necessitando de estar exposta para facilitar o acesso por parte do utilizador. A zona da vareta maior é coberta pelo toldo até abaixo, de modo a permitir que o mesmo se estenda, oferecendo maior privacidade e conforto aos ocupantes. A questão da privacidade é essencial, uma vez que permite um maior bem-estar emocional e psicológico dos utilizadores. O objetivo da cobertura de *Nautilus Home* é estar sempre colocada no corpo

principal, mesmo na fase de desmontagem, permitindo maior rapidez e facilidade desse processo, para além de ser essencial para o seu correto funcionamento como um todo.

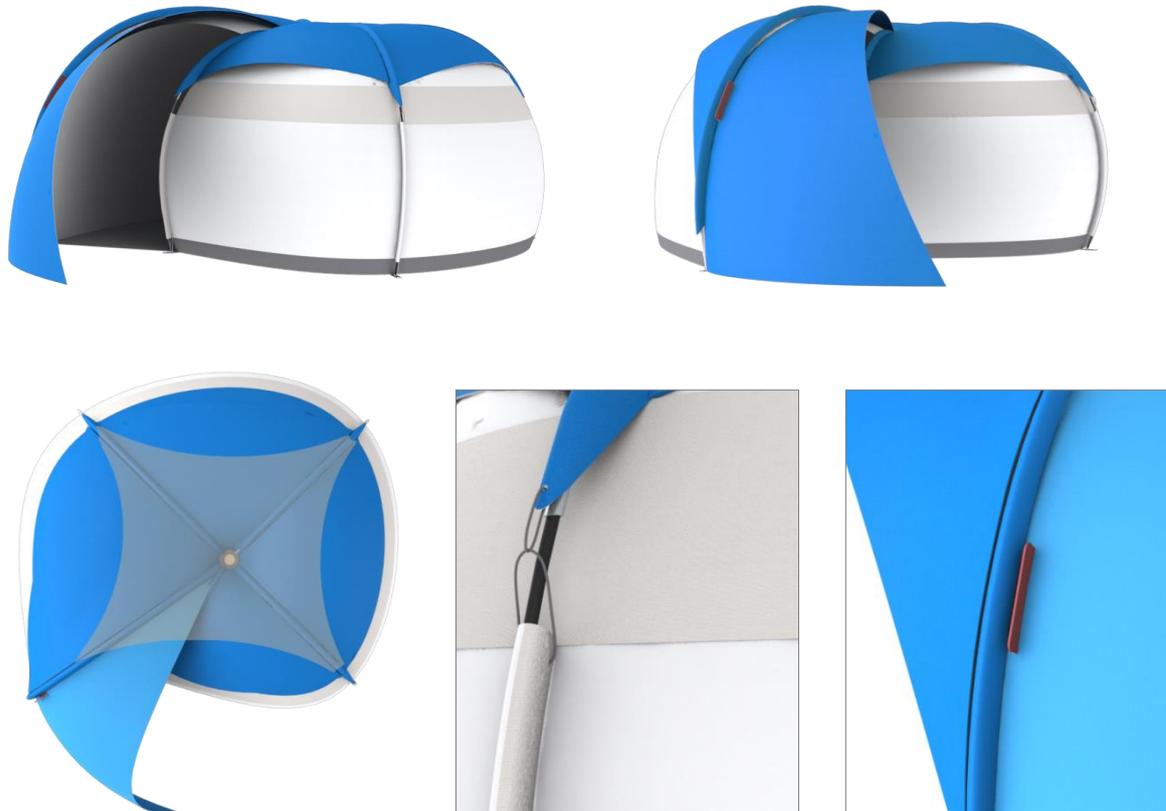


Figura 40. Em cima: *Nautilus Home* com toldo. Em baixo, da esquerda para a direita: vista de topo; encaixe do toldo; pega para abrir tenda fica saliente, fonte: autora (2013).

A concavidade existente no abrigo continua a ser realçada em vez de ser rejeitada como um problema. De facto, constitui uma mais-valia para o projeto. Ao conciliar os conhecimentos adquiridos acerca dos sistemas biológicos de recolha de água com as soluções existentes para purificação de água, a concavidade central do abrigo revela-se muito importante. Sob o toldo, na parte côncava, optou-se por colocar uma malha de polietileno semelhante às que são utilizadas pela organização *FogQuest*, de modo a recolher e condensar água proveniente da neblina da madrugada. Este sistema de recolha de água é potenciado mediante a própria inclinação da zona côncava do abrigo, tal como as plantas, direcionando as gotas de água para um contentor em PVC existente no seu interior. A água, antes de ser recebida pelo contentor, passa por um filtro que impede que partículas sólidas se dirijam para o seu interior. O próprio contentor possui uma

saída de água para os utilizadores desfrutarem da mesma, purificando-a através de um nano-filtro. Para além destes fatores, o peso que o contentor de água exerce na zona central da tenda, permite um maior equilíbrio estrutural, uma vez que as varetas exercem força para cima.

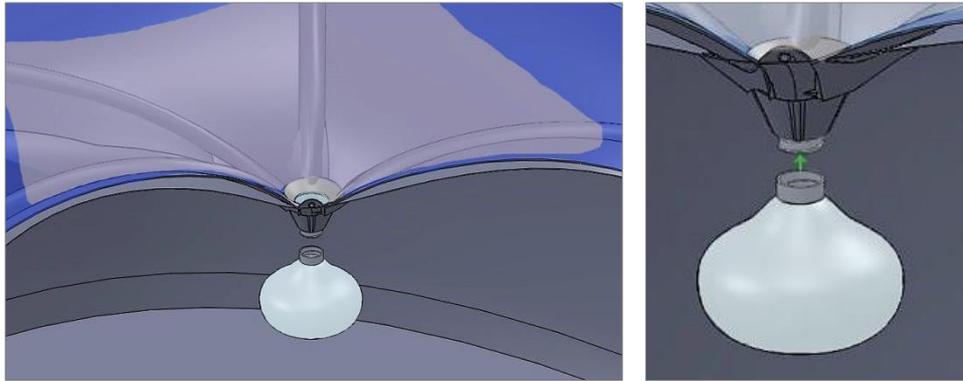


Figura 41. Instruções de encaixe do contentor de água na peça central de *Nautilus Home*, fonte: autora (2013).

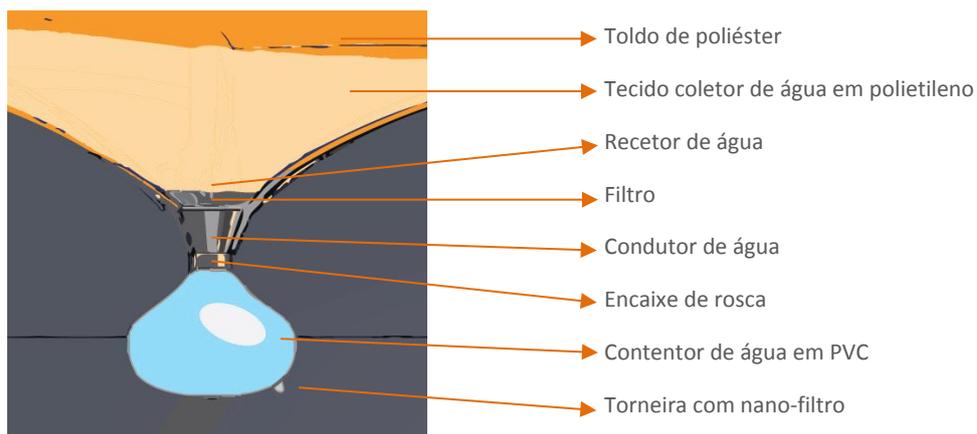


Figura 42. Identificação de cada componente do sistema de recolha de água da neblina da madrugada, fonte: autora (2013).

O custo estimado de *Nautilus Home* é de 121,54 €, conforme é revelado numa tabela discriminativa dos seus componentes, em anexo⁵⁴². Este valor situa-se um pouco acima da tenda *Lightweight* do ACNUR, mas, comparativamente, torna-se muito mais rentável uma vez que, para além de garantir uma maior proteção, permite evitar doenças e mortes devido à escassez de água potável, cujo sistema não se encontra em nenhum dos abrigos distribuídos atualmente. Posto isto, o custo de *Nautilus Home* é reduzido tendo em conta as mais-valias que oferece em relação aos abrigos emergenciais estudados.

⁵⁴² Figura anexo 21.

A capacidade de *Nautilus Home* é de quatro indivíduos adultos. As dimensões gerais são: altura máxima 1500mm; Altura mínima 1000mm (com contentor de água); Largura máxima 3000mm; Largura mínima 2200mm; área total da base 567008 mm²; perímetro da base 8860 mm; largura da entrada: 800mm; comprimento das varetas de 8 mm: 2600mm, 2400mm, 2200mm, 2000mm, 1800mm.

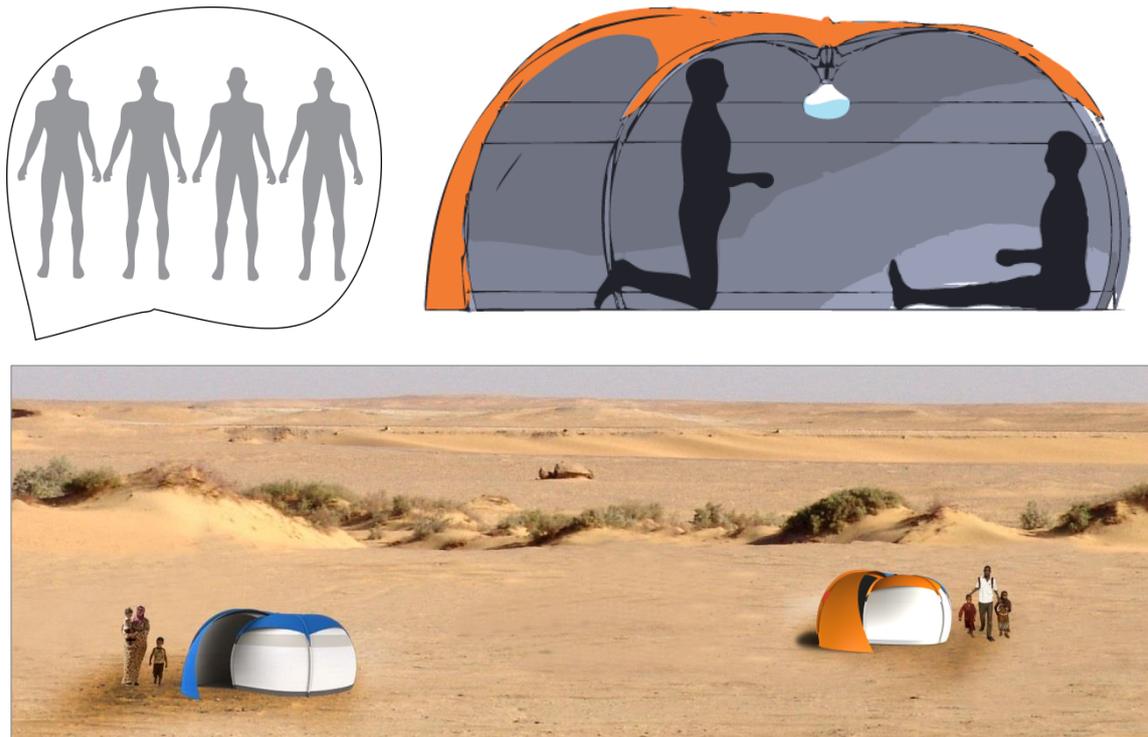


Figura 43. Em cima, da esquerda para a direita: planta de *Nautilus Home* relacionada com a escala humana, com capacidade para quatro indivíduos; relação de diferentes posições⁵⁴³ com as dimensões de *Nautilus Home*. Em baixo: relação com a escala humana em pé⁵⁴⁴, fonte: autora (2013).

Para desmontar *Nautilus Home*, o primeiro passo a dar é retirar o contentor de água do interior da tenda, desenroscando-o. Depois de retirado, o contentor de água pode ser transportado a tiracolo com uma alça incorporada. Em viagem, pode ser enchido em qualquer fonte de água, sendo purificado, para além do filtro na zona de saída, mediante o processo SODIS, graças ao seu material constituinte, PVC que atrai os raios UV, eliminando bactérias nocivas.

⁵⁴³ Fonte de silhuetas: Tilley, A. R., & Henry Dreyfuss Associates, 2002, p. 32.

⁵⁴⁴ Idea Stream (2013). Disponível em: <http://www.ideastream.org/news/npr/161738496> ; UNHCR (2013). Disponível em: <http://unhcr.fr/g-509b73709> ; Katyaburg (2013). Disponível em: <http://katyaburg.ru/razdely/krasota-prirody/pustynya-gobi-sahara-kartinki-video-foto>.

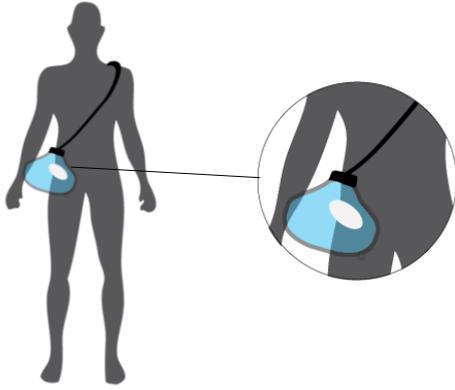


Figura 44. Contenedor de água a tiracolo para transporte, utilizando o processo SODIS para purificação de água. Fonte: autora (2013).

Com o contentor de água removido, *Nautilus Home* desmonta-se a partir dos movimentos que permitem abri-la, mas em sentido oposto, ou seja, a mão direita que segura a peça central é puxada no sentido do utilizador, enquanto a mão esquerda que segura a pega na zona de abertura é empurrada para a frente. No final, basta desencaixar os 5 pontos de ligação das varetas, restando por fim introduzi-la na embalagem. A embalagem permite transportar o abrigo emergencial temporário a tiracolo dentro de uma embalagem com a quantidade de material indispensável à proteção da tenda. A embalagem, para além de comportar o abrigo emergencial, permite o transporte de outros pertences, tais como cobertores, mediante alças ajustáveis.



Figura 45. Em cima: sequência de montagem de *Nautilus Home*. Ao meio e em baixo: sequência de desmontagem de *Nautilus Home* para sua colocação na embalagem portátil. Fonte: autora (2013).

O conceito de *Nautilus Home* assenta num abrigo de carácter provisório, sem, contudo, significar que o abrigo seja descartável, mas sim durável. Para além de salientar que a importância de uma aparência provisória nos abrigos temporários distribuídos por refugiados e deslocados internos devem, *Nautilus Home* promove uma maior independência dos indivíduos em questão, podendo estes transportar o seu próprio abrigo nas suas deslocações tanto no regresso ao seu local de origem, como em oportunidades de emprego, a fim de desenvolver novas capacidades de autossuficiência, pelo qual a possibilidade de recolher e purificar água proveniente da neblina consiste numa mais-valia neste aspeto, uma vez que lhes permite sobreviver com mais autonomia em situações precárias ao nível de saúde. *Nautilus Home* revela que a autonomia é a melhor forma de educação que o Design pode oferecer a populações desfavorecidas, promovendo o seu desenvolvimento.

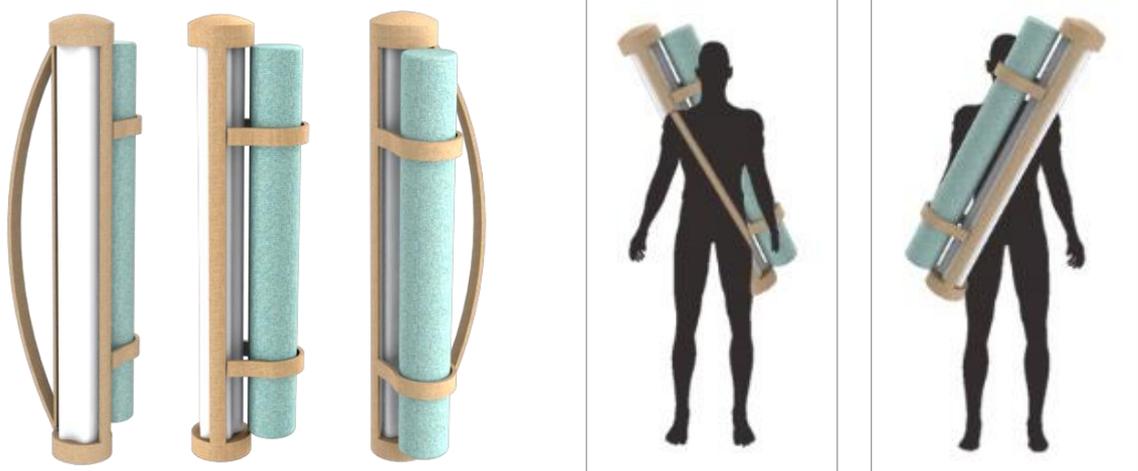


Figura 46. Da esquerda para a direita: Embalagem de *Nautilus Home* com 3 vistas diferentes; Transporte de *Nautilus Home* a tiracolo: vista de trás (mais à esquerda); vista frontal (mais à direita), fonte: autora (2013).

Nautilus Home é um abrigo adaptável tanto para refugiados, como para populações deslocadas internamente, pelo qual a sua cobertura colorida potencia diferenciação de grupos, permitindo que as equipas de assistência humanitária os identifiquem a partir de transporte aéreo. Este fator facilita o apoio a populações deslocadas em zonas de difícil acesso, sobretudo deslocados internos.

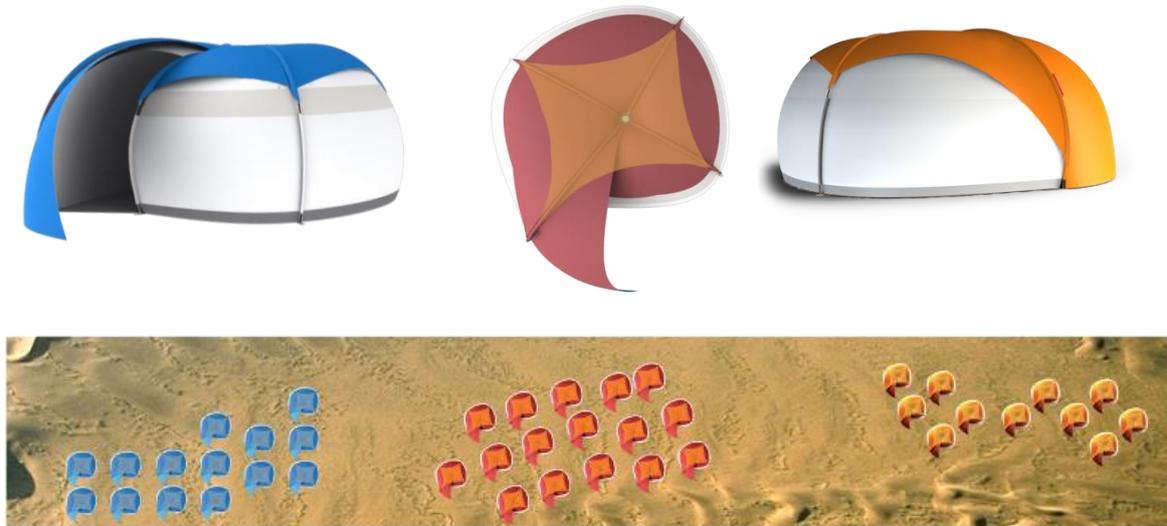


Figura 47. Simulação de vista aérea de campo de refugiados com diferenciação por cores para identificação por parte de ONG, fonte: autora (2013).



Figura 48. Apresentação de *Nautilus Home*. Fonte: autora (2013).



Figura 49. Painel de Apresentação de *Nautilus Home*. Fonte: autora (2013).

<i>Nautilus Home</i>	Tenda Standard ACNUR	Lightweight Emergency Shelter ACNUR	Tenda ShelterBox	Shelter Frame Kit World Shelters	Global Village Shelter
<ul style="list-style-type: none"> - Custo estimado de 121,54€ - Apenas 1 indivíduo para montagem; - Portabilidade com embalagem a tiracolo que permite o transporte de outros pertences; - Recolha de água e sua purificação a partir da própria tenda; - Redução do impacto ambiental através da redução de componentes; - Maior eficácia no auxílio de indivíduos deslocados; - Maior oferta de autonomia mediante o caráter provisório do abrigo; - Rapidez de montagem e desmontagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo elevado (acima dos 100 US \$ / 75 €); - Mais de 2 indivíduos para montagem; - Impossibilidade de transporte individual. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo ronda 100 US \$/75 €; - 2 Indivíduos para montagem; - Versão mais leve e menos volumosa, mas ainda com limitações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo 230 £ / 270 €; - 2 Indivíduos para montagem; - Embalagem pouco ergonómica e muito volumosa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo 365 US\$ / 274 €; - 2 Indivíduos para montagem; - Portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo 400 US \$ / 295 €; - 2 Indivíduos para montagem; - Apesar de ser compacto, continua a ser praticamente impossível de transportar por um indivíduo.

Figura 50. Tabela- síntese de vantagens de *Nautilus Home* em relação aos dados recolhidos relativamente aos abrigos temporários para refugiados distribuídos atualmente.

4.11. Considerações Intermédias

Com base numa metodologia assente na retroatividade do modelo metodológico de Bernhard E. Bürdek e nas fases projetuais de Bruno Munari, desenvolveu-se uma aplicação prática de conhecimentos adquiridos nas primeiras partes, tendo sido aliados os pressupostos da sustentabilidade e o conceito de Biónica à metodologia selecionada.

Anualmente, milhares de indivíduos são obrigados a deslocarem-se da sua zona geográfica de origem em busca de segurança e saúde noutras zonas de asilo. Organizações de ajuda humanitária, nomeadamente o ACNUR, visam contribuir para o auxílio de abrigo de refugiados e deslocados internos de forma provisória, até haver condições de regresso dessas populações, ajudando-os de modo semelhante a regressarem ao seu país ou região de origem.

Verificou-se que a maioria dos abrigos emergenciais provisórios disponibilizados pelas ONG tem carácter mais permanente do que provisório, dificultando a autonomia e regresso dos indivíduos assistidos ao seu local de origem. Neste sentido, a autora desenvolveu *Nautilus Home*, um abrigo emergencial provisório que contribui para o progresso e autonomia dos indivíduos deslocados, permitindo transportá-lo consigo de forma mais rápida, para que deste modo fique ciente a ideia de que os abrigos disponibilizados pelas ONG não devem ter uma aparência permanente, de modo a promover a sua autonomia ao nível de desenvolvimento pessoal. *Nautilus Home* enfatiza o facto de os abrigos emergenciais para refugiados e deslocados internos serem de carácter provisório, podendo oferecer novas capacidades de independências aos indivíduos. Deste modo, *Nautilus Home* promove o aumento de educação às populações fragilizadas, mediante o aumento de autonomia, uma vez que oferece condições para o seu desenvolvimento, adquirindo novas experiências e assim, conhecimentos.

Nautilus Home permite que as organizações de ajuda humanitária tenham um maior desempenho através da redução do tempo de montagem do abrigo temporário emergencial. Este fator aliado à capacidade de redução dos custos permite uma maior abrangência do número de auxílio a indivíduos com carência habitacional, uma vez que promove a capacidade de aumento de contributos voluntários ao nível económico. Este fator comprova que o Design possui boas capacidades de atuar como estratégia organizacional, mediante a identificação e a procura das soluções para problemas internos, enquanto contribui para o auxílio do alcance de objetivos definidos.

A possibilidade de diversificação de cores do toldo que compõe *Nautilus Home* permite que as equipas de apoio no terreno a refugiados e deslocados internos os identifiquem mais facilmente ao longe, nomeadamente a partir de transportes aéreos, a fim de reforçar a assistência, enquanto oferece condições de autonomia. Este conceito é importante sobretudo para deslocados internos que estejam encurralados em zonas de difícil acesso por parte das ONG, permitindo, através da sua identificação, receber mantimentos.

De uma perspetiva análoga, tal como a casca acompanha o crescimento dos moluscos, *Nautilus Home* promove e acompanha o desenvolvimento e autonomia das populações deslocadas, e assim, o seu crescimento individual. No seguimento desta analogia, tal como o Besouro da Namíbia sobrevive a condições adversas do seu ambiente exterior através do seu sistema de recolha de água, também *Nautilus Home* permite que os seus utilizadores tenham independência no que respeita à recolha e purificação de água, evitando contrariar doenças graves. Por sua vez, tal como as plantas direcionam a água até às suas raízes, *Nautilus Home* permite que os seus utilizadores possuam um maior bem-estar dentro do seu lar provisório. A ventilação é garantida com base no estudo no ninho de *Ovenbird*, oferecendo conforto mediante condições térmicas controladas com o seu formato. Aplicando a Biónica em quatro dimensões – moluscos com casca, ninho de *Ovenbird*, Besouro da Namíbia e plantas -, o desenvolvimento deste abrigo emergencial aproxima o Homem da Natureza através do produto artificial, promovendo uma relação harmoniosa entre todos.

Uma vez que a metodologia da aplicação prática de conhecimentos assenta nos pressupostos da sustentabilidade, é importante sintetizar os fatores ambientais, económicos e sociais do projeto. Ao nível ambiental, *Nautilus Home* contribui para a redução do impacto ambiental mediante a redução de materiais e componentes e a utilização exclusiva de materiais recicláveis promovendo deste modo a diminuição de desflorestação através da construção de um abrigo emergencial sem ser necessário recorrer ao uso de madeira, bem como através da utilização de um sistema de purificação de água alternativo, sem necessidade de queimar lenha, evitando assim abater vegetação e emitir gases poluentes para a atmosfera. Ao nível económico, *Nautilus Home*, mediante a redução de custos resultante da redução de materiais e componentes, bem como a utilização de materiais reciclados, permite que o contributo económico voluntário por intermédio das ONG e instituições de assistência humanitária tenham um número mais elevado, favorecendo o auxílio de um maior número de indivíduos em situação de risco. Ao nível social,

Nautilus Home, permite que um maior número de indivíduos deslocados seja assistido ao nível de habitação básica mediante a redução de custos do abrigo temporário, de modo a possibilitar a posse própria de um abrigo temporário que satisfaça as suas necessidades básicas, nomeadamente a recolha de água potável, enquanto o fator de portabilidade individual possibilita uma maior autonomia aos seus utilizadores, proporcionando um auxílio mais eficaz por parte das ONG e instituições de assistência humanitária devido à sua rapidez e facilidade de montagem e desmontagem.

5. Considerações Finais

A Natureza tem suportado todas as agressões maciças associadas à indústria. Agora em que as consequências se começam a denotar, é urgente que a indústria altere os seus processos, atuando em sintonia com a Natureza, a fim de reverter a situação, protegendo-a para que a própria humanidade perdure. Contudo, para reduzir os impactos nocivos ao meio ambiente, é imperativo ter em atenção as questões de equidade social e segurança económica, uma vez que as três estão em interdependência.

O Design Industrial, sobretudo durante os anos 30, nos E.U.A., com a sua adoção como estratégia de competição de mercado, ao qual corresponde ao movimento *Styling*, ao desenvolver uma aparência ilusória de um novo produto mediante formas aerodinâmicas, induziu à ideia de “envelhecimento artificial”, pelo qual os produtos eram descartados pela substituição de novidades ilusórias. Este movimento revela-se incompatível com o suporte de vida humano, o planeta Terra, de que o Homem depende para sobreviver, demonstrando ser um ato suicida. Uma vez que os maiores ataques ao meio ambiente estão ligados à transição da produção artesanal para a produção industrial a que o Design Industrial está diretamente relacionado, é importante que o mesmo se direcione para o seu objetivo primordial: o de melhorar as condições de vida dos seres humanos através da industrialização. Os designers têm o poder e o dever de influenciar mudanças ao nível das desigualdades, conciliando a ética profissional relativamente a fatores sociais, económicos e ambientais, situando-se numa posição estratégica entre a produção e o consumo.

Tal como Victor Papanek afirma, o Design direcionado para as reais necessidades, pelo qual nesta investigação correspondem a necessidades de saúde básica para populações deslocadas, representa um Design orientado para as maiorias, uma vez que dá primazia às questões mais urgentes, respondendo a problemas de modo a efetivamente melhorar as condições de vida dos indivíduos. Uma vez que o Design Industrial surge com o objetivo de melhorar as condições de vida dos seres humanos, esta abordagem de Design para assistência humanitária revela-se como uma aplicação verídica desta área profissional.

Victor Papanek, nos anos 70, teve um papel essencial na disseminação do conceito de Ecodesign, de Design Biónico e de Design para as Necessidades, defendendo que o designer deve ter em

consideração fatores ecológicos e sociais no desenvolvimento dos seus projetos. Richard Buckminster Fuller, nos anos 20, tinha já contribuído para um Design mais responsável, tendo sido o primeiro designer a considerar questões ecológicas no processo de Design. Fuller, com a criação do conceito *Dymaxion* e da *Geodesic Dome*, revela-se pioneiro na eficiência energética, utilizando as potencialidades industriais para efetivamente melhorar as condições de vida dos seres humanos.

Perante a verificação de que diversos projetos de Desenvolvimento implementados em países em vias de desenvolvimento induzia a uma dependência ainda mais elevada dos países desenvolvidos, o Relatório Brundtland propôs estender o conceito de Desenvolvimento, ao qual denominou Desenvolvimento Sustentável, com o objetivo de suprimir a pobreza extrema no mundo que se demonstrava responsável pela crise ambiental e social. Deste modo surge o Design para a Sustentabilidade, ao qual o processo de Design está fundamentado na consideração dos pressupostos da sustentabilidade: Planeta, Lucro e Homem. O Design para a Sustentabilidade tem de atuar imperativamente tendo em conta o bem-estar das gerações futuras mediante a inovação.

Os países mais fragilizados não têm condições para se desenvolverem sem o auxílio dos países industrializados. Contudo, a maior parte dos projetos de desenvolvimento aplicados em países pobres verificou-se insustentável, mediante a transferência de tecnologias avançadas sem qualquer tipo de controlo social viável. Tal como Schumacher e Papanek defendiam, é importante ter em consideração o nível de desenvolvimento das nações, tendo em consideração a implementação de tecnologias apropriadas, de pequena escala, a fim de oferecer-lhes autonomia e educação para que se autossustentem, em detrimento de se embrenharem num ciclo vicioso de alimentação e assim, encurralarem-se cada vez mais no subdesenvolvimento. Uma vez que os países ricos têm vindo a transmitir a ideia aos países pobres de que a alta tecnologia significa luxo, é importante que o Design contribua para reverter essa ideia, demonstrando que com tecnologias apropriadas existe muito mais probabilidade de saírem do subdesenvolvimento.

A adoção do Design como uma ciência, ou seja, a Investigação em Design, foi despoletada pela criação das disciplinas da Bauhaus, bem como pelo conceito *Dymaxion* de Fuller, onde se verifica a procura de uma metodologia específica para aumentar o desempenho do Design. Mediante a análise de propostas projetuais de diversos autores, confirma-se que a convergência do futuro da

Investigação em Design concilia o Design (procura de soluções para problemas identificados), a Ciência (metodologia adequada) e a Investigação (aquisição de conhecimentos).

O Homem, como ser modificador do seu meio envolvente para a sua adaptação, encontra soluções para os seus problemas de adaptação na Natureza. A Natureza transmite a ideia de que a forma e a função estão relacionadas, pelo que o Homem deve aplica-la nos seus problemas técnicos. Tal como a analogia orgânica de Aristóteles conduziu à estética funcional, pelo qual a satisfação estética surge do cumprimento da função do artefacto. Tal como na Natureza a geometria natural, gerada pelo estado de equilíbrio dos sistemas naturais, os artefactos também devem satisfazer a sua função, pelo qual as suas formas estão dependentes.

As teorias transformistas de Jean-Baptiste de Lamarck e as teorias evolucionistas de Charles Darwin permitem a verificação de uma analogia entre a evolução orgânica e a evolução tecnológica. Neste sentido, Transformismo de Lamarck revela que os sistemas tecnológicos são alterados consoante as alterações do contexto envolvente, verificando-se uma complexidade progressiva, tal como nos sistemas naturais. O Evolucionismo de Darwin revela que, tal como sucede na Natureza, os objetos técnicos possuem “tipos” com a reprodução de artefactos de modelos anteriores, “variações” onde as características favoráveis são mantidas e as prejudiciais são rejeitadas, e “seleção” em que os objetos técnicos se modificam a fim de sobreviverem. Esta analogia coloca o Design Industrial como uma atividade que, tal como a Natureza, tem início num com um pequeno ponto, sendo trabalhado progressivamente até estar desenvolvido.

Para além da utilização da Natureza como metodologia de minimização de impactos sobre si, existem outras metodologias com a adoção da Natureza como referência de soluções. Nessa abordagem da Natureza como referência, existem duas vertentes: aplicação formal de soluções orgânicas em projetos técnicos – *Streamlining* e Biodesign; e aplicação funcional e estrutural de soluções orgânicas em projetos técnicos – Morfologia Estrutural e Biónica. A EcoBio-Inovação revela-se nesta investigação como uma metodologia viável para problemas graves, conciliando a preservação da Natureza e a sua utilização como referência de soluções para problemas técnicos.

Anualmente verificam-se deslocamentos maciços de indivíduos, que por razões de violação de direitos humanos, conflitos, seca ou desastres naturais, para outros países de asilo ou outros locais no seu país de origem em busca de segurança e saúde. Segundo a Organização Mundial para a Saúde, o conceito de saúde não se limita apenas à ausência de doença, estendendo-se ao

bem-estar mental, físico, social e económico. Os refugiados e deslocados internos enfrentam graves carências ao nível da saúde, tornando-se dependentes de ONG e instituições de ajuda humanitária, nomeadamente o ACNUR – Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados. Contudo, no que respeita às carências habitacionais, os abrigos emergenciais provisórios disponibilizados por essas ONG e instituições, aparentam ser permanentes, impedindo uma maior autonomia por parte dos indivíduos deslocados. Essa aparência permanente deve-se ao seu preço elevado, ao seu grande volume e peso, bem como ao tempo e dificuldade de montagem.

Após a identificação do problema referente aos abrigos emergenciais temporários distribuídos pelas ONG e Instituições de assistência humanitária, a autora da presente investigação desenvolveu, na terceira parte, *Nautilus Home*, um abrigo emergencial temporário que promove a autonomia entre os refugiados e dos deslocados internos. Este abrigo, sustentado numa metodologia retroativa considerando os pressupostos da sustentabilidade e o conceito de Biónica, permite a redução dos seus componentes e assim do seu custo, o que permite um maior apoio voluntário no que respeita a doações económicas por meio das ONG e instituições de ajuda humanitária. A possibilidade de um maior número de voluntários aliada à facilidade de construção do abrigo permite uma maior eficiência por parte das organizações de auxílio a populações com precariedade habitacional, atingindo um maior número de indivíduos. Com capacidade para quatro indivíduos, *Nautilus Home* pode ser construído por um único indivíduo em poucos minutos, podendo transportar-se a tiracolo. Uma vez que as populações deslocadas enfrentam graves carências de água potável, *Nautilus Home* permite a recolha de água na neblina atmosférica e a sua purificação, evitando doenças graves e a deflorestação por queima de lenha para ferver água. O fator de portabilidade aliado à maior independência de recolha de água potável permite uma maior autonomia aos indivíduos em situação de risco, enfatizando que os abrigos emergenciais devem ter um carácter provisório para que o seu regresso ao seu país ou zona de origem seja bem-sucedido, promovendo então o seu desenvolvimento pessoal. Deste modo, confirma-se que o Design utilizado como recurso organizacional pode efetivamente aumentar o sucesso empresarial mediante estratégias de Gestão do Design, com a identificação de problemas internos e o auxílio dos objetivos delineados, tendo em consideração o bem-estar do utilizador final.

A terceira parte da presente investigação responde à questão de investigação: o Design com uma metodologia suportada nos pressupostos da sustentabilidade aliados ao conceito de Biónica

pode efetivamente melhorar as condições de vida de indivíduos em situação de risco ou conflito, promovendo o seu desenvolvimento. Ao conciliar os conhecimentos adquiridos na primeira e segunda partes numa atividade projetual, a última parte ilustra o modo como o Design, ao adotar uma metodologia fundamentada nos pressupostos da sustentabilidade e no conceito de Biónica, pode de facto contribuir para a melhoria de segurança e de saúde de indivíduos em situação de risco ou conflito, de modo a promover o seu desenvolvimento mediante a oferta de autonomia. Comprova-se que o Design, para além de contribuir para a melhoria das condições de vida de indivíduos mais carenciados ao nível da saúde, pode efetivamente promover uma mudança da noção de desenvolvimento tanto por parte dos países ricos como por parte dos países pobres, evidenciando as capacidades das tecnologias apropriadas, com energias alternativas, podendo contribuir definitivamente para influenciar positivamente mentalidades.

A aplicação prática de conhecimentos adquiridos ao longo da presente investigação confirma assim que uma metodologia de Design assente na conciliação entre duas abordagens da Natureza, a sua conservação e aplicação de soluções biológicas testadas por si, pode contribuir para uma atividade projetual mais eficaz no sentido de ter em consideração fatores éticos e no aumento de interação entre o Homem, os artefactos e a Natureza, interligando-se de um modo mais equilibrado. O Design para a assistência humanitária pode ser potenciado com esta abordagem metodológica, procurando soluções viáveis na Natureza para a resolução de problemas urgentes, promovendo o direito à saúde por parte de todos os seres humanos e da própria Natureza, permitindo que a evolução tecnológica, tal como sucede na evolução biológica, seja mais eficaz na luta pela sobrevivência dos indivíduos mais desfavorecidos.

Nautilus Home, ao promover o desenvolvimento de indivíduos refugiados e deslocados internos, para além de evidenciar o poder do Design para a assistência humanitária, apela a que os designers considerem a aplicação de metodologias sustentadas nos pressupostos da sustentabilidade, como elementos intrinsecamente ligados aos problemas de populações mais carenciadas de necessidades básicas de saúde, que, conseqüentemente, se demonstram causadores da crise mundial. Assim, esta investigação apela aos designers que tenham em consideração as reais necessidades dos seres humanos, as necessidades mais urgentes, as maiorias, para que o mundo se torne verdadeiramente mais justo e global, rumo ao bem-comum.

6. Referências

6.1. Referências Bibliográficas

6.1.1. Específicas

Antonelli, P. (1998). Nothing cooler than dry. *Droog Design – Spirit of the nineties*. Rotterdam.

Ambrose, G., & Harris, P. (2010). *Design Thinking*. Lausanne: AVA Publishing.

Bayazit, N. (2004). Investigating Design: A review of forty years of Design Research. *Design Issues*, 1(20).

Bennett, C. (1977). *Spaces for people: Human factors in design*. New Jersey: Prentice-Hall.

Best, K. (2009). *Gestão de design. Gerir a estratégia, os processos e a implementação do design*. Lisboa: Diverge Design SA.

Bonsiepe, G. (1992). *Teoria e prática do design industrial: Elementos para um manual crítico*. Lisboa: Centro Português de Design.

Bockemühl, J., & Järvinen, K. (2006). *Extraordinary plant qualities for biodynamics*. London: Floris Books.

Braddock, S. C., & O'Mahony, M. (2005). *Techno textiles 2: revolutionary fabrics for fashion and design*. London: Thames and Hudson.

Buchanan, R., & Margolin, V. (1995). *Discovering design: Explorations in design studies*. Chicago: University of Chicago Press.

Bürdek, B. E. (2005). *Design: History, theory and practice of product design*. Birkhauser Basel.

Byars, M. (2004). *MOMA: the design encyclopedia*. London: Laurence King.

Colchester, C. (2007). *Textiles today: a global survey of trends and traditions*. New York: Thames and Hudson.

Collins, M. (1987). *Towards post-modernism*. Londres: Ed.BMP.

Crul, M. R. M., & Diehl, J.C. (2006). *Design for sustainability: a practical approach for developing economies*. Delft University of Technology, The Netherlands – Faculty of Industrial Design Engineering.

Design em aberto: uma antologia. (1993). Lisboa: Centro Português de Design.

Fiell, C., & Fiell, P. (2001). *Design Industrial A-Z*. Köln: Taschen.

Flusser, V. (1973). A consumidora consumida. *Comentário*, 13 (51), 35-40.

Flusser, V. (2010). *O mundo codificado. Por uma filosofia do design e da comunicação*. São Paulo: Cosac Naify.

Fuad-Luke, A. (2002). *The eco-design handbook: a complete sourcebook for the home and office*. London: Thames & Hudson.

Fuller, R. B. (1998). *Manual de Instruções para a Nave Espacial Terra*. Porto: Via Optima.

Fuller, R. B. (2010). *Ideas and integrities: A spontaneous autobiographical disclosure*. Alemanha: Lars Müller Publishers.

Ghyka, M. (1977). *The Geometry of art and life*. New York: Dover Publications, Inc.

Jones, J.C. (1980). *Design Methods: Seeds of human futures*. London: John Wiley and Sons.

Quarante, D. (1994). *Éléments de design industriel*. Paris: Polytechnica.

Quaresma, J., et al. (2010). *Investigação em Arte e Design. Fendas no Método e na Criação*. Lisboa: CIEBA.

- Lawson, B. (2005). *How designers think: The design process demystified*. Great Britain: Architectural Press.
- Maldonado, T. (2006). *Design industrial*. Lisboa: edições 70.
- Maldonado, T. (1977). *Vanguardia y racionalidad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Manual de Gestão de Design (1997). Porto: Centro Português de Design.
- Manzini, E. (1993). *A matéria da invenção*. Lisboa: Centro Português de Design.
- Margolin, V. (2009). *Design para o desenvolvimento: para uma história*. University of Illinois at Chicago (UIC), E.U.A. *Arcos Design 4*.
- Margolin, V. (2002). *The politics of the artificial: Essays on design and design studies*. London: The University of Chicago Press.
- McHarg, I. L. (1971). *Design with nature*. New York: Doubleday/Natural History Press.
- Mozota, B. B. (2003). *Design Management - Using Design to Build Brand Value and Corporate Innovation*. New York: Allworth Press.
- Munari, B. (1981). *Das coisas nascem coisas*. Lisboa: Edições 70.
- Neutra, R. (1971). *Construire pour Survivre*. Bruxelles: Casterman.
- Neutra, R. (1969). *Survival Through Design*. New York: Oxford University Press.
- Norman, D. A. (2011). *Living with complexity*. Cambridge, MA: MIT Press
- Otto, F. (1985). *Architecture et bionique: Constructions naturelles*. Denges: Editions Delta & Spes.
- Papanek, V. (1995a). *Arquitectura e design: ecologia e ética*. Lisboa: Edições 70.

- Papaneck, V. (1995b). *The Green Imperative: Ecology and ethics in design and architecture*. London: Thames and Hudson.
- Papaneck, V. (1971). *Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social*. Madrid: H. Blume Ediciones.
- Parra, P. (2007). *Design Simbiótico: Cultura projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos*. (Doutoramento em Belas-Artes, Design e Equipamento). Universidade de Lisboa - Faculdade de Belas-Artes, Lisboa.
- Reis, D., & Wiedemann, J. (2010). *Product design in the sustainable era*. Köln: Taschen.
- Ryn, S., & Cowan, S.t (1996). *Ecological design*. Washington, D.C.: Island Press.
- Schumacher, E. F. (1980). *Small is beautiful: Um estudo de economia em que as pessoas também contam*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Secca Ruivo, I. (2008). *Design para o futuro. O indivíduo entre o artifício e a natureza. Design Biónico, Design Natural, Biodesign e Design Simbiótico*. (Tese de Doutoramento). Universidade de Aveiro - Departamento de Comunicação e Arte, Aveiro.
- Secca Ruivo, I. (2013), «Investigação em Design: interatividade entre metodologias profissionais e científicas», in Conferência Investigar e(m) Artes: Perspetivas, Évora: Escola de Artes (no prelo).
- Sinclair, C., & Stohr, K. (2006). *Design like you give a damn: Architectural responses to humanitarian crises*. London: Thames & Hudson.
- Steadman, P. (1979). *The Evolution of designs: Biological analogy in architecture and the applied arts*. Cambridge University Press.
- Tilley, A. R., & Henry Dreyfuss Associates (2002). *The Measure of man and woman: Human factors in design*. New York: John Wiley & Sons.

Tsui, E. (1999). *Evolutionary architecture: Nature as a basis for design*. New York: John Wiley & Sons.

Whiteley, N. (1993). *Design for society*. London: Reaktion Books, Ltd.

6.1.2. Gerais

ACNUR (1995). *A situação dos refugiados no mundo 1995: Em busca de soluções*. ACNUR- Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados. Nova Iorque: Oxford University Press Inc.

ACNUR (2000). *A situação dos refugiados no mundo 2000: Cinquenta anos de acção humanitária*. ACNUR- Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados. Nova Iorque: ACNUR.

Al Gore (2009). *A nossa escolha: Um plano para resolver a crise climática*. Lisboa: Esfera da Caos Editores.

Al Gore (2006). *A Terra em equilíbrio: A ecologia e o espírito humano*. Lisboa: Estrela Polar.

American Psychological Association (2010). *Publication Manual of the American Psychological Association (6th ed)*. Washington: American Psychological Association.

Bernardo, E. (2009). *Desenvolvimento local sustentável: Discursos, estratégias e (in)consequências – O caso Esmabama*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Departamento de Sociologia, Lisboa.

Brundtland, H. (1987). *Report of the world commission on environment and development: Our Common Future*. Oslo.

- Casagrande Jr., E. F. (s.d.). Inovação tecnológica e sustentabilidade: possíveis ferramentas para uma necessária interface. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, PPGTE - CEFET-PR. *Revista Educação & Tecnologia*.
- Comissão Mundial do Ambiente e do Desenvolvimento (1987). *O nosso futuro comum*. Lisboa: Meribérica/Liber Editores, Lda.
- Cysne, F. (1996). Transferência de tecnologia e desenvolvimento. *Ciência da Informação*, 1(25).
- Ernst, D. (1986). New information technologies and developing countries: implications for human resources development. *Economic and Political Weekly*, 1(35).
- Folgôa, C. (2009). *Implementação de parcerias em contextos de desenvolvimento local: Relatório da construção de um grupo de trabalho no domínio da nutrição em São Tomé e Príncipe*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Departamento de Sociologia, Lisboa.
- Giddens, A. (2000). *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Editorial Presença.
- Gomes, M. (2009). *A comunicação no desenvolvimento: Análise de tendências no uso da comunicação em projectos de desenvolvimento*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Departamento de Sociologia, Lisboa.
- Kuper, J., & Hojsik, M. (2008). *Poisoning the poor: Electronic waste in Ghana*. Amsterdam: Greenpeace International. Disponível em URL: <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2008/9/poisoning-the-poor-electronic.pdf>.
- Maia, D. (2004). *Aplicar a ética: a questão da pobreza absoluta*. (Dissertação de Mestrado). Universidade do Minho - Instituto de Letras e Ciências Humanas, Departamento de Filosofia e Cultura, Braga.
- Pérez-Gomez, A. (1985). *Architecture and the crisis of Modern Science*. Cambridge: The MIT Press.

6.2. Referências Webgráficas

Eden Project (2013). Disponível em: <http://www.edenproject.com>.

Fairtrade Foundation (2013) Disponível em: <http://www.fairtrade.org.uk/>.

Freeplay Energy (2013). Disponível em: <http://www.freeplayenergy.com>.

Friends of the Earth (2013). Disponível em: <http://www.foe.co.uk>.

Fundação Freeplay (2013). Disponível em: <http://www.changingthepresent.org>.

Greenpeace (2013). Disponível em: <http://www.greenpeace.org>.

O2 (2013). Disponível em: <http://www.o2.org>.

CAFOD (2013). Disponível em: <http://www.cafod.org.uk/>.

Christian Aid (2013). Disponível em: <http://www.christianaid.org.uk/>.

Quarmyne, Nyani (2013) *Climate Change: "We were onde three miles from the sea"*. Disponível em: <http://nyani.photoshelter.com>.

LeafSupply (2013). Disponível em: <http://www.leafsupply.com>.

Ortik, for alpine use (2013). Disponível em: <http://www.ortik.net>.

Oxfam (2013). Disponível em: <http://www.oxfam.org.uk/>.

Motivation (2013). Motivation: Freedom through mobility. Disponível em: <http://www.motivation.org.uk>.

NBD Nanotechnologies (2013). Disponível em: <http://www.nbdnano.com>.

NOCC (2013). Disponível em: <http://www.nocc.fr/>.

Save the Nautilus (2013). Disponível em: <http://savethenautilus.com/>.

Shelter Box (2013). Disponível em: <http://www.shelterbox.org>.

The WI (2013). Disponível em: <http://www.thewi.org.uk/>.

Traidcraft (2013). Disponível em: <http://www.traidcraft.co.uk/>.

UN - United Nations (2013). Disponível em: <http://www.un.org/en/>.

UNHCR (2013). Mid-Year Trends 2013. Disponível em: <http://www.unhcr.org/52af08d26.html>.

UNHCR - The UN Refugee Agency (2013). Disponível em: <http://www.unhcr.org>.

UNHCR (2013), *Water for life*. Disponível em: <http://www.unhcr.org/pages/49c3646cef.html>.

UNICEF - United Nations International Children's Emergency Fund (2013). Disponível em:
<http://www.unicef.org>.

WDM (2013). Disponível em: <http://www.wdm.org.uk/>.

WHO – World Health Organization (2013). Disponível em: <http://www.who.int/en/>.

World Shelters (2013). Disponível em: <http://worldshelters.org>.

WWF – World Wildlife Fund (2013). Disponível em: <http://www.wwf.pt/?referer=wwf.org>.

UNHCR (2012). *The state of the world's refugees* : <http://www.unhcr.org/publications/28-overview.html>.

6.3. Referências Audiovisuais

BBC Wildlife (Produtor e realizador). (2008). *African Beetles beat the heat in the Sahara desert*.

Disponível em URL:

<http://www.youtube.com/watch?v=XsMJNNshPOs&feature=related>.

Bender, L., & David, L. (Produtores), & Guggenheim, D. (Realizador). (2006). *An Inconvenient Truth: A global warming* [DVD]. Hollywood: Paramount Home Entertainment.

Greenpeace (produtor), Kuper J., & Hojsik, M. (realizadores). (2008). *Poisoning the poor: Electronic waste in Ghana*. Disponível em URL:

<http://www.greenpeace.org/international/en/multimedia/videos/Electronic-Waste-in-Ghana-/>.

Jordan, C. (produtor e realizador). (2013). *Midway*. Disponível em URL:
<http://www.midwayfilm.com>.

7. Glossário

7.1. Principais Conceitos

Biônica – Estudo e aplicação de soluções formais e estruturais biológicas em projetos artificiais.

Biomorfismo – Aplicação de soluções formais da natureza em produtos artificiais.

Biotécnica – Estudo de soluções estruturais, mecânicas e químicas da natureza para problemas funcionais orgânicos, servindo de referência para soluções técnicas em projetos humanos.

Design Industrial – Área profissional que visa a produção de artefactos mediante processos industriais, de modo a procurar soluções para problemas identificados, tendo em consideração fatores funcionais, económicos, formais, ambientais e sociais.

Design para a Sustentabilidade – Design sustentado nos pressupostos da sustentabilidade, equilibrando a relação entre fatores económicos, sociais e económicos do contexto a explorar.

Deslocação interna – Deslocação (maciça) de indivíduos, sob situações de conflito ou catástrofe natural/industrial, para uma zona no seu país de origem distante da sua residência habitual.

Ecodesign – Design orientado para a obtenção de lucro máximo, mediante a consideração de questões ecológicas, contando com o mínimo impacto ambiental.

Ergonomia – Disciplina relacionada com o Design onde se estudam fatores fisiológicos (antropometria) e psicológicos humanos, de modo a garantir que os produtos se adaptem favoravelmente aos seus utilizadores.

Gestão do Design – Adoção do Design como recurso estratégico dentro de uma organização, potenciando o aumento de valor organizacional mediante o contributo para o alcance dos seus objetivos com a identificação de oportunidades de Design.

Refugiado - Indivíduo, que por motivos externos, causadores de opressão ou violação dos direitos humanos, tenha de abandonar o seu país de origem, procurando asilo noutro país de acolhimento.

Saúde – Bem-estar físico, mental e social dos indivíduos.

Terceiro Mundo – Grupo constituído atualmente pelos países em vias de desenvolvimento, fragilizados pela colonização dos países industrializados, pelos quais se libertaram.

8. Índice Iconográfico

Figura 1. Da esquerda para a direita: aldeia de Totope destruída pela erosão marinha, Nyani Quarmyne (2010); Numour Pupilampo, habitante de Totope, à entrada das ruínas da sua habitação soterrada, Nyani Quaryne (2011).....	19
Figura 2. Da esquerda para a direita: transferência de lixo eletrónico para o Gana, Kate Davidson (2008); Crianças a trabalhar na separação e queima do lixo eletrónico no Gana, Kate Davidson (2008)	44
Figura 3. Da esquerda para a direita: materiais constituintes do <i>Rádio de Lata</i> ; Decoração elaborada pelos utilizadores Balineses do <i>Rádio de Lata216</i> , Victor Papanek (anos 60).....	49
Figura 4. Da esquerda para a direita: <i>Rádio Freeplay</i> , Trevor Baylis (1999); <i>Laterna Freeplay</i> , Trevor Baylis (1999).....	50
Figura 5. <i>Maison Dom-ino</i> , Le Corbusier (1914-1915)	59
Figura 6. Da esquerda para a direita: <i>Dymaxion Car</i> (1933); <i>Dymaxion House</i> (1927); <i>Geodesic Dome</i> (1948-1949), Richard Buckminster Fuller	60
Figura 7. Em cima: partes constituintes de um módulo da cama <i>LeafBed</i> (2010); em baixo, da esquerda para a direita: composição dos módulos em diferentes peças de mobiliário, possuindo um pequeno compartimento para guardar pequenos pertences enquanto se descansa de modo a evitar roubos (2010); testes de verificação junto dos utilizadores em Niamey, Níger, (2010), Juan Pablo Naranjo e Jean Christophe Orthlieb.....	65
Figura 8. Da esquerda para a direita: espiral logarítmica - Série de Fibonacci - Retângulo de Ouro, s.d. (em baixo); Espiral logarítmica em elemento vegetal natural, David Allen (2006), (em cima); Séries de Fibonacci encontradas em conchas – Raio-X da concha de búzio, Edward Charles Le Grice (1910); Concha de Búzio, Matthew Ward, s.d.....	88
Figura 9. Analogia estrutural entre o esqueleto de bisonte, s.d. (esquerda) e a <i>Forth Bridge</i> , John Fowler e Benjamin Baker (1980), (direita).....	94
Figura 10. Da esquerda para a direita: afiador de facas manual baseado num pássaro costeiro; caixa de supositórios baseada numa vagem de ervilhas (vagem de ervilhas em cima), Victor Papanek (anos 60).....	96
Figura 11. Da esquerda para a direita: Ninho de <i>Weaver Bird</i> - Fase de construção; estrutura interna, Eugene Tsui (1999).....	98
Figura 12. <i>Le Modulor 2</i> , Le Corbusier (1955).....	99
Figura 13. Em cima, da esquerda para a direita: tendas Standard de lona distribuídas pelo ACNUR no Paquistão, ACNUR (2013); campo de refugiados no Paquistão com tendas Standard	

distribuídas pelo ACNUR, ACNUR (2013). Ao centro, da esquerda para a direita: *Lightweight Emergency Tents* num campo de refugiados em Sumatra, ACNUR (2004); campo de refugiados em Dadaab com *Lightweight Emergency Tents*, ACNUR (2012). Em baixo, da esquerda para a direita: montagem da *Lightweight Emergency Tent*, ACNUR (2004); montagem da *Lightweight Emergency Tent*, ACNUR (2004).....114

Figura 14. Da esquerda para a direita: tenda *Shelter Box* montada, ShelterBox (2013); transporte de *Shelter Box* no Nepal, ShelterBox (2007).....115

Figura 15. *Shelter Frame Kit* para deslocados no Sri Lanka, World Shelters – Steven Elias & Bruce LeBel (2004).....116

Figura 16. *Global Village Shelter* (construção à direita), Ferrara Design – Daniel A. Ferrara & Mia Y. Ferrara (2005).....116

Figura 17. Tabela-síntese de problemas analisados na recolha de dados de abrigos para assistência a indivíduos deslocados comercializados e distribuídos atualmente. Fonte: autora (2013).....117

Figura 18. Da esquerda para a direita: *Solvatten* fechado; *Solvatten* em fase de exposição solar, Petra Wadström (2006).....118

Figura 19. Da esquerda para a direita: *Life Sack* com água; demonstração funcional dos orifícios nanómetros de *Life Sack*, Lee Myeong Hoon & Park Jung Uk & Lee Dae Yeol & Youn Ji Hun (2010).....119

Figura 20. Da esquerda para a direita: *Eliodomestico* em exposição solar; ilustração funcional do *Eliodomestico*, Gabriele Diamanti (2012).....120

Figura 21. Da esquerda para a direita: náutilus no seu habitat; exterior da concha do náutilus; interior da concha do náutilus, n.i. (s.d.).....122

Figura 22. Em cima, da esquerda para a direita: camadas protetoras durante hibernação do caracol; película protetora de hibernação do caracol. Em baixo, da esquerda para a direita: zona de crescimento da casca (parte clara) durante os 4 meses de hibernação do caracol; crescimento da casca do caracol após hibernação, aumentando mais de 3 vezes a dimensão da casca em apenas 2 semanas, comparativamente ao volume de crescimento durante os 4 meses de hibernação, fonte: autora (2013).....123

Figura 23. Estudo do ninho de *Ovenbird*, Eugene Tsui (1999).....124

Figura 24. Da esquerda para a direita: Besouro da Namíbia inclinado de modo a recolher água da neblina da madrugada do deserto, NBD Nanotechnologies (2012); pormenor da malha constituinte das redes coletoras de água distribuídas pela FogQuest, FogQuest (2013).....125

Figura 25. Planta que direciona as gotas de água que caem sobre si para as suas raízes através da inclinação das suas folhas, NBD Nanotechnologies (2012).....	126
Figura 26. Proposta preliminar. Da esquerda para a direita: estudo de junção de três motivos formais; estudo formal de <i>Nautilus Home</i> ; estudo de portabilidade inicial, fonte: autora (2013).....	129
Figura 27. Proposta selecionada a partir da junção dos 3 elementos de estudo (várias perspetivas), fonte: autora (2013).....	130
Figura 28. Estudo inicial de desmontagem da tenda, fonte: autora (2013).....	131
Figura 29. Estudo preliminar de troca de varetas. Fonte: autora (2013).....	132
Figura 30. Primeiros estudos de componentes, fonte: autora (2013).....	133
Figura 31. Estudo inicial relativo à utilização da concavidade central para recolher água, fonte: autora (2013).....	133
Figura 32. Primeiro exercício de experimentação, de modo a avaliar as as características formais e as forças exercidas pela estrutura e pela superfície do produto, fonte:autora (2013).....	135
Figura 33. Estudo de equilíbrio do centro de <i>Nautilus Home</i> mediante processo de translação, Fonte: autora (2013).....	136
Figura 34. Estudo de construção do centro da tenda, mediante rotação, fonte: autora (2013).....	137
Figura 35. Primeira fila: <i>Nautilus Home</i> com varetas fixas; segunda fila: centro que fixa varetas; terceira fila e última fila: demonstração do sistema de montagem e desmonatagem de <i>Nautilus Home</i> , fonte: autora (2013).....	138
Figura 36. Em cima: peça central que suporta forças das varetas em diferentes posições. Em baixo: pormenor de encaixe das varetas na peça central. À esquerda, vista da zona de cima; à direita, vista por baixo, com pormenor dos nós do elástico que garante que as varetas não se deslocam, fonte: autora (2013).....	139
Figura 37. À esquerda: pormenor de encaixe das varetas; à direita: pormenor de pega para abertura da tenda (colocação da mão esquerda), fonte: autora (2013).....	140
Figura 38. Da esquerda para a direita: vista em explosão do encaixe das varetas na base; montagem das peças de encaixe das varetas na base (vista de cima); montagem das peças de encaixe das varetas na base (vista de baixo); fitas na base de <i>Nautilus Home</i> que auxiliam a fixação da posição das varetas no solo, fonte: autora (2013).....	141
Figura 39. <i>Nautilus Home</i> montado sem toldo. À esquerda: vista tridimensional; à direita: vista de cima fonte: autora (2013).....	141

Figura 40. Em cima: <i>Nautilus Home</i> com toldo. Em baixo, da esquerda para a direita: vista de topo; encaixe do toldo; pega para abrir tenda fica saliente, fonte: autora (2013).....	142
Figura 41. Instruções de encaixe do contentor de água na peça central de <i>Nautilus Home</i> , fonte: autora (2013).....	143
Figura 42. Identificação de cada componente do sistema de recolha de água da neblina da madrugada, fonte: autora (2013).....	143
Figura 43. Em cima, da esquerda para a direita: planta de <i>Nautilus Home</i> relacionada com a escala humana, com capacidade para quatro indivíduos; relação de diferentes posições com as dimensões de <i>Nautilus Home</i> . Em baixo: relação com a escala humana em pé, fonte: autora (2013).....	144
Figura 44. Contentor de água a tiracolo para transporte, utilizando o processo SODIS para purificação de água. Fonte: autora (2013).	145
Figura 45. Em cima: sequência de montagem de <i>Nautilus Home</i> . Ao meio e em baixo: sequência de desmontagem de <i>Nautilus Home</i> para sua colocação na embalagem portátil. Fonte: autora (2013).....	145
Figura 46. Da esquerda para a direita: Embalagem de <i>Nautilus Home</i> com 3 vistas diferentes; Transporte de <i>Nautilus Home</i> a tiracolo: vista de trás (mais à esquerda); vista frontal (mais à direita), fonte: autora (2013).....	146
Figura 47. Simulação de vista aérea de campo de refugiados com diferenciação por cores para identificação por parte de ONG, fonte: autora (2013).....	147
Figura 48. Apresentação de <i>Nautilus Home</i> . Fonte: autora (2013).....	147
Figura 49. Painel de Apresentação de <i>Nautilus Home</i> . Fonte: autora (2013).....	148
Figura 50. Tabela- síntese de vantagens de <i>Nautilus Home</i> em relação aos dados recolhidos relativamente aos abrigos temporários para refugiados distribuídos atualmente.....	149

9. Anexos

9.1. Referências de abrigos emergenciais pré-fabricados

Podville, construído mediante a conjugação de módulos, baseado nas cúpulas geodésicas de Richard Buckminster Fuller. O seu preço varia entre 1,175 US \$/889,6 € e 2,698 US \$/2.043 €, consoante as suas dimensões⁵⁴⁵.



Figura anexo 1. Abrigos emergenciais pré-fabricados *Podville*⁵⁴⁶, Sanford Ponder - Icosa Village Inc (2001).

Hexayurt, um abrigo emergencial desenvolvido em 2003 por Vinay Gupta, constituído em cartão canalado e coberto por um material de proteção contra o calor, impermeável e que reflete os raios solares. O seu preço é de cerca de 250 US \$/189 €⁵⁴⁷.



Figura anexo 2. Da esquerda para a direita: *Hexayurt* com proteção térmica anti-fogo; Montagem de *Hexayurt* (duas imagens mais à direita)⁵⁴⁸, Vinay Gupta (2003).

⁵⁴⁵ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, pp. 80-81.

⁵⁴⁶ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 81.

⁵⁴⁷ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, pp. 82-83.

⁵⁴⁸ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 82.

Life Cube, com o objetivo de suprimir as necessidades mais urgentes de indivíduos com carências habitacionais, consiste num abrigo emergencial temporário insuflável. Quando está desmontado, *Life Cube* situa-se no interior das peças constituintes da sua própria base, com a forma de cubo, podendo ser deslocado mediante a colocação de umas argolas de aço. Embora este abrigo seja erigido em cinco minutos, o seu preço é de cerca de 3.900 US \$/2.9534 €⁵⁴⁹.



Figura anexo 3. Da esquerda para a direita: *Life Cube* montado⁵⁵⁰; transporte de *Life Cube*⁵⁵¹, Michael Conner (2009).

9.2. Outros conceitos de abrigos emergenciais

Concrete Canvas consiste num edifício portátil para fins de funcionar como uma instalação segura para apoios médicos, acondicionamento de alimentos e equipamento de assistência humanitária. O seu conceito centra-se num edifício que é distribuído dentro de um saco, tornando-se um edifício sólido, contendo no seu interior cimento, pelo qual, ao juntar água permite que a construção fique erigida, através da libertação de gases resultante da reação química. O edifício pode ser utilizado após 12 horas do início deste processo, custando cerca de 2.000 US \$/1.513 €⁵⁵².

⁵⁴⁹ Inhabitat (2013). Life Cube Inflatable Emergency Shelter sets up in 5 min. Disponível em: <http://inhabitat.com/life-cube-inflatable-emergency-shelter-sets-up-in-5-min/life-cube-step-7/>.

⁵⁵⁰ Inhabitat (2013). Life Cube Inflatable Emergency Shelter sets up in 5 min. Disponível em: <http://inhabitat.com/life-cube-inflatable-emergency-shelter-sets-up-in-5-min/life-cube-step-7/>.

⁵⁵¹ Inhabitat (2013). Life Cube Inflatable Emergency Shelter sets up in 5 min. Disponível em: <http://inhabitat.com/life-cube-inflatable-emergency-shelter-sets-up-in-5-min/life-cube-step-7/>.

⁵⁵² Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 86.

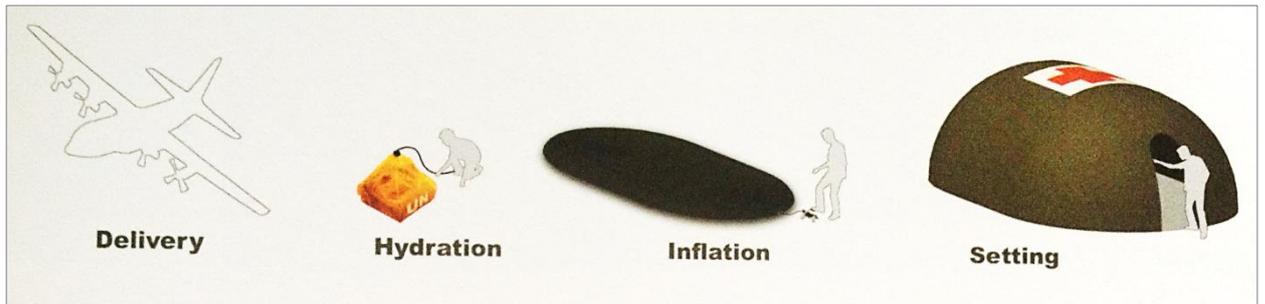


Figura anexo 4. Em cima: *Concrete Canvas*⁵⁵³; em baixo: sequência de montagem de *Concrete Canvas*⁵⁵⁴, Peter Brewin & William Crawford, (2003).

Recover baseia-se num abrigo emergencial constituído por polipropileno, sendo facilmente desdobrado para a sua construção⁵⁵⁵. Este conceito aproxima-se à ideia de portabilidade que deve ser patente num abrigo emergencial temporário.



Figura anexo 5. *Recover* montado⁵⁵⁶, Mathew Malone (2008).

⁵⁵³ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 86.

⁵⁵⁴ Sinclair, C., & Stohr, K., 2006, p. 87.

⁵⁵⁵ Green Upgrader (2013). ReCover Disaster Shelter by Mathew Malone. Disponível em: <http://greenupgrader.com/3434/recover-disaster-shelter-by-mathew-malone/>.

⁵⁵⁶ Green Upgrader (2013). ReCover Disaster Shelter by Mathew Malone. Disponível em: <http://greenupgrader.com/3434/recover-disaster-shelter-by-mathew-malone/>.

Lifelink Emergency Shelter centra-se num refúgio físico e emocional, permitindo que uma família grande permaneça unida, aliando conceito de comunidade e segurança. Cada módulo pode abrigar 2 pessoas, sendo que quando conjugado com outras peças pode abrigar até 12 pessoas. Utilizando o calor solar no espaço central comum dos abrigos, permite manter o espaço quente.



Figura anexo 6. Da esquerda para a direita: utilização de *LIFELink Emergency Shelter*⁵⁵⁷; união de módulos *LIFELink Emergency Shelter*⁵⁵⁸; padrões modulares possíveis com *LIFELink Emergency Shelter*⁵⁵⁹, Jordan Cleland (2008).

Sphere resulta de um conjunto de tendas conectadas com um pátio central, onde grupos familiares se podem abrigar num ambiente acolhedor e privado, sendo em simultâneo um espaço de convívio. *Sphere* é composto por 19 módulos, cada um com capacidade para três indivíduos⁵⁶⁰.



Figura anexo 7. *Sphere* em contexto de utilização⁵⁶¹; Vista de cima de *Sphere*⁵⁶², Felix Stark (2008)

⁵⁵⁷ Design Buzz (2013). Life Link Emergency Shelter provides emotional haven to victims. Disponível em: <http://www.designbuzz.com/lifelink-emergency-shelter-also-provides-an-emotional-haven-to-victims/>.

⁵⁵⁸ Design Buzz (2013). Life Link Emergency Shelter provides emotional haven to victims. Disponível em: <http://www.designbuzz.com/lifelink-emergency-shelter-also-provides-an-emotional-haven-to-victims/>.

⁵⁵⁹ Design Buzz (2013). Life Link Emergency Shelter provides emotional haven to victims. Disponível em: <http://www.designbuzz.com/lifelink-emergency-shelter-also-provides-an-emotional-haven-to-victims/>.

⁵⁶⁰ Hometone (2013). Sphere Emergency Housing concept. Disponível em: <http://www.hometone.com/sphere-emergency-housing-concept-felix-stark.html>.

⁵⁶¹ Hometone (2013). Sphere Emergency Housing concept. Disponível em: <http://www.hometone.com/sphere-emergency-housing-concept-felix-stark.html>.

⁵⁶² Igreen Spot (2013). The Sphere by Felix Stark. Disponível em: <http://www.igreenspot.com/the-sphere-by-felix-stark/>.

Haven consiste no conjunto de abrigos emergenciais com formato modular. Quando estão desmontados, estes abrigos têm pouco volume, podendo ser transportados em grande número. No topo de cada compartimento existem pequenos painéis solares, disponibilizando energia elétrica para ligar aparelhos eletrônicos⁵⁶³. Contudo, este conceito de abrigo emergencial implica a existência de aparelhos eletrônicos.

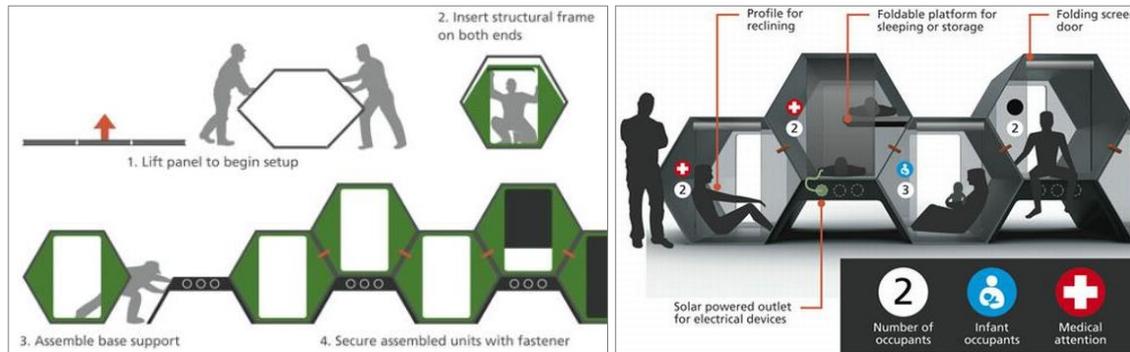


Figura anexo 8. Da esquerda para a direita: sequência de construção de *Haven*; ilustração disposição de indivíduos e manutenção de *Haven*, Song Kee Hong & Timothy Hoo & Ng Teck Tiong & Felix Lee (2010).

Bedu consiste num conceito de Kit de emergência, consistindo num barril que contém uma tenda emergencial e outros componentes de assistência humanitária. O conceito *Bedu* centra-se na ideia de, ao ser lançado de um avião, o kit fique exposto, construindo-se automaticamente de forma independente⁵⁶⁴.



Figura anexo 9. Da esquerda para a direita: tenda emergencial *Bedu* e componentes de assistência⁵⁶⁵; conteúdo de tenda e componentes *Bedu*⁵⁶⁶, Toby McInnes (2008).

⁵⁶³ Tuvie (2013). Haven rapid deployment temporary shelter system. Disponível em: <http://www.tuvie.com/haven-rapid-deployment-temporary-shelter-system/>.

⁵⁶⁴ Gizmodo (2013). Disponível em: <http://gizmodo.com/358592/bedu-emergency-rapid-response-kit-puts-everything-you-need-to-survive-a-crisis-in-an-oil-drum>.

⁵⁶⁵ Gizmodo (2013). Disponível em: <http://gizmodo.com/358592/bedu-emergency-rapid-response-kit-puts-everything-you-need-to-survive-a-crisis-in-an-oil-drum>.

⁵⁶⁶ Gizmodo (2013). Disponível em: <http://gizmodo.com/358592/bedu-emergency-rapid-response-kit-puts-everything-you-need-to-survive-a-crisis-in-an-oil-drum>.

Eco Box Tent, atentando no objetivo de portabilidade e rapidez de montagem de um abrigo emergencial, Can Koseoglu desenvolveu *Eco Box Tent*, um abrigo emergencial composto por cartão ondulado e poliéster⁵⁶⁷.



Figura anexo 10. Da esquerda para a direita: *Eco Box Tent*⁵⁶⁸; utilização de *Eco Box Tent*⁵⁶⁹, Can Koseoglu (2009).

Lightweight Emergency Shelter é um abrigo composto por poliéster reciclado e alumínio, este abrigo emergencial tem o propósito de facilitar o transporte e a montagem mediante a sua constituição num único componente. Tem capacidade para 6 ou 8 indivíduos⁵⁷⁰.

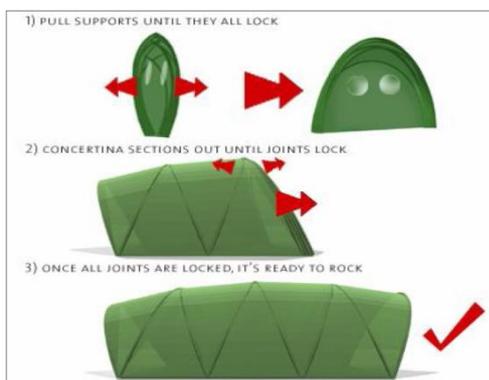


Figura anexo 11. *Lightweight emergency Shelter*, Patrick Warram (n.i.)⁵⁷¹.

⁵⁶⁷ Design Buzz (2013). *Eco Box Tent*. Disponível em: <http://www.designbuzz.com/eco-box-tent-provides-instant-shelters-in-calamities/>.

⁵⁶⁸ Design Buzz (2013). *Eco Box Tent*. Disponível em: <http://www.designbuzz.com/eco-box-tent-provides-instant-shelters-in-calamities/>.

⁵⁶⁹ Design Buzz (2013). *Eco Box Tent*. Disponível em: <http://www.designbuzz.com/eco-box-tent-provides-instant-shelters-in-calamities/>.

⁵⁷⁰ Design 21 social design network (2013). Disponível em: <http://www.design21sdn.com/competitions/7/entries/947/gallery/5220>.

Sanctuary, constituído por materiais biodegradáveis, nomeadamente à base de amido de batata, *Sanctuary* é um abrigo emergencial que repele a humidade e produtos químicos. Tendo em consideração a reincidência de determinadas catástrofes naturais, sobretudo tsunamis, *Sanctuary* foi desenvolvido para ter pouco volume⁵⁷².



Figura anexo 12. Da esquerda para a direita: sequência de construção de *Sanctuary*⁵⁷³; *Sanctuary* no seu contexto de aplicação⁵⁷⁴, Industri Standard design team (2004).

Uber Shelter consiste num alojamento temporário constituído por alumínio. Permite acomodar duas famílias, sendo composto por dois pisos, pelo qual os seus módulos se podem interligar de diferentes formas. Para além de funcionar como alojamento temporário pode funcionar como alojamento transitório, com um prazo maior⁵⁷⁵.

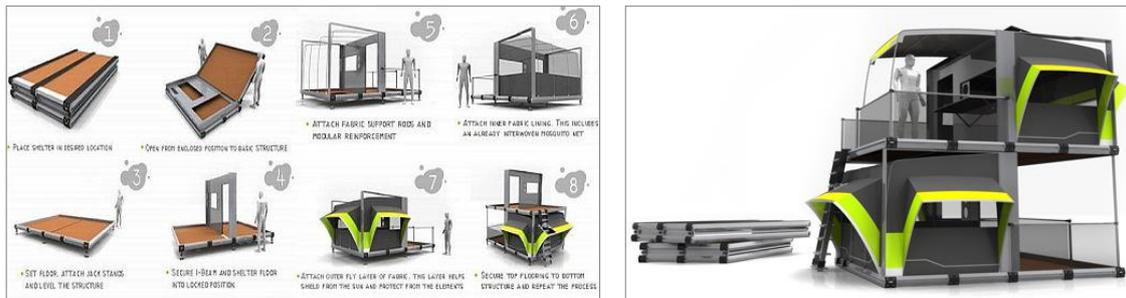


Figura anexo 13. Da esquerda para a direita: sequência de construção de *Uber Shelter*⁵⁷⁶; *Uber Shelter* construído⁵⁷⁷, Raphael Smith (2008).

⁵⁷¹ Design 21 social design network (2013). Disponível em: <http://www.design21sdn.com/competitions/7/entries/947/gallery/5220>.

⁵⁷² Tuvie (2013). Sanctuary concept. Disponível em: <http://www.tuvie.com/sanctuary-concept-is-a-solution-to-future-natural-catastrophes/>.

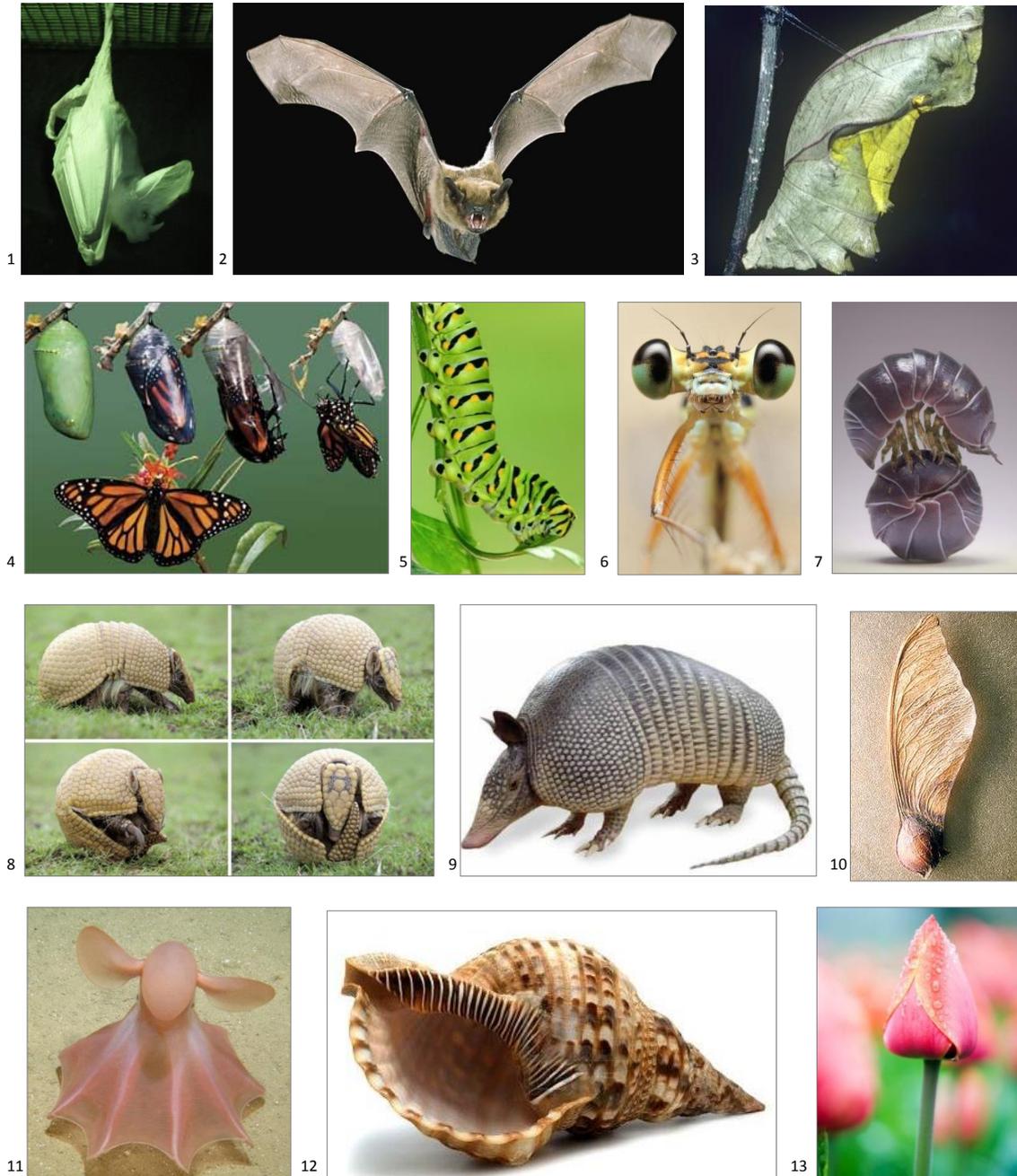
⁵⁷³ Tuvie (2013). Sanctuary concept. Disponível em: <http://www.tuvie.com/sanctuary-concept-is-a-solution-to-future-natural-catastrophes/>.

⁵⁷⁴ Tuvie (2013). Sanctuary concept. Disponível em: <http://www.tuvie.com/sanctuary-concept-is-a-solution-to-future-natural-catastrophes/>.

⁵⁷⁵ EGFI (2013). Gimme Shelter: Advancing affordable housing. Disponível em: <http://students.egfi-k12.org/gimme-shelter-advancing-affordable-housing/>.

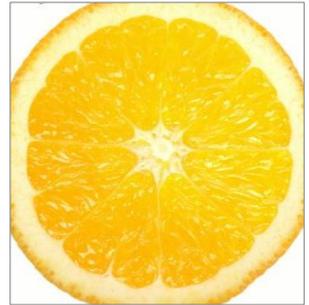
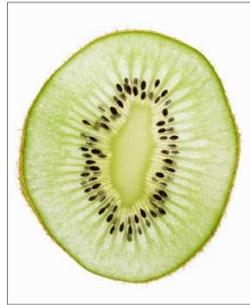
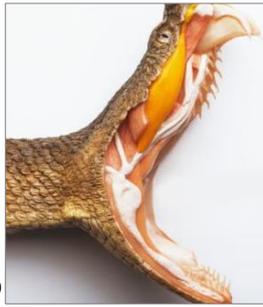
⁵⁷⁶ Design Buzz (2013). Uber Shelter covering for the tough times. Disponível em: <http://www.designbuzz.com/uber-shelter-covering-for-the-tough-times/>.

9.3. Referências visuais da Natureza



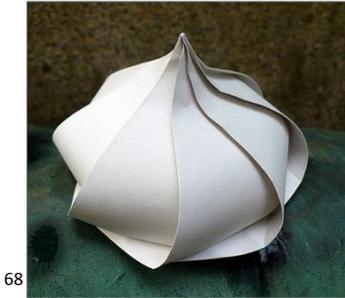
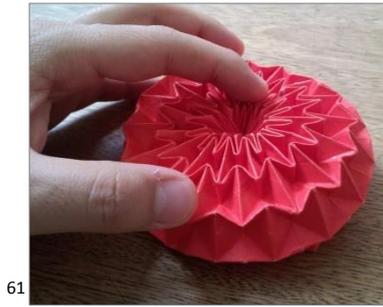
⁵⁷⁷ EGFI (2013). Gimme Shelter: Advancing affordable housing. Disponível em: <http://students.egfi-k12.org/gimme-shelter-advancing-affordable-housing/>.





9.4. Referências visuais técnicas





-
- ¹ Ghost Bat, Burningwell.org@Wikimedia Commons (2002). Disponível em: http://collections.burkemuseum.org/mtm/mtm_detail.php?OID=28.
- ² Big Brown Bat (*Eptesicus fuscus*) flying at night, Minden Pictures (s.d.). Disponível em: [http://www.masterfile.com/stock-photography/image/848-02852152/Big-Brown-Bat-\(Eptesicus-fuscus\)-flying-at-night-Rogue-River-National-Forest-Oregon](http://www.masterfile.com/stock-photography/image/848-02852152/Big-Brown-Bat-(Eptesicus-fuscus)-flying-at-night-Rogue-River-National-Forest-Oregon).
- ³ common birdwing butterfly, Alastair Shay (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/common-birdwing-butterfly-troides-helena-pupa-fotografia-de-stock/128142131>.
- ⁴ The Metamorphosis of Butterflies, Student Britannica (s.d.). Disponível em: <http://www.environmentalgraffiti.com/ecology/metamorphosis-butterflies/10069?image=1>.
- ⁵ Eastern Black Swallowtail caterpillar on parsley *Papilio polyxenes*, Danita Delimont (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/eastern-black-swallowtail-caterpillar-on-parsley-fotografia-de-stock/137085230>.
- ⁶ Portrait photograph of Damselfly, Shin T. (2012). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/portrait-photograph-of-damselfly-fotografia-de-stock/136691164>.
- ⁷ Cirque du soil III, Igor Siwanowicz (2007). Disponível em: http://photo.net/photodb/photo?photo_id=5922833.
- ⁸ Tatu, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://mundoanimal66.blogspot.pt/2013/03/tatu.html>.
- ⁹ Armadillo, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://wariss.com/Salbatice/Salbatice.php>.
- ¹⁰ Maple seed, Kobako (2010). Disponível em: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maple-seed.jpg>.
- ¹¹ Cirrate Octopod, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://www.abovetopsecret.com/forum/thread521357/pg1>.
- ¹² Shell of shellfish Triton, n.i. (s.d.). Disponível em: http://www.123rf.com/photo_4594263_shell-of-shellfish-triton-on-a-white-background.html.
- ¹³ Tulips in bloom, Frank Lukasseck (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/tulips-in-bloom-fotografia-de-stock/90258266>.
- ¹⁴ Ladybird on a finger, Crezalyn Nerona Uratsuji (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/ladybug-on-a-finger-imagem-royalty-free/92772050>.
- ¹⁵ Ladybird beetle taking off, Geoff du Feu (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/ladybird-beetle-taking-off-close-up-fotografia-de-stock/BA18640>.
- ¹⁶ Colmeia, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://groworganic.com/organic-gardening/articles/meet-the-three-kinds-of-honey-bees-in-a-bee-hive>.
- ¹⁷ The Flower, Achim Mittler – Frankfurt am Main (2009). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/the-flower-fotografia-de-stock/89269090>.
- ¹⁸ Close up Bug, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://www.flickr.com/photos/prachichourey/8696610413/>.
- ¹⁹ Honey Bee, n.i. (2012). Disponível em: <http://www.dismuse.com/category/nature/page/2/>.
- ²⁰ Semenstes voadoras, Sergio (2008). Disponível em : <http://olhares.sapo.pt/sementes-voadoras-foto2368944.html>.
- ²¹ Western grey kangaroo, John W. Banagan (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/westrn-grey-kangaroo-and-joeey-fotografia-de-stock/a0078-000100a>.
- ²² Black ant on Sundew, Steve Hopkin (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/black-ant-on-sundew-close-up-fotografia-de-stock/GA10987>.
- ²³ Carnivorous pitcher plant, Robert Houser (2010). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/carnivorous-pitcher-plant-imagem-royalty-free/116230834>.
- ²⁴ Flap necked chameleon, Mike Hill (s.d.). Disponível em: <http://216.169.248.35/detail/photo/flap-necked-chameleon-closeup-portrait-royalty-free-image/115780129>.
- ²⁵ Stink Bug, Gail Shumway (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/stink-bug-on-leaf-fotografia-de-stock/CA25462>.
- ²⁶ Close up of a spider web, Image Source (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/close-up-of-a-spider-web-imagem-royalty-free/88624152>.

-
- ²⁷ Dandelion, Richard Newstead (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/dandelion-fotografia-de-stock/90094545>.
- ²⁸ Three blooming plumeria, George Diebold (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/three-blooming-plumeria-imagem-royalty-free/135537917>.
- ²⁹ Grapevine beetle, Don Farrall (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/grapevine-beetle-on-white-background-overhead-view-imagem-royalty-free/sb10063285q-001>.
- ³⁰ Rattlesnake, Dorling Kindersley (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/rattlesnake-mouth-wide-open-showing-fangs-and-imagem-royalty-free/75493008>.
- ³¹ Senior man embracing adult son, PhotoAlto/Odilon Dimier (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/girls-hugging-in-tall-grass-imagem-royalty-free/138300452> .
<http://www.gettyimages.pt/detail/foto/senior-man-embracing-adult-son-imagem-royalty-free/98679796>.
- ³² Girls hugging in tall grass, Adrian Weinbrecht (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/girls-hugging-in-tall-grass-imagem-royalty-free/138300452>.
- ³³ Close-up of na ear of corn, Rubberball (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/close-up-of-an-ear-of-corn-imagem-royalty-free/56347592>.
- ³⁴ Organic vegetables on lighbox, Claudia Uribe (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/organic-vegetables-on-lightbox-fotografia-de-stock/73730816>.
- ³⁵ Sliced kiwi on white, Siri Stafford (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/sliced-kiwi-on-white-imagem-royalty-free/83642143>.
- ³⁶ Slice of Orange, Davies and Starr (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/slice-of-orange-close-up-fotografia-de-stock/LA1238-001>.
- ³⁷ Grape, Datacraft Co Ltd (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/grape-imagem-royalty-free/122693669>.
- ³⁸ Peeled banana, Jeffrey Coolidge (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/peeled-banana-fotografia-de-stock/83545520>.
- ³⁹ Georgia peanuts in open Shell on white, Bill Boch (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/georgia-peanuts-in-open-shell-on-white-fotografia-de-stock/129741205>.
- ⁴⁰ Half of a tomato, Heidi Coppock-Beard (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/half-of-a-tomato-fotografia-de-stock/a0228-000090>.
- ⁴¹ Close-up of red apples, Fotosearch (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/close-up-of-red-apples-imagem-royalty-free/124261522>.
- ⁴² Single Acorn agains white, Cultura/Seb Oliver (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/single-acorn-against-white-imagem-royalty-free/96615852>.
- ⁴³ O Universo numa casca de noz, J. Gil Photography (2009). Disponível em: <http://www.djibnet.com/photo/nozes/o-universo-numa-casca-de-noz-3234596201.html>.
- ⁴⁴ Pistachios, David Bishop Inc. (2012). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/pistachios-imagem-royalty-free/139751156>.
- ⁴⁵ Horse-chestnut, Herbert Kehrner (s.d.). Disponível em: <http://www.gettyimages.pt/detail/foto/horse-chestnut-imagem-royalty-free/130878996>.
- ⁴⁶ Bicycle wine rack, Jesse Herbert/Oopsmark (s.d.). Disponível em: <http://oopsmark.ca/gear/bike-2/u-lock-holster/>.
- ⁴⁷ Felted Wool Cat Bed, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://www.spicytec.com/2013/03/felted-wool-cat-bed.html>.
- ⁴⁸ Peacock measuring spoons, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://www.ourworkshop.co.uk/categories/1892-Bliss-in-the-Woods/products/8681-Peacock-Measuring-Spoons>.
- ⁴⁹ Folha guarda-chuva, n.i., (s.d.). Disponível em: <http://www.ruedurire.fr/parapluie-original/>.
- ⁵⁰ Viva Speakers – origami speakers, Jang se-chan (2012). Disponível em: <http://pelfind.com/photos/18342/viva-speakers-jang-se-chan-origami-speakers>.
- ⁵¹ Random Bag, Kai Behrendt & Frauke Cordes (2013). Disponível em: <http://hayogebauer.com/post/54090465078>.

-
- ⁵² Tenda Quechua 2 seconds, Quechua design team (s.d.). Disponível em: <http://www.outdoorshopper.net/quechua-wurfelze-fuer-1-bis-4-personen/>.
- ⁵³ Spaghetti Measure, Joseph Joseph (2012). Disponível em: <http://www.josephjoseph.com/product/view/256>.
- ⁵⁴ Nature Boardwalk at Lincoln Park Zoo, Jeanne Gang (2010). Disponível em: <http://www.studiogang.net/work/2005/lincolnparkzoo>.
- ⁵⁵ Cable Turtle, Cable Turtle design team (2011). Disponível em: <http://cableturtle.com/products/mini-cable-turtle>.
- ⁵⁶ Wire Organizer, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://www.dhgate.com/product/lovely-sapling-earphone-cable-wire-cord-organizer/160669004.html>.
- ⁵⁷ Fletcher Capstan Table, David Fletcher (s.d.). Disponível em: <http://fletchertables.com>.
- ⁵⁸ Sillas Flux, Flux Furniture design team (2012). Disponível em: <http://www.secretsinmyshoes.com/2012/03/08/jueves-deco-sillas-plegables/>.
- ⁵⁹ Magazine chair, Njustudio design team (2011). Disponível em: <http://desktopmag.com.au/want/a-magazine-chair/#.Ui1PDakpnc>.
- ⁶⁰ Loop, Playmat design team (2012). Disponível em: <http://www.playmat.pt/>.
- ⁶¹ Bola mágica origami, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://nanukandrade.wordpress.com/author/nanukandrade/page/7/>.
- ⁶² Cinto de segurança, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://www.shopone.com.br/oferta-484658859-loro-100-couro-reforcado-cinto-de-seguranca-cavalo-crioulo/>.
- ⁶³ Spaghetti Measure, Joseph Joseph (2012). Disponível em: <http://www.josephjoseph.com/product/view/256>.
- ⁶⁴ Marionet, Simon Busse (2012). Disponível em: <http://www.simon-busse.com/index.php?/work/marionet/>.
- ⁶⁵ Hush, Freyja Sewell (s.d.). Disponível em: <http://www.freyjasewell.co.uk/work/hush>.
- ⁶⁶ Petal Box origami, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://www.papercraftcentral.net/2009/03/origami-box-petal-box/>.
- ⁶⁷ Inseto de origami, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://ikusibatusi.blogspot.pt/2012/04/insectos-de-origami.html>.
- ⁶⁸ Onion origami, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://avorodisa.hubpages.com/hub/Origami-for-harmony-and-happiness>.
- ⁶⁹ Reel Bike Storage System, Yeongkeun Jeong & Aareum Jeong (2012). Disponível em: <http://theawesomer.com/reel-bike-storage-system/180780/>.
- ⁷⁰ Floating Cup, Tigere Chiriga (2012). Disponível em: <http://design-milk.com/floating-mug-by-tigere-chiriga/>.
- ⁷¹ Contortionist Folding Bicycle, Dominic Hargreaves (2009). Disponível em: <http://www.blessthisstuff.com/stuff/vehicles/cycles/contortionist-folding-bike-by-dominic-hargreaves/>.
- ⁷² Gaiola para pássaros, n.i. (s.d.). Disponível em: <http://gardenweb.ru/kletka-dlya-ptits>.
- ⁷³ Contentor de utensílios, Jenny Hsu & Kim Yuna & Benjamin Billick (2013). Disponível em: http://www.core77.com/blog/ny_design_week/.
- ⁷⁴ Living Colors, Philips design team (2008). Disponível em: <http://www.livingcolors.philips.com/>.

9.5. Inovação – propostas preliminares

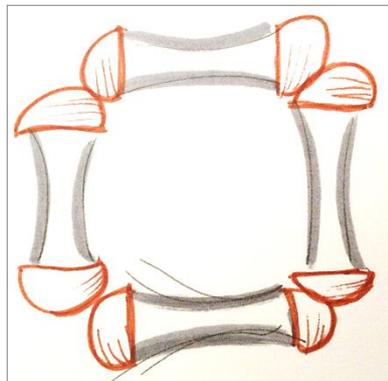
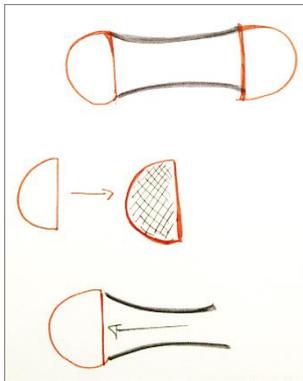
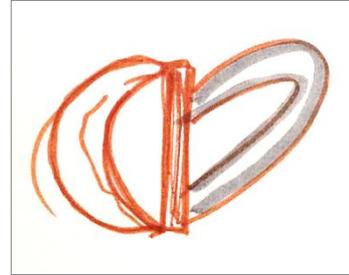


Figura anexo 13. Proposta preliminar de



um abrigo portátil. Da esquerda para a direita: sequência de abertura do abrigo; conjugação de vários módulos; transporte do abrigo como mochila, fonte: autora (2013).

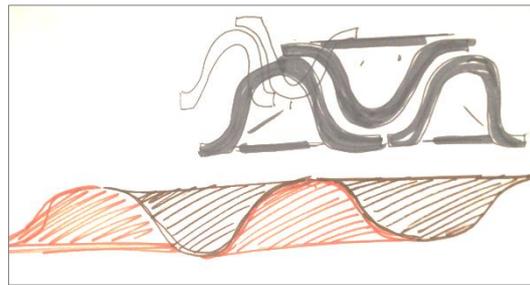
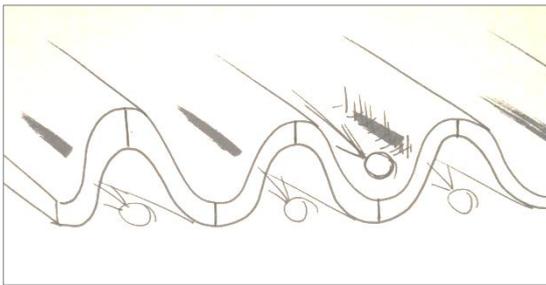


Figura anexo 12. Proposta preliminar de abrigo modular. Da esquerda para a direita: estudo de colocação de indivíduos em diferentes compartimentos; estudo de junção de módulos. Fonte: autora (2013).



Figura anexo 13. Proposta preliminar de um abrigo extensível com formato base circular. Fonte: autora (2013).



Figura anexo 14. Estudo preliminar de um abrigo extensível e portátil. Da esquerda para a direita: abertura do abrigo; transporte do abrigo; disposição do abrigo. Fonte: autora (2013).

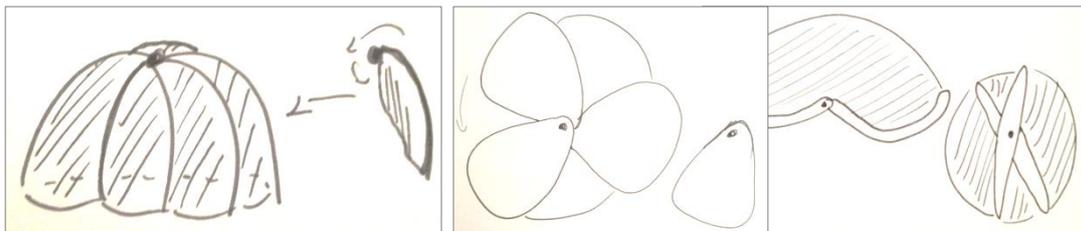


Figura anexo 15. Da esquerda para a direita: proposta preliminar de abrigo modular; proposta preliminar de abrigo modular com rotação; proposta preliminar de abrigo extensível por rotação. Fonte: autora (2013).



Figura anexo 16. Proposta preliminar de um abrigo desdobrável. Da esquerda para a direita: abrigo aberto; ilustração de construção. Fonte: autora (2013).

9.5.1. Estudos preliminares da proposta selecionada *Nautilus Home*

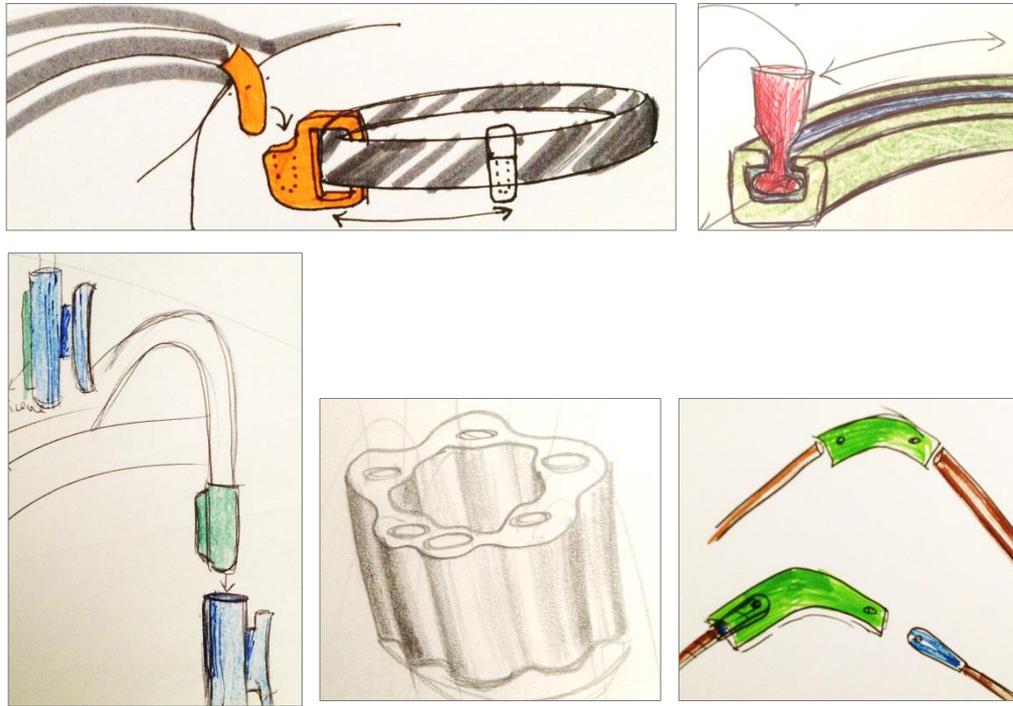


Figura anexo 17. Estudos relativos ao encaixe e funcionamento das varetas numa peça central. Em cima, da esquerda para a direita: sistema de encaixe de varetas para translação em torno de uma argola central; sistema de translação com vareta encaixada diretamente no interior de uma argola central. Em baixo, da esquerda para a direita: sistema de encaixe de varetas para translação sem possibilidade de rotação no seu próprio eixo; estudo de peça central que fixa as varetas no seu interior sem possibilidade de translação, permitindo a rotação do seu eixo; estudo de dobragem das varetas. Fonte: autora (2013).



Figura anexo 18. Estudos relativos à cobertura de *Nautilus Home*. Fonte: autora (2013).

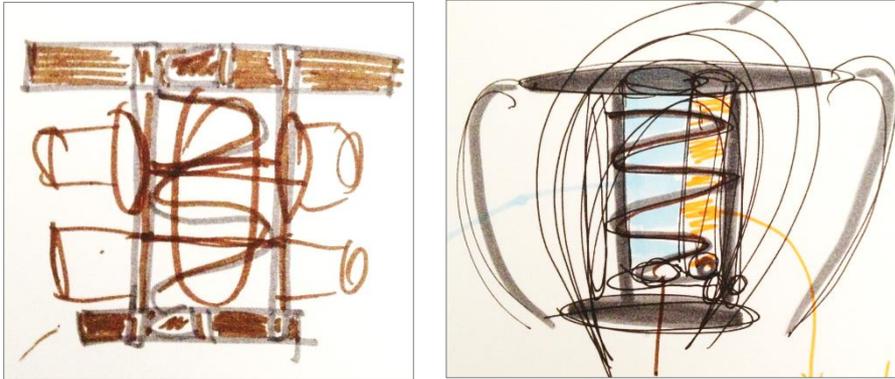


Figura anexo 19. Estudos de embalagem e portabilidade de *Nautilus Home*. Fonte: autora (2013).

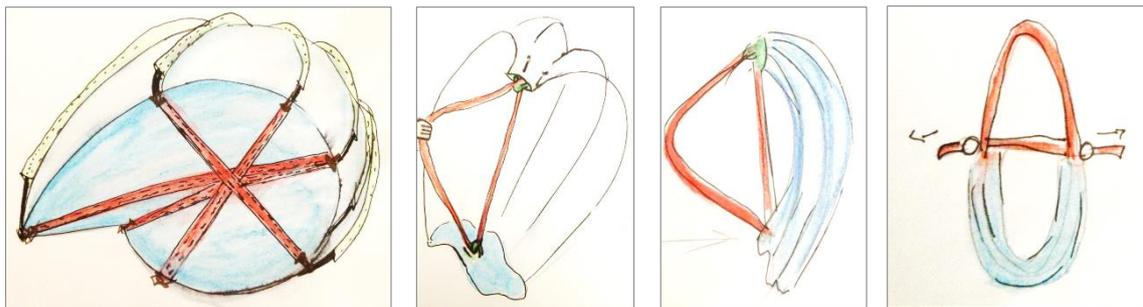


Figura anexo 20. Estudos de desmontagem de *Nautilus Home*. Da esquerda para a direita: base com fitas para fixação de varetas; dobragem através de fitas que se tornam alças para transporte (três imagens mais à direita). Fonte: autora (2013).

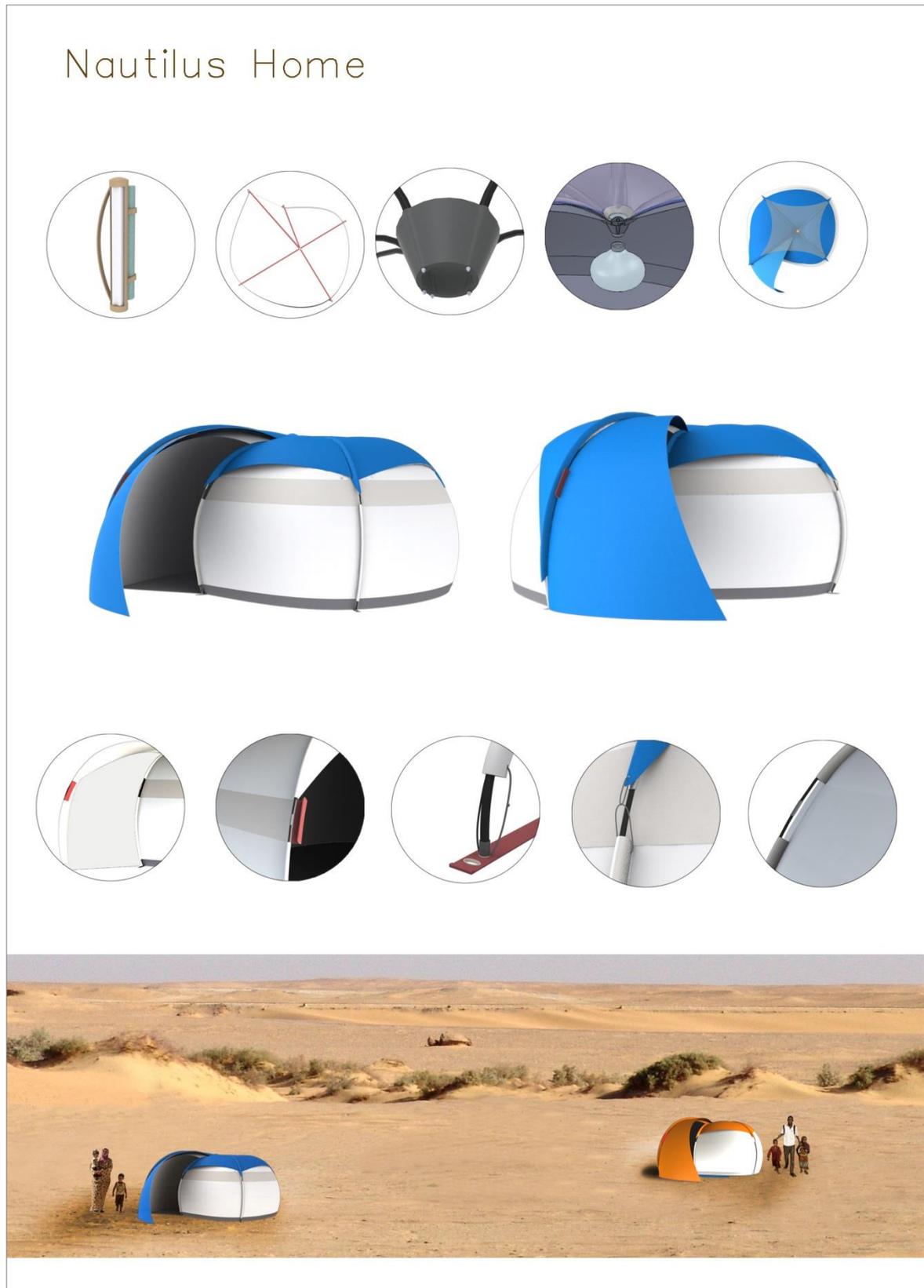
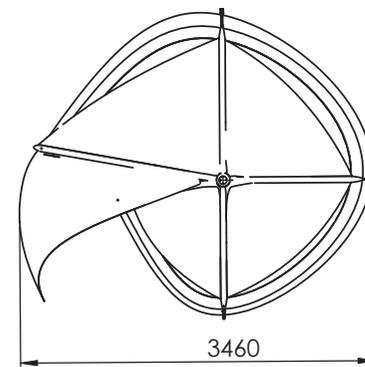
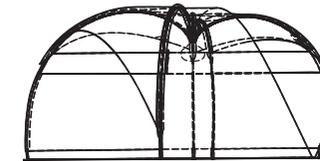
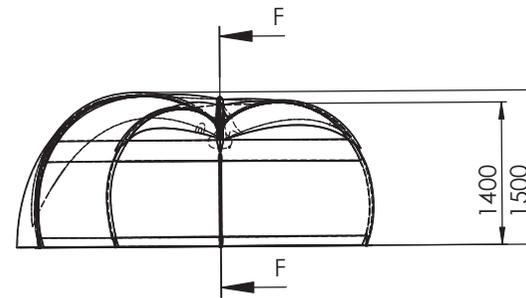
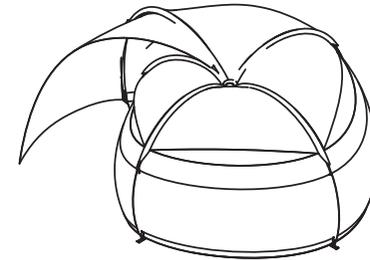
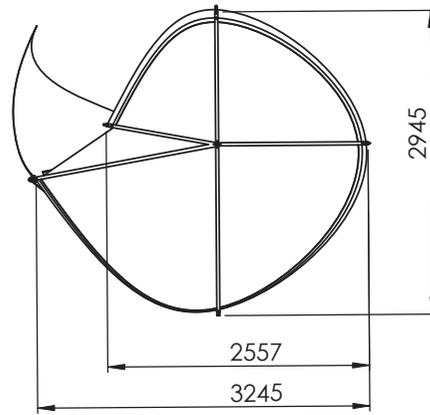
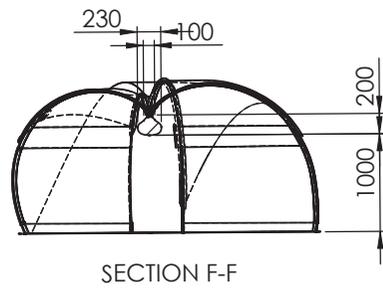
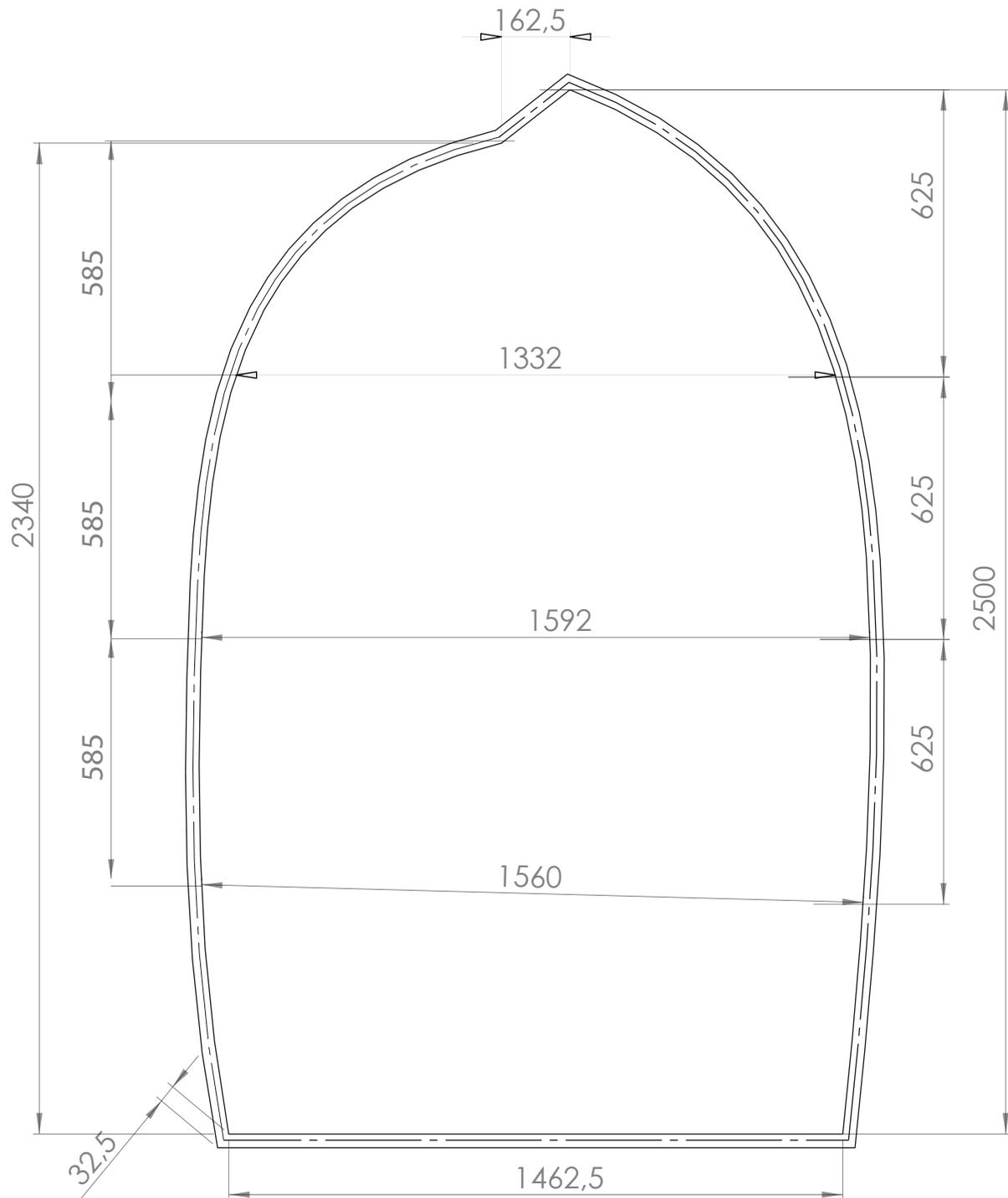


Figura anexo 21. Painel de apresentação de Nautilus Home inicial. Fonte: autora (2013).

9.6. Desenhos Técnicos de *Nautilus Home*



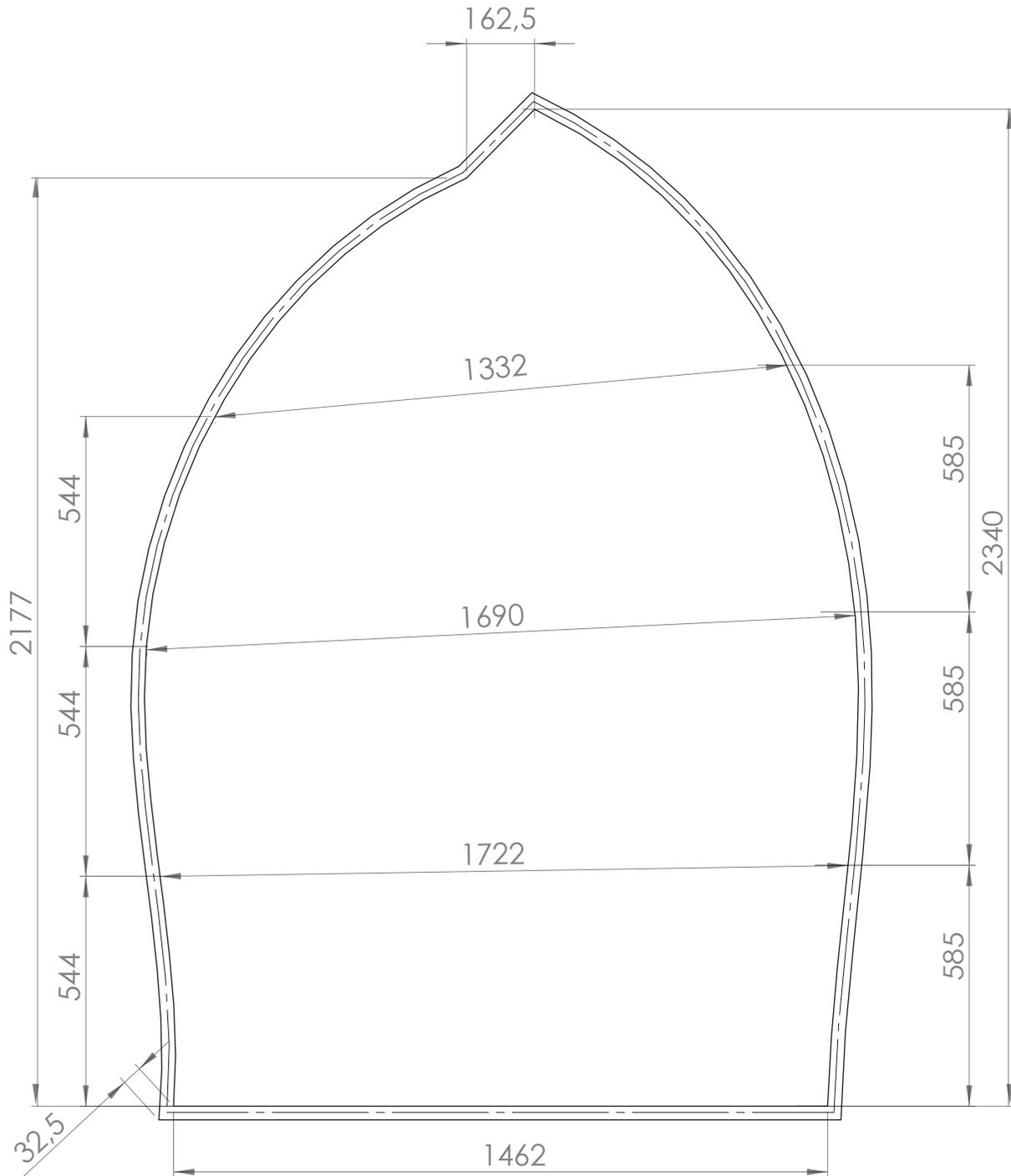
TÍTULO: NAUTILUS HOME GERAL	MATERIAIS: PEAD, POLIÉSTER, POLIETILENO, NYLON, PVC, FIBRA DE VIDRO		
TÉCNICAS DE PRODUÇÃO: INJEÇÃO E COSTURA	UNIDADE DE MEDIDA: MILÍMETROS	ESCALA: 1:50	DATA: 2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

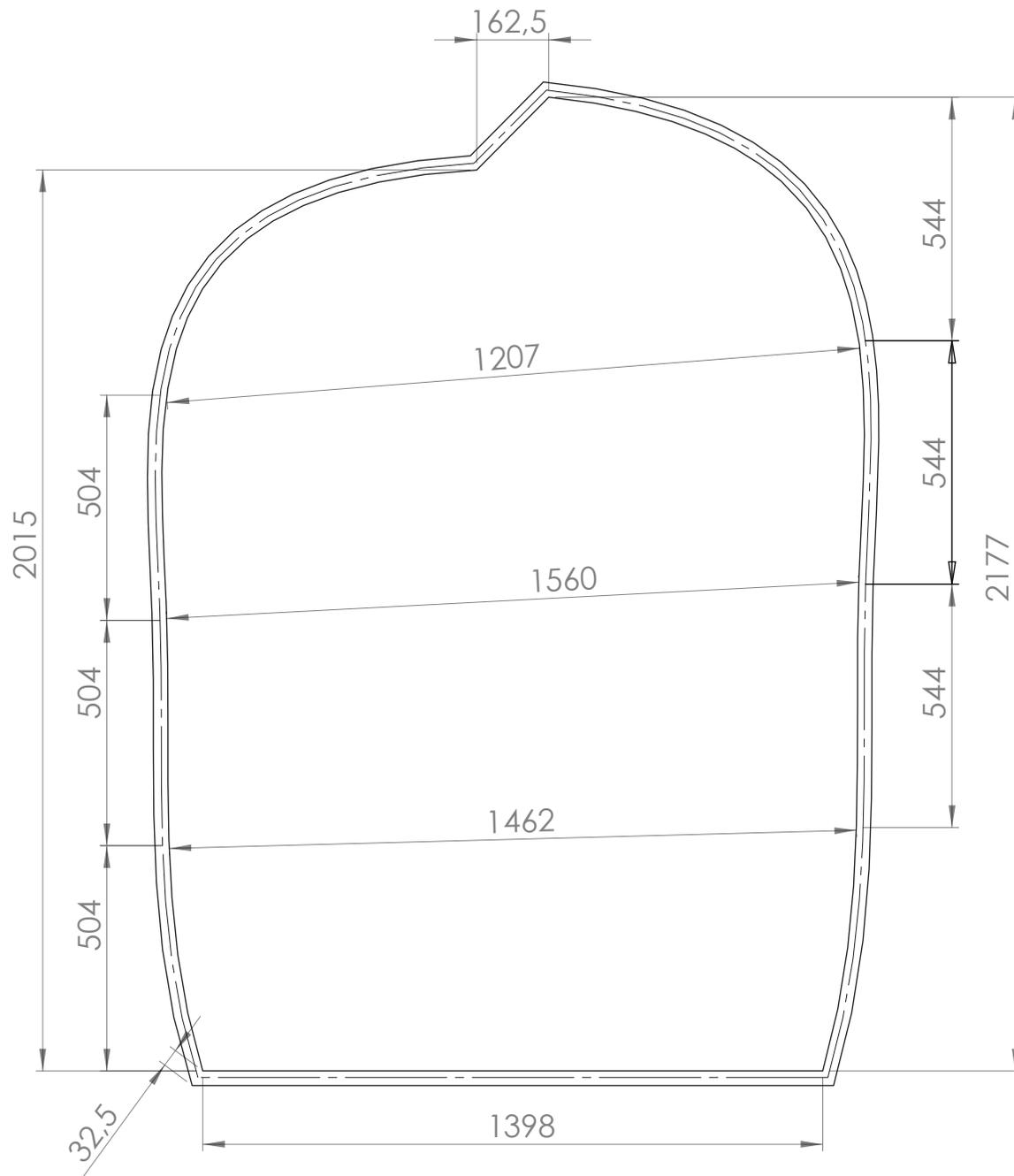
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PAREDE Nº 1	POLIÉSTER DE 0,5 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

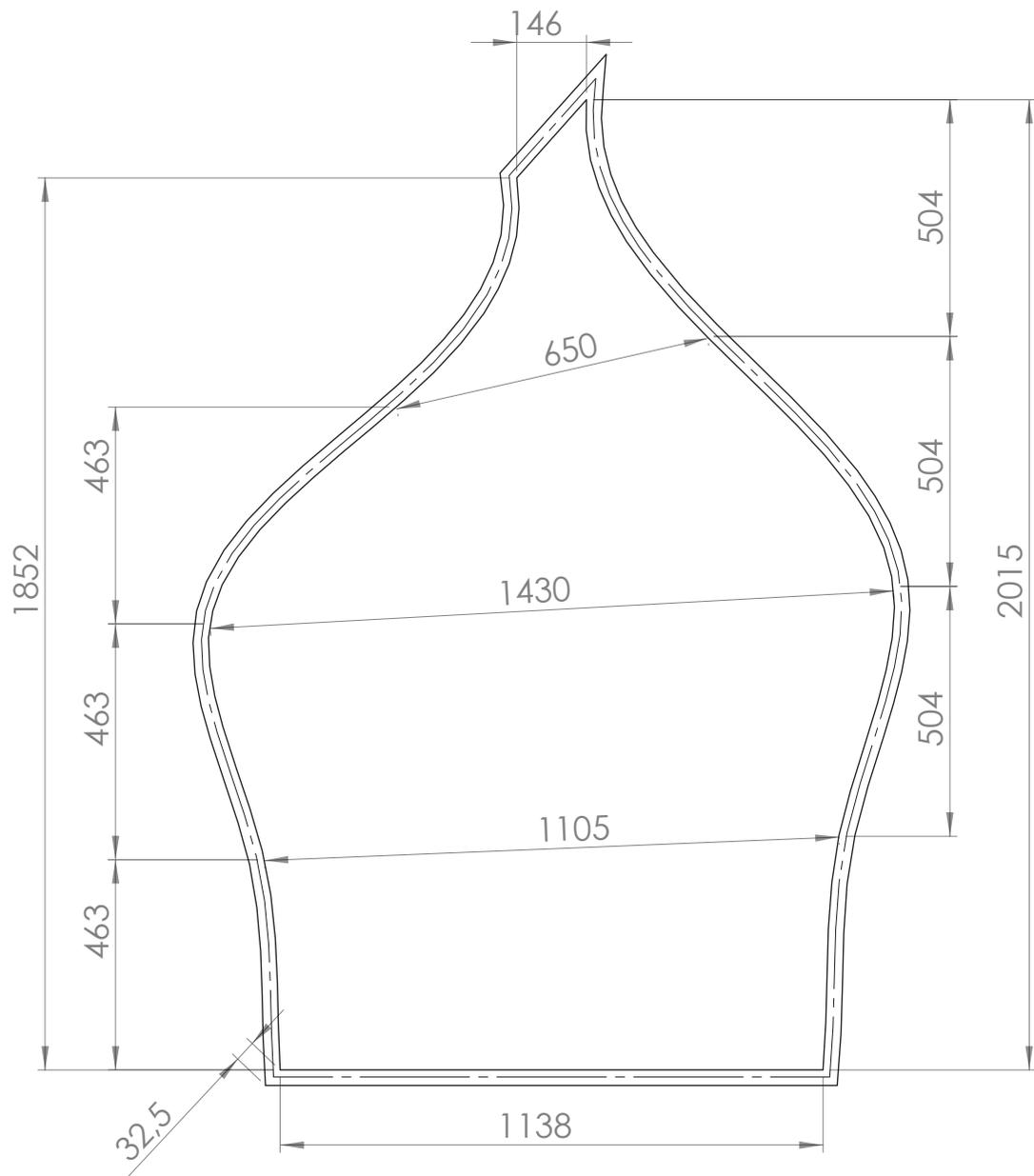
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PAREDE Nº 2	POLIÉSTER DE 0,5 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

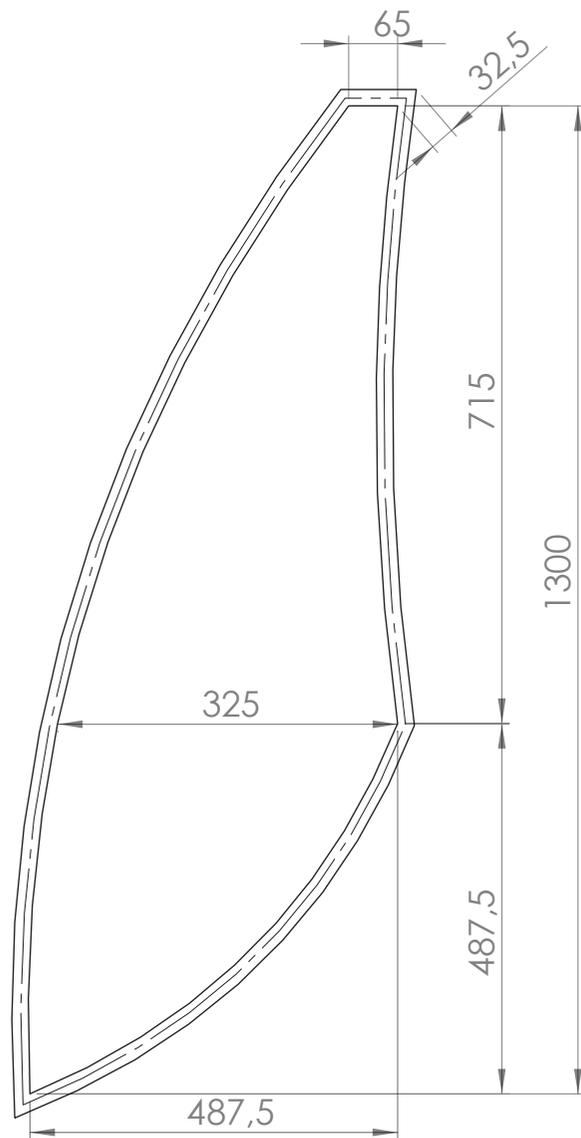
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PAREDE Nº 3	POLIÉSTER DE 0,5 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

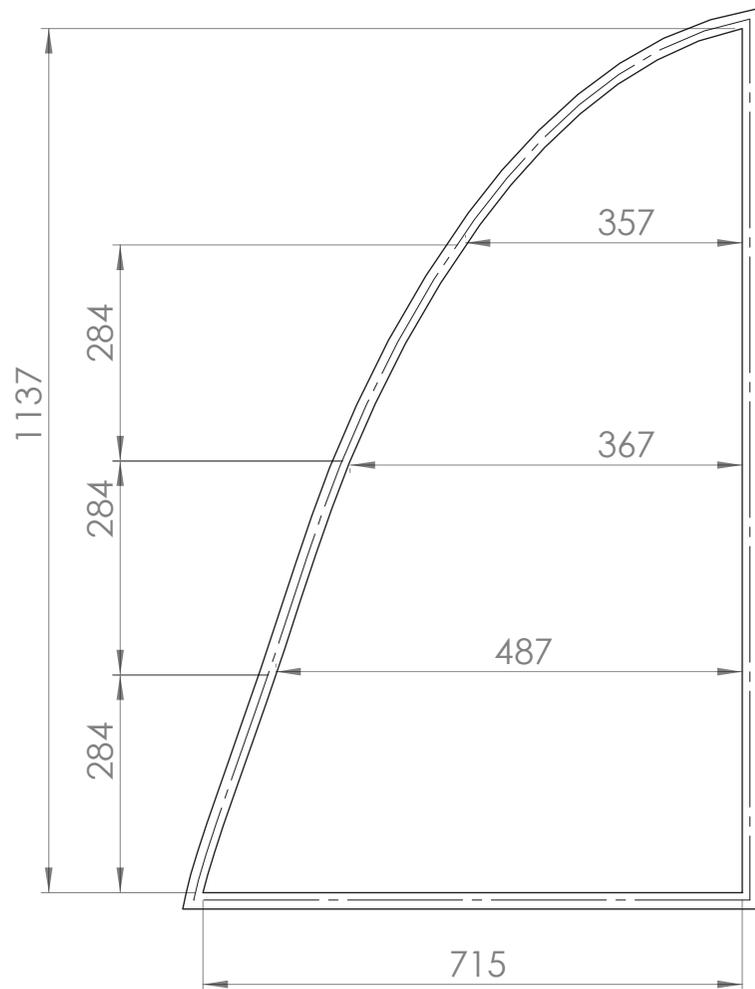
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PAREDE Nº 4	POLIÉSTER DE 0,5 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

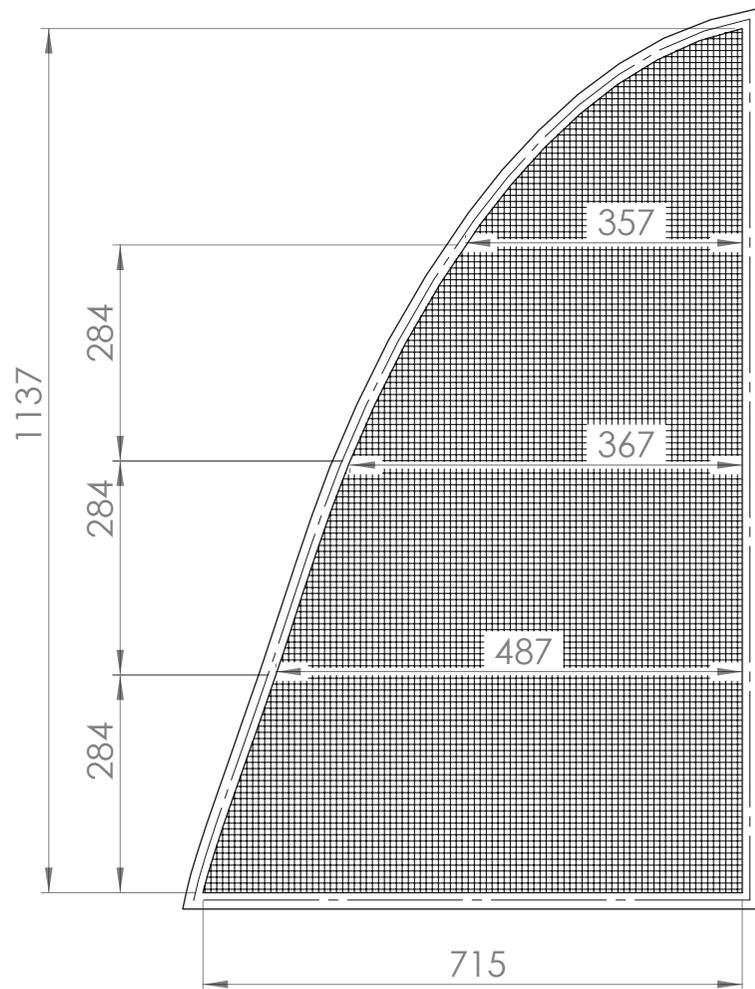
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PAREDE DE UNIÃO	POLIÉSTER DE 0,5 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/10	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

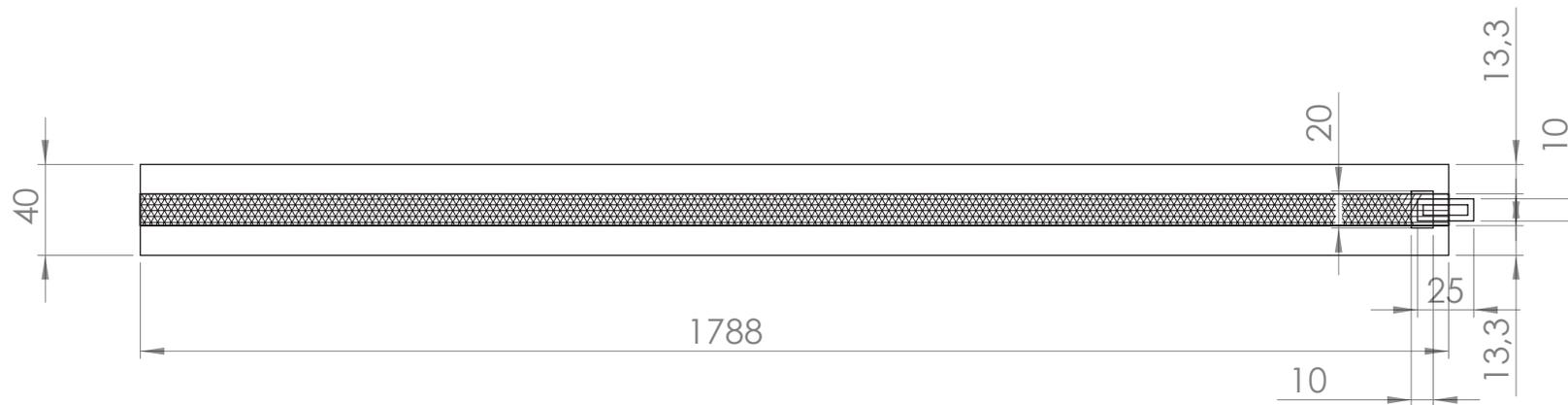
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PORTA	POLIÉSTER DE 0,5 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/10	2013



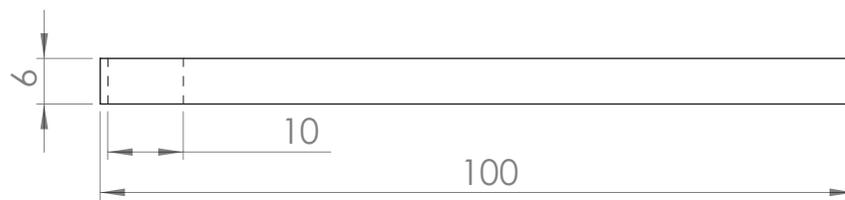
LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PORTA DE REDE	POLIÉSTER DE 0,5 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/10	2013



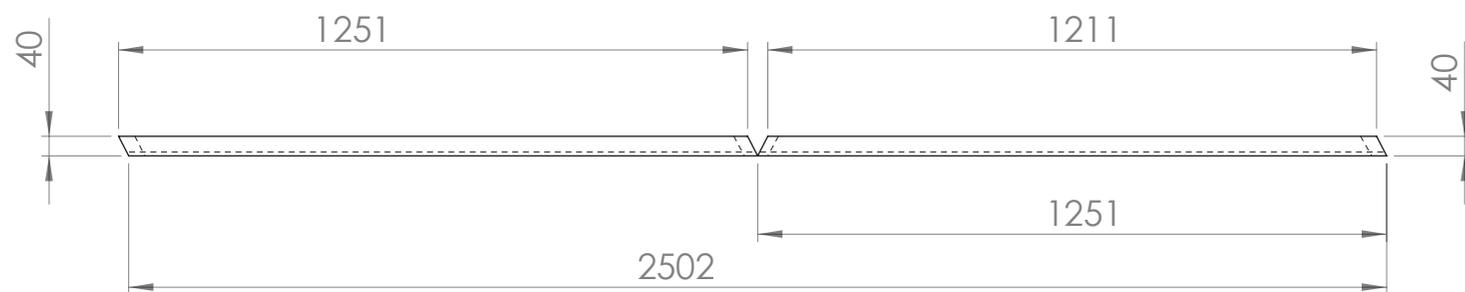
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
FECHO ECLAIR (X2)	NYLON 2 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/10	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

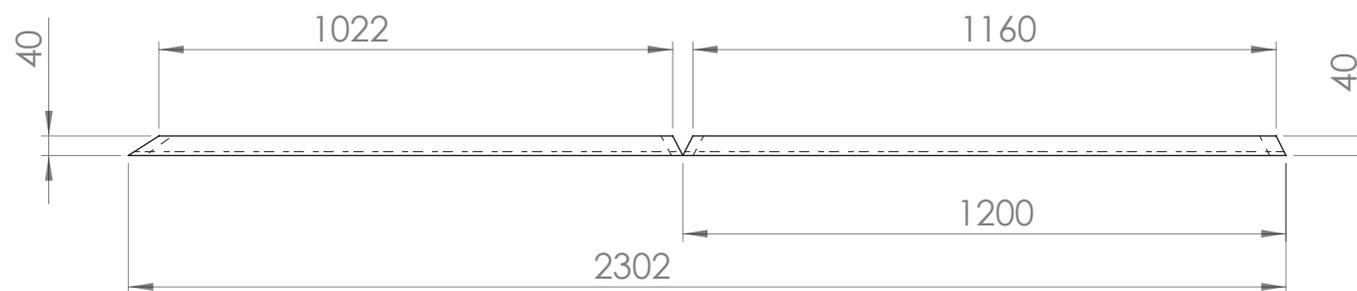
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ATILHO (X3)	POLIÉSTER 0,5 mm	PRENSAGEM A QUENTE	MILÍMETROS	1/1	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

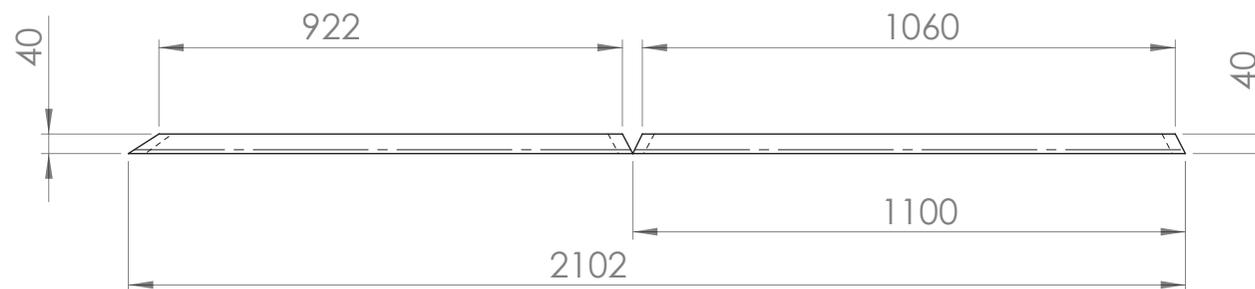
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
CONTENTOR DE VARETA Nº 1	POLIÉSTER DE 1 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

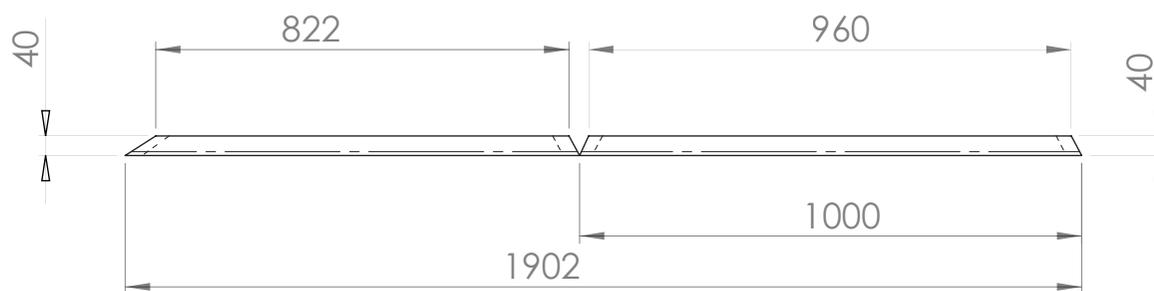
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
CONTENTOR DE VARETA Nº 2	POLIÉSTER DE 1 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

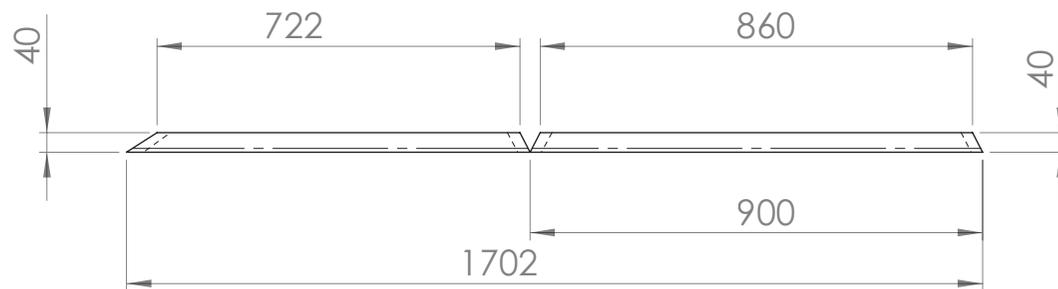
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
CONTENDOR DE VARETA Nº 3	POLIÉSTER DE 1 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

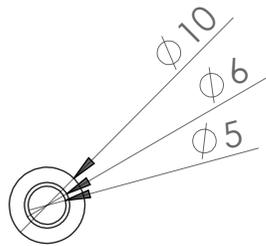
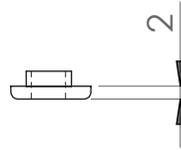
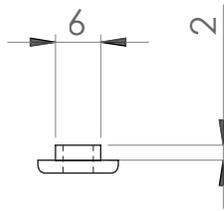
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
CONTENDOR DE VARETA Nº 4	POLIÉSTER DE 1 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



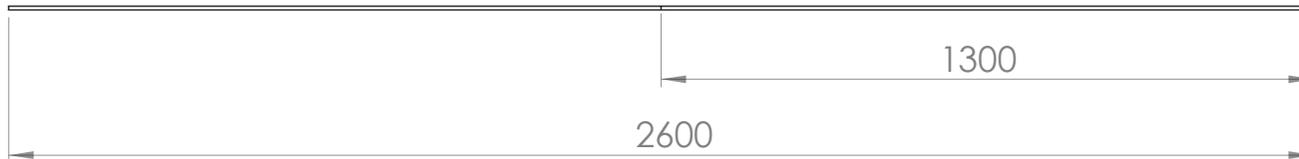
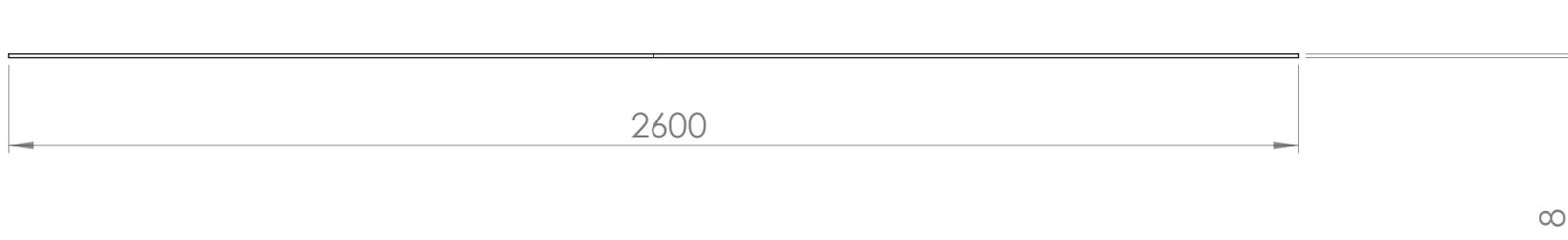
LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

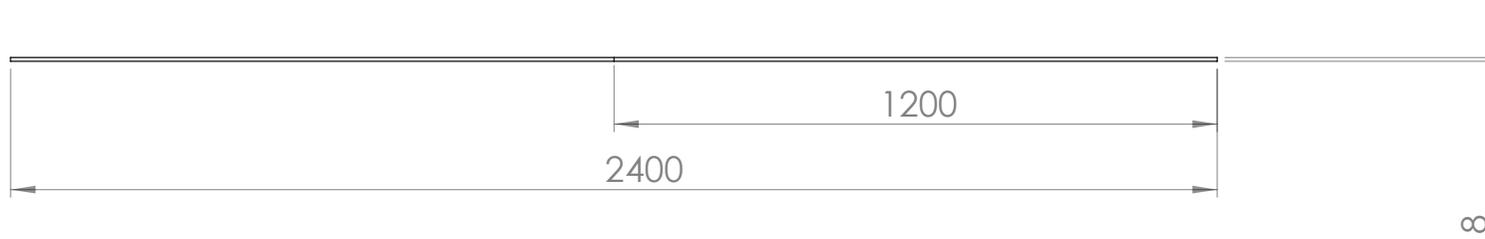
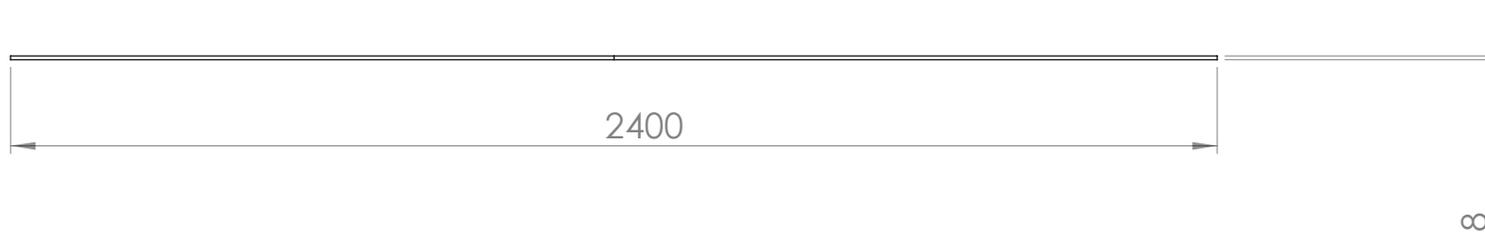
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
CONTENTOR DE VARETA Nº 5	POLIÉSTER DE 1 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



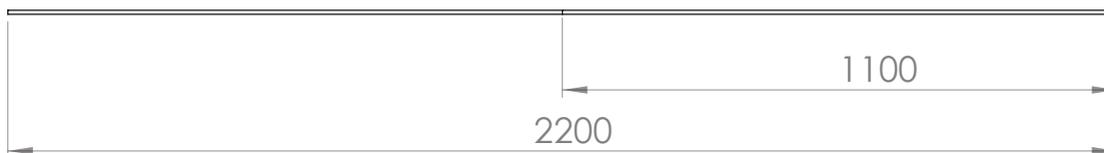
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ILHÓS DE 5 mm (X10)	ALUMÍNIO RECICLADO	PRENSAGEM	MILÍMETROS	1/1	2013



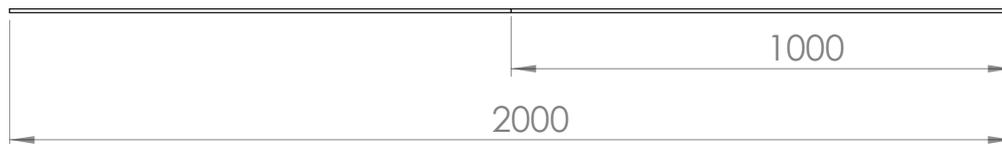
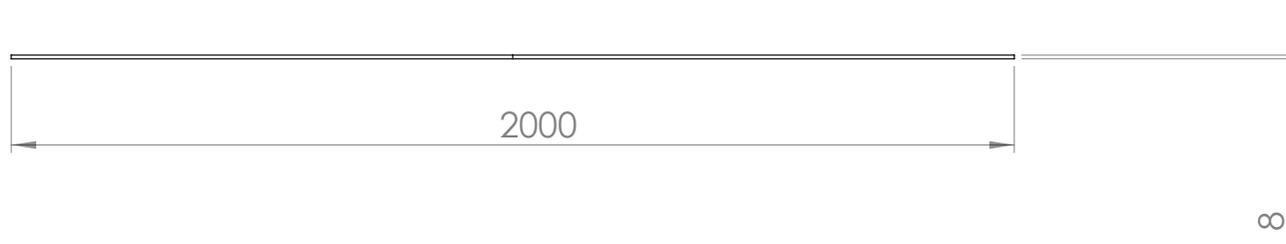
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
VARETA DE 8 mm N° 1	FIBRA DE VIDRO	EXTRUSÃO	MILÍMETROS	1/15	2013



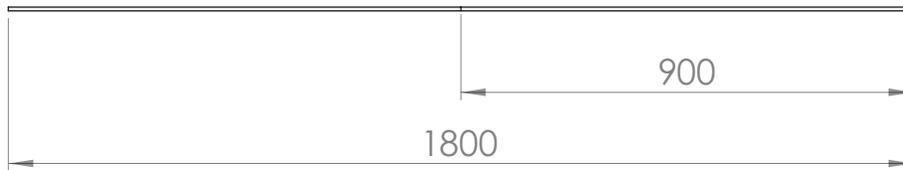
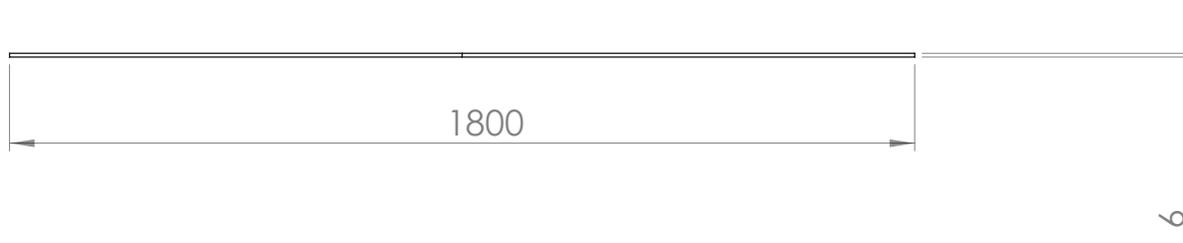
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
VARETA DE 8 mm N° 2	FIBRA DE VIDRO	EXTRUSÃO	MILÍMETROS	1/15	2013



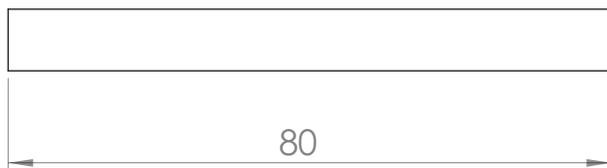
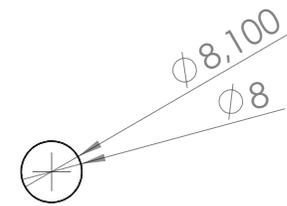
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
VARETA DE 8 mm N° 3	FIBRA DE VIDRO	EXTRUSÃO	MILÍMETROS	1/15	2013



TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
VARETA DE 8 mm N° 4	FIBRA DE VIDRO	EXTRUSÃO	MILÍMETROS	1/15	2013



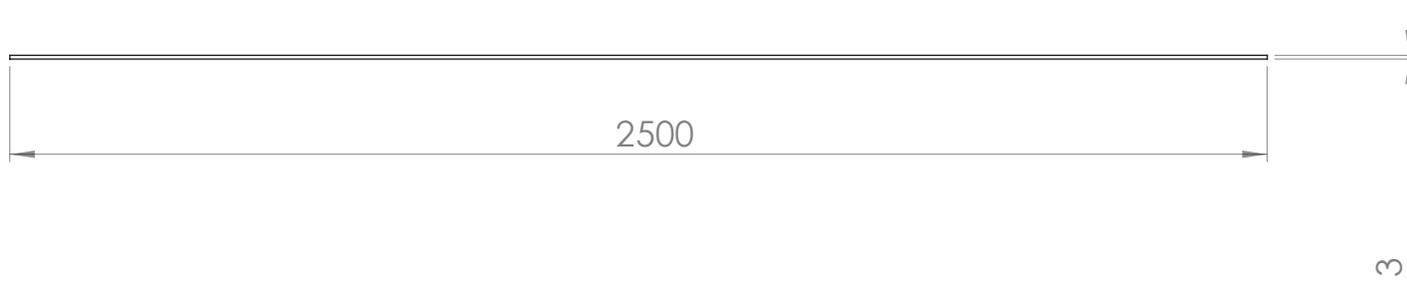
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
VARETA DE 6 mm N° 5	FIBRA DE VIDRO	EXTRUSÃO	MILÍMETROS	1/15	2013



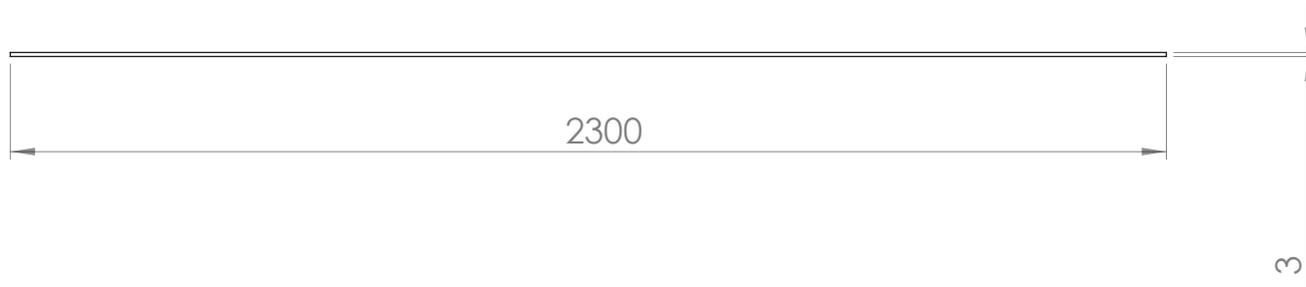
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PEÇA DE UNIÃO DAS VARETAS DE 8 mm (X4)	ALUMÍNIO	EXTRUSÃO	MILÍMETROS	1/1	2013



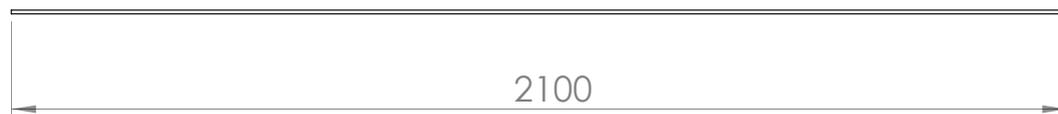
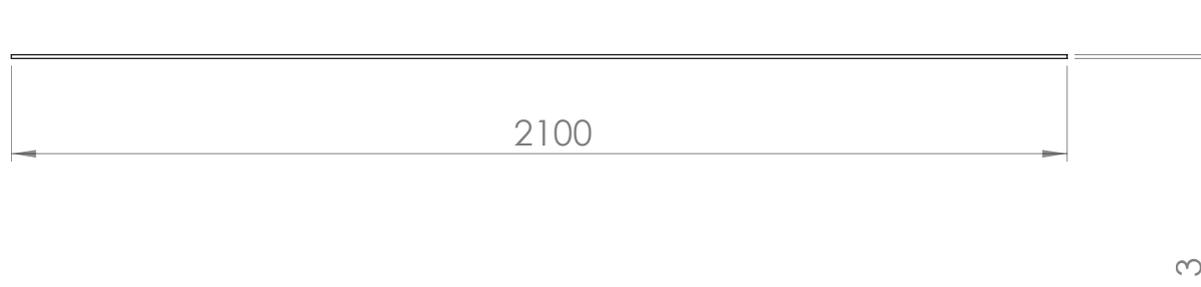
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ELÁSTICO INTERIOR DA VARETA Nº 1 DE 3 mm	ELÁSTICO	TRANÇADO	MILÍMETROS	1/15	2013



TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ELÁSTICO INTERIOR DA VARETA Nº 2 DE 3 mm	ELÁSTICO	TRANÇADO	MILÍMETROS	1/15	2013



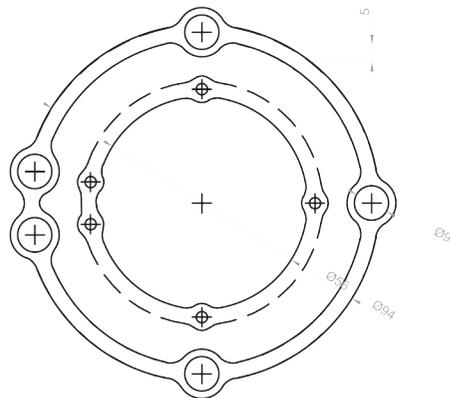
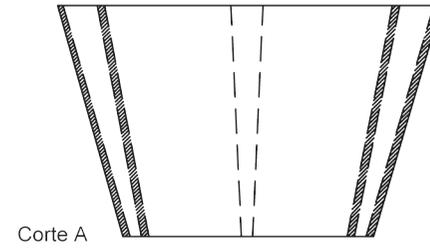
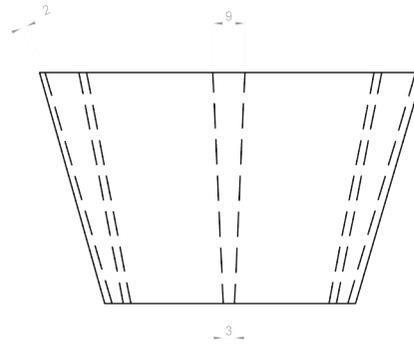
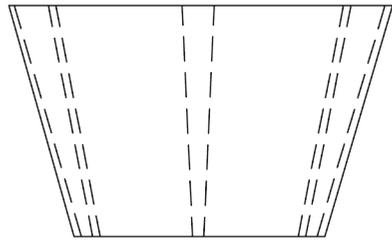
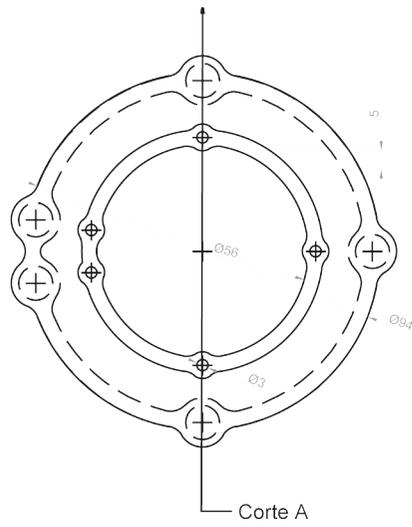
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ELÁSTICO INTERIOR DA VARETA Nº 3 DE 3 mm	ELÁSTICO	TRANÇADO	MILÍMETROS	1/15	2013



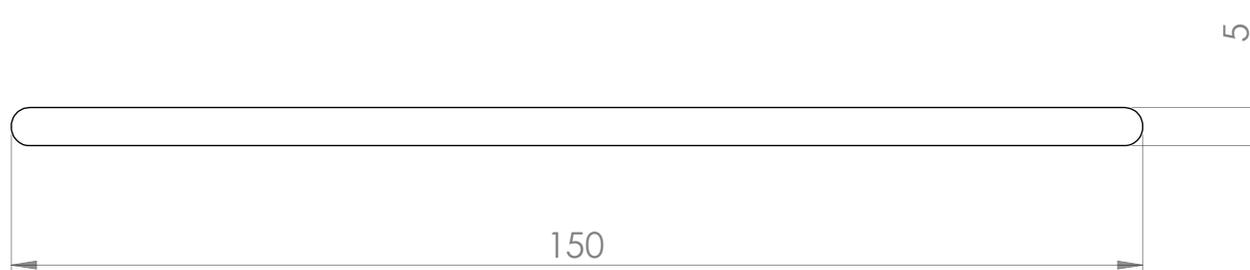
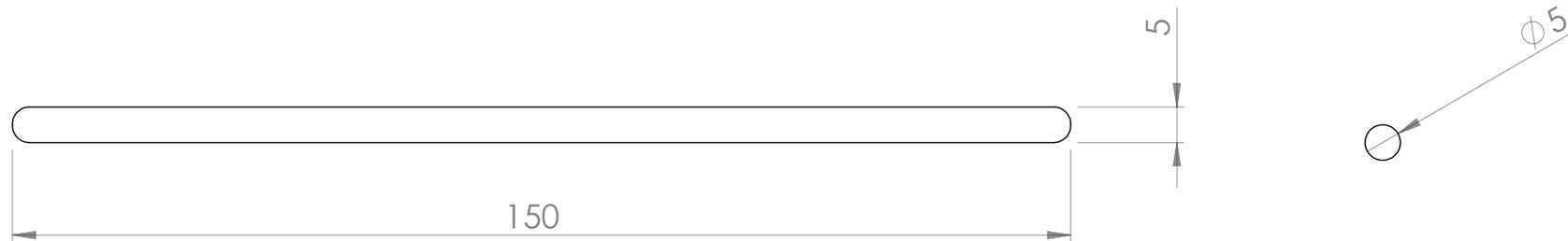
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ELÁSTICO INTERIOR DA VARETA Nº 4 DE 3 mm	ELÁSTICO	TRANÇADO	MILÍMETROS	1/15	2013



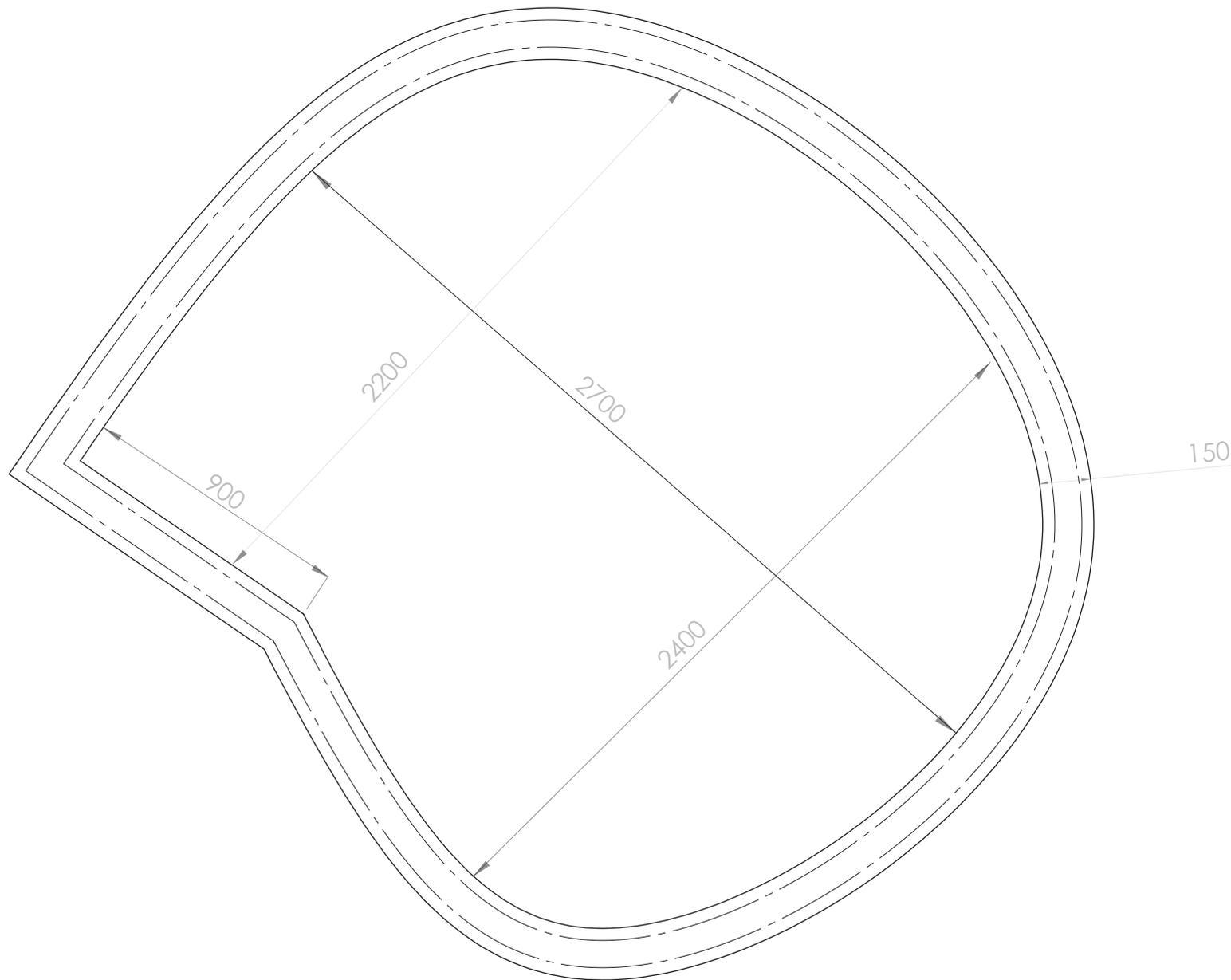
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ELÁSTICO INTERIOR DA VARETA Nº 5 DE 3 mm	ELÁSTICO	TRANÇADO	MILÍMETROS	1/15	2013



TÍTULO:	MATERIAL:	TÉCNICA DE PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PEÇA CENTRAL	PEAD	INJEÇÃO	MILÍMETROS	1:2	2013



TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ELÁSTICO PARA PRENDER VARETAS NO CENTRO (X5)	ELÁSTICO	TRANÇADO	MILÍMETROS	1/1	2013



LEGENDA:
 - - - - -
 COSTURA

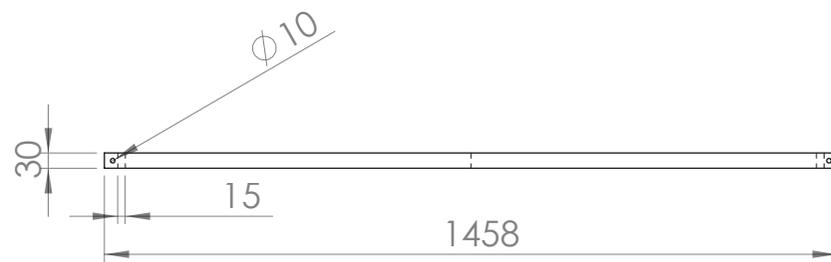
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
BASE	POLIETILENO DE 1 mm	PRENSAGEM A QUENTE	MILÍMETROS	1/20	2013



LEGENDA:

—————
COSTURA INTERIOR

TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
FITA BASE N° 1	NYLON DE 3mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

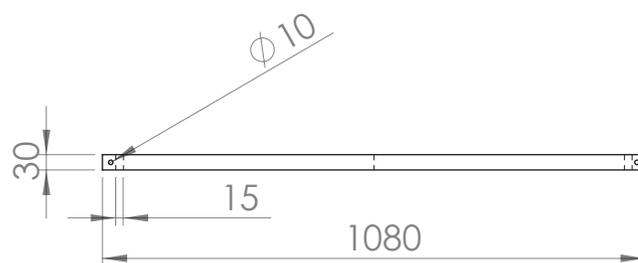
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
FITA BASE N° 2	NYLON DE 3mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

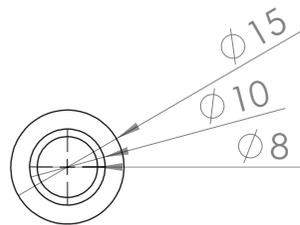
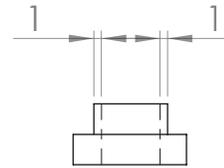
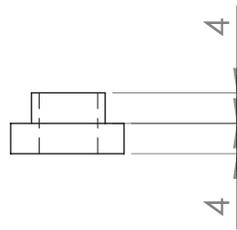
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
FITA BASE N° 3	NYLON DE 3mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



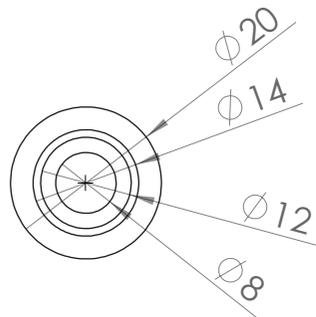
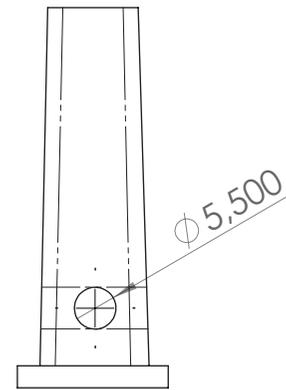
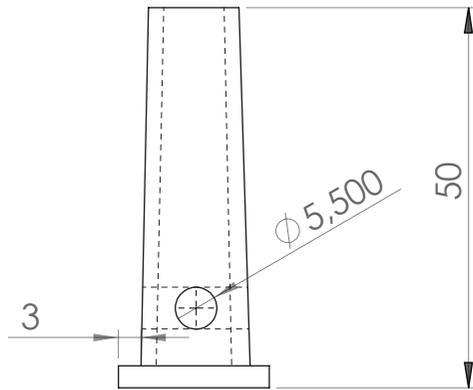
LEGENDA:

—————
COSTURA INTERIOR

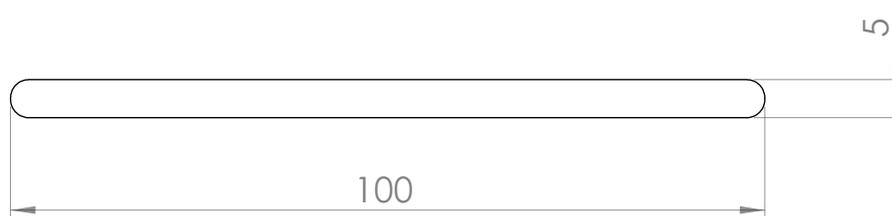
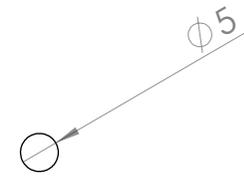
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
FITA BASE N° 4	NYLON DE 3mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/15	2013



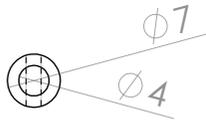
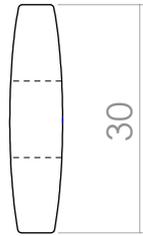
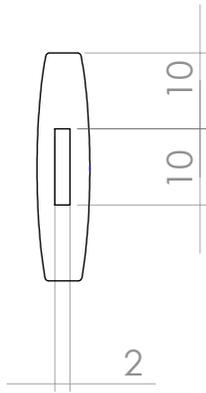
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ILHÓS DE 10 mm - BASE (X10)	ALUMÍNIO RECICLADO	PRENSAGEM	MILÍMETROS	1/1	2013



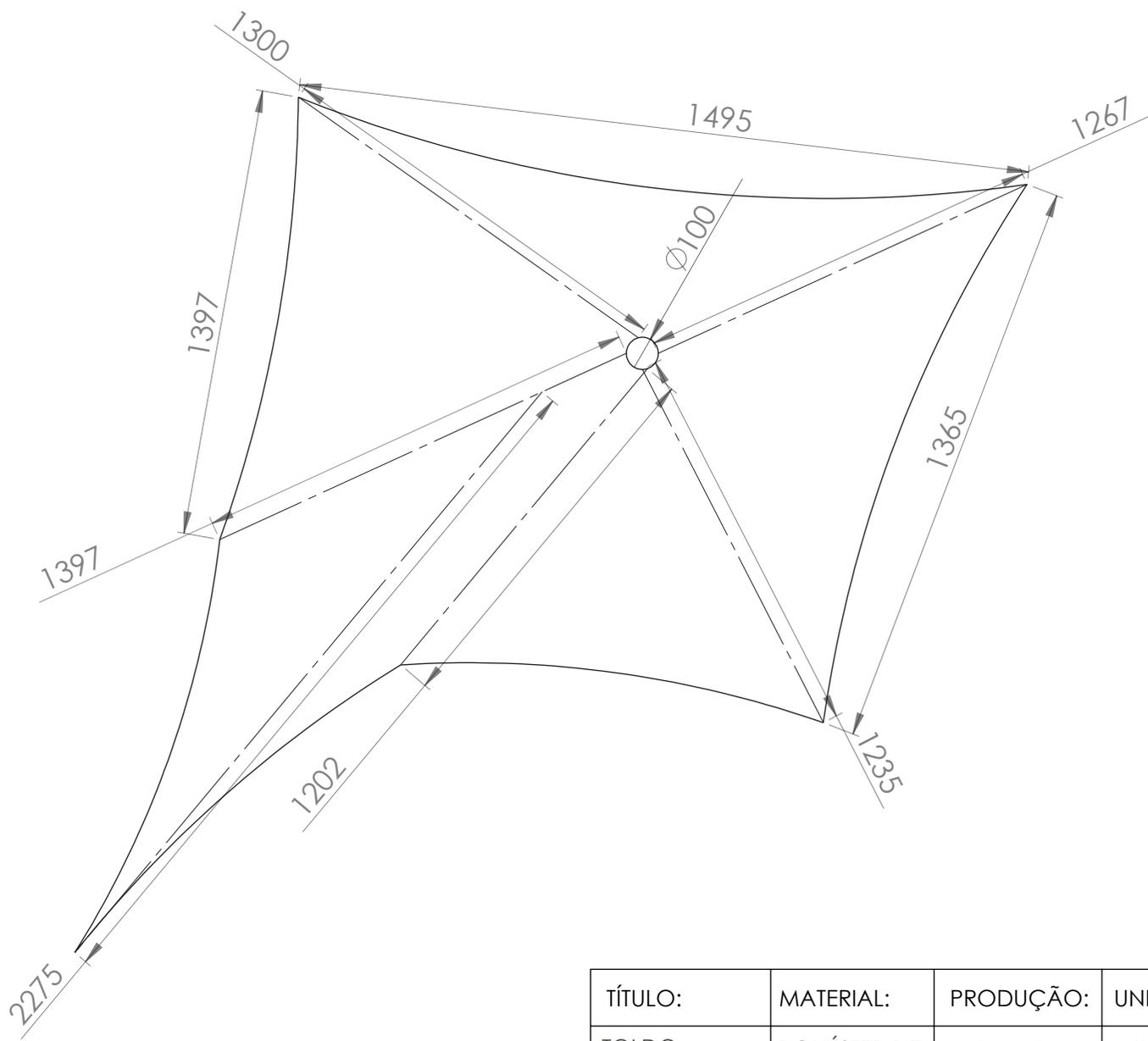
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
PEÇA FIXADORA DE VARETAS NA BASE (X5)	PEAD RECICLADO	INJEÇÃO	MILÍMETROS	1/1	2013



TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ELÁSTICO PARA VARETAS BASE (X5)	ELÁSTICO	TRANÇADO	MILÍMETROS	1/1	2013



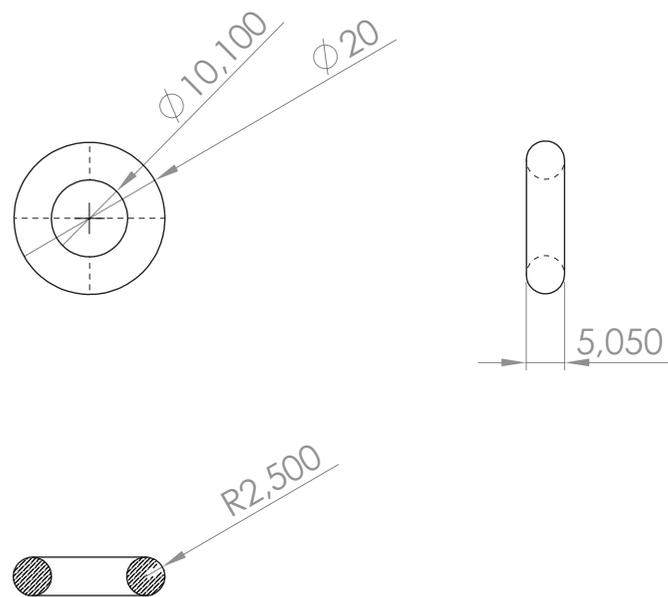
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
BOTÃO DE OSSO PARA PRENDER VARETAS (X5)	PEAD RECICLADO	INJEÇÃO	MILÍMETROS	1/1	2013



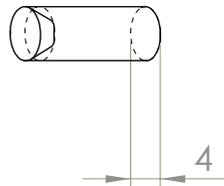
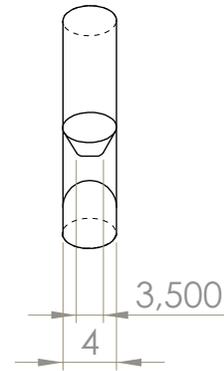
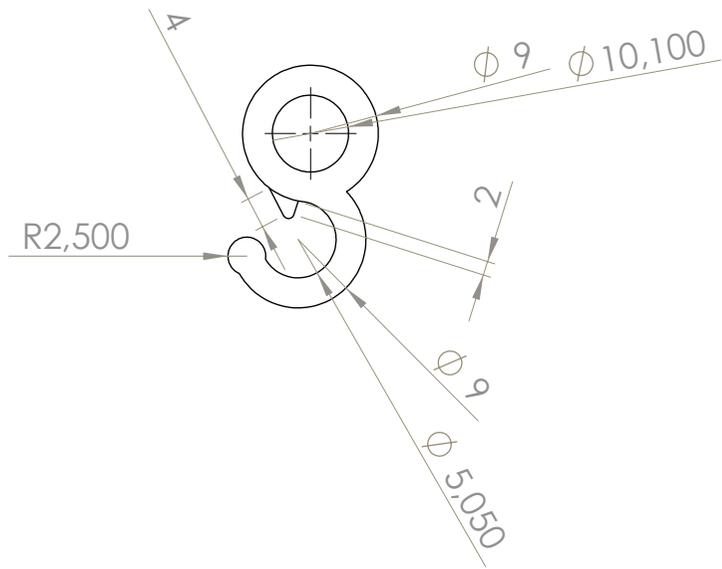
LEGENDA:

COSTURA INTERIOR

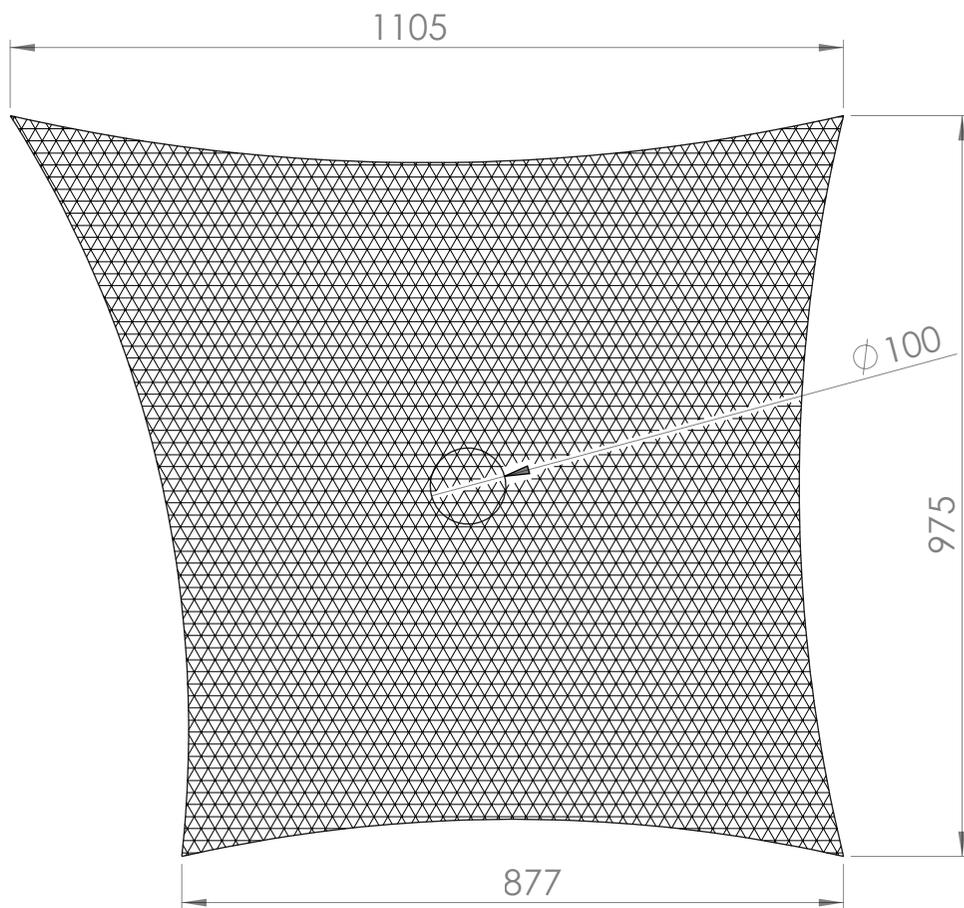
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
TOLDO	POLIÉSTER DE 1 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/20	2013



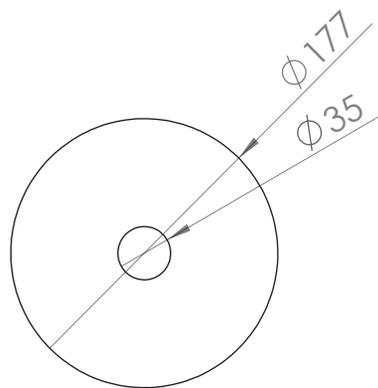
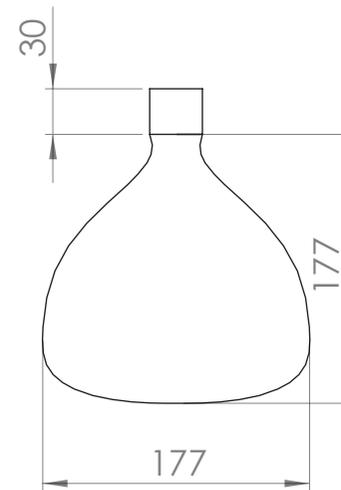
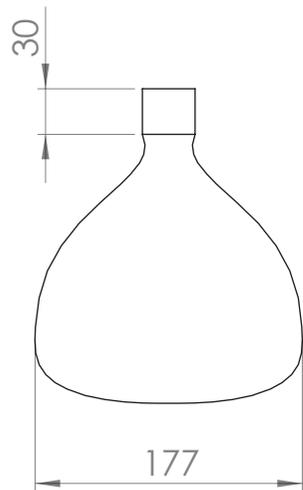
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
ARGOLA PARA PRENDER TOLDO (X5)	PEAD RECICLADO	INJEÇÃO	MILÍMETROS	1/1	2013



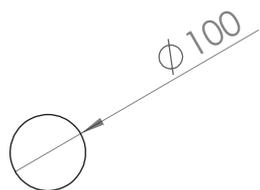
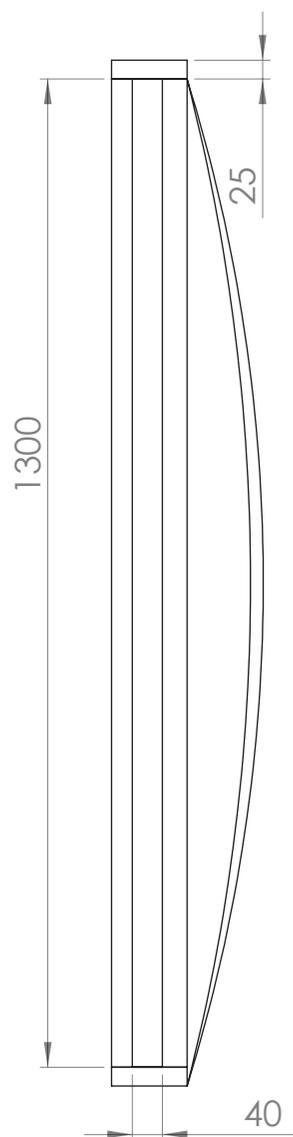
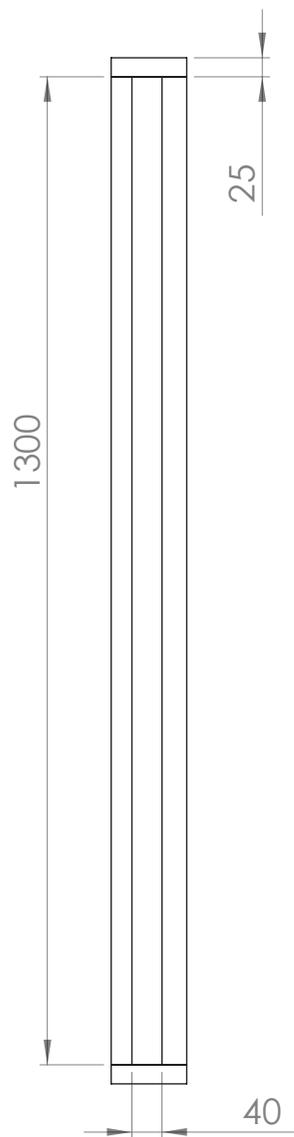
TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
GANCHO PARA PRENDER TOLDO (X5)	PEAD RECICLADO	INJEÇÃO	MILÍMETROS	1/1	2013



TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
REDE FOGQUEST	POLIETILENO 1 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/10	2013



TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
CONTENTOR ÁGUA	PVC	INJEÇÃO + SOPRO	MILÍMETROS	1/5	2013



TÍTULO:	MATERIAL:	PRODUÇÃO:	UNIDADE DE MEDIDA:	ESCALA:	DATA:
EMBALAGEM	POLIÉSTER DE 1 mm	TECELAGEM	MILÍMETROS	1/10	2013

9.7. Tabela de preços de *Nautilus Home*

DESCRIÇÃO	QUANT.	MATERIAL		PREÇO ESTIMADO P/ UNIDADE ⁷⁵ (€)	TOTAL PARCIAL (€)
		TIPO	PREÇO MÉDIO ⁷⁶		
Argola p/ prender toldo	5	PEAD	0.57€/kg	0.04	0.22
Gancho p/ prender toldo	5	PEAD	0.57€/kg	0.09	0.44
Botão de Osso	5	PEAD	0.57€/kg	0.09	0.42
Varetas de 8 mm	9.4m	Fibra de vidro	4.62€/m	43.43	43.43
Vareta de 6 mm	1.8m	Fibra de vidro	4.48€/metro	8.07	8.07
Base	1	Polietileno	1.35€/Kg	1.85	1.85
Elástico p/espigar	6	Elástico trançado	0.44€/metro	0.09	0.53
Elástico base	5	Elástico trançado	0.44€/metro	1.10	5.50
Elástico centro	5	Elástico trançado	0.44€/metro	1.10	5.50
Ilhós varetas	10	Alumínio	1.22€/kg	0.03	0.25
Ilhós base	5	Alumínio	1.22€/kg	0.03	0.13
Elástico interior vareta	11.2m	Elástico trançado	0.44€/metro	4.93	4.93
Paredes	4	Poliéster	1.96€/metro	7.45	29.79
Contentor de varetas	5	Poliéster	1.96€/metro	0.08	0.39
Fecho porta (4.5 metros)	2	Nylon	*	1.89	3.79
Porta	1	Poliéster	1.96€/metro	1.96	2.35
Porta de rede	1	Nylon	0.15€/Kg	0.15	0.18
Peça vareta base	5	PEAD	0.57€/kg	0.04	0.20
Centro	1	PEAD	0.57€/kg	0.07	0.07
Toldo	1	Poliéster	1.96€/metro	1.38	1.38
Rede <i>FogQuest</i>	1	Malha de Polietileno	7.5€/metro	7.5	7.5
(Pré) Filtro	1	Nylon	0.15€/Kg	0.20	0.20
Nano-filtro	1	PVC	*	0.58	0.58
Contentor de água	1	PVC	*	0.44	0.44
Suporte de contentor de água	1	PEAD	0.57€/kg	0.05	0.05
Embalagem	1	Poliéster	1.96€/metro	1.44	1.44
Fitas base	5	Nylon	0.15€/Kg	0.07	0.35
Alças de embalagem	2	Nylon	0.15€/Kg	0.32	0.64
Fechos embalagem	4	Velcro	0.73€/metro	0.20	0.80
Alça contentor água	1	Nylon	0.15€/Kg	0.12	0.12
*não se aplica o preço do material por se tratar de uma peça bastante específica				TOTAL COMPLETO	
				121,54€	

Figura anexo 21. Tabela discriminativa de preços de *Nautilus Home*. Fonte: autora (2013).

⁷⁵ Fontes do preço médio de produtos:

Argola (2013). Disponível em: http://www.alibaba.com/product-detail/round-large-hard-plastic-rings_1430259875.html
Gancho (2013). Disponível em: <http://www.aliexpress.com/item/Plastic-display-hanger-scarf-hanger-kids-hanger-promotion/944264775.html>
Botão de Osso (2013). Disponível em: http://www.aliexpress.com/store/product/10x-Brown-Sharks-Tooth-Toggle-Buttons-Garment-Coat-NEW-001751-013/907176_472756810.html
Ilhós 5 mm (2013). Disponível em: <http://www.eyeletoutlet.com/1-8-silver-eyelets-scrapbooking.html>
Ilhós 10 mm (2013). Disponível em: <http://www.eyeletoutlet.com/1-8-silver-eyelets-scrapbooking.html>
Fecho Zipper (2013). Disponível em: http://www.alibaba.com/product-detail/eco-friendly-open-end-ykk-nylon_1248923413.html; http://www.tecidos.com.pt/50-505443-580_fita-de-velcro-para-costura-580.html?§category=4luh16z4wiq; <http://mh.manufacturer.globalsources.com/si/6008802857733/pdtl/Nylon-zipper/1080902900/Nylon-Zipper.htm>
Filtro (2013). Disponível em: <http://www.ebay.com.au/itm/Net-182cm-Stiff-Quality-Tutu-Mesh-Nylon-Fabric-Price-per-1m-Black-Craft-/360671582521>
Nano-filtro (2013) - http://www.csmfilter.com/04prod/prod01_06.asp; http://www.alibaba.com/product-detail/JCM-NF-nanofiltration.Disponível-em:membrane_281838930.html
Fita Nylon (2013). Disponível em: http://www.alibaba.com/product-detail/Flat-nylon-tape-for-pet-leashes_631913990.html
Alças de embalagem. Disponível em: http://www.strapworks.com/Flat_Nylon_Webbing_p/fnw1.htm; http://mh.manufacturer.globalsources.com/si/6008802857733/Homepage.htm?source=USP_TP&pkg=P6

⁷⁶ Fontes do preço médio de materiais:

PEAD (2013). Disponível em: http://plasticker.de/preise/preise_monat_single_en.php
Elástico Trançado (2013). Disponível em: <http://www.dritz.com/>;
http://www.ctsusa.com/_e/Braided_Elastics/product/ELASTIC-0414W/1_4_White_Braided_Elastic_Roll_144_yds.htm
Fibra de vidro (2013). Disponível em: <http://www.mgs4u.com/fiberglass-tube-rod.htm> (round tube);
<http://mdmetric.com/tech/cvtcht.htm>
Poliétileno (2013). Disponível em: http://qdgbf.en.alibaba.com/product/688307341-218809845/Best_Quality_100_Raw_Material_Tarpaulin_Stocklot.html
Alumínio (2013). Disponível em:
<http://www.infomine.com/ChartsAndData/ChartBuilder.aspx?gf=110569.EUR.kg&df=20140226&dt=20140304&dr=5d>
Poliéster (2013). Disponível em:
http://mh.manufacturer.globalsources.com/si/6008802857733/Homepage.htm?source=USP_TP&pkg=P6
Nylon (2013): <http://www.icis.com/resources/news/2012/03/27/9545343/europe-nylon-6-march-prices-up-0-05-0-15-kg-on-margin-recovery/>
PVC (2013). Disponível em: <http://www.technologystudent.com/despro2/pkmat1.htm>;
http://www.alibaba.com/product-detail/chemical-packaging-plastic-liquid-plastic-pouch_626026783.html;
Velcro (2013). Disponível em: http://www.tecidos.com.pt/50-505443-580_fita-de-velcro-para-costura-580.html?§category=4luh16z4wiq;
Malha de Polietileno FogQuest (2013). Disponível em: http://www.fogquest.org/?page_id=9

9.8. Análise do Ciclo de Vida de *Nautilus Home*

FASE								
PRÉ-FABRICAÇÃO	Otimização da função		Poupança de recursos naturais		Uso de recursos renováveis		Uso de substâncias perigosas	
	Exceder expectativas do consumidor	A	Minimizar as dimensões do produto	A	Maximizar o uso de recursos renováveis	A	Evitar o uso de substâncias perigosas	B
	Substituir o produto por serviços	B	Incentivar a refabricação	A	Maximizar o uso de recursos suficientemente disponíveis	A	Gerir o uso de substâncias perigosas	A
	Conceber uso de recursos em cascata	A	Maximizar o uso de materiais reciclados	A	Minimizar o uso de recursos escassos	A		
	Considerar o sistema do produto	B						

FASE				
FABRICAÇÃO	Racionalização de consumos		Prevenção/minimização na origem de emissões e resíduos	
	Racionalizar o consumo de energia	B	Prevenir/minimizar efluentes líquidos	A
	Privilegiar o uso de energias renováveis	A	Prevenir/minimizar emissões gasosas	B
	Racionalizar o consumo de energia	A	Prevenir/minimizar resíduos perigosos	B
	Racionalizar o consumo de água	A	Prevenir emissão de substâncias perigosas no local de trabalho	B
	Evitar o recurso a lençóis freáticos	A	Prevenir a emissão de ruído	B

FASE				
DISTRIBUIÇÃO	Otimização do sistema de embalagem		Implementação de um sistema adequado de logística	
	Questionar a necessidade de embalagem	B	Valorizar a política de transporte	A
	Considerar sistema de embalagem retornável	B	Privilegiar fornecedores locais/regionais	A
	Considerar sistema de embalagem reutilizável	A	Minimizar o uso de transporte rodoviário	B
	Minimizar o peso/volume	A	Otimizar a gestão de frota	B
	Evitar o uso de substâncias perigosas	B	Adotar critérios de eco-eficiência na compra de veículos	A
	Otimizar a reciclabilidade da embalagem	A	Planeamento logístico a longo prazo	B

FASE				
UTILIZAÇÃO	Aumento de durabilidade do produto		Prevenção/ minimização dos impactos da utilização do produto	
	Otimizar a fiabilidade	B	Racionalizar o consumo de energia	A
	Minimizar o desgaste	B	Privilegiar o uso de energias renováveis	A
	Minimizar a dependência de moda	A	Racionalizar o consumo de materiais	A
	Privilegiar o design modular	B	Racionalizar o consumo de água	A
	Prever inovações tecnológicas	A	Evitar o recurso a lençóis freáticos	A
	Facilitar a limpeza	A	Prevenir/minimizar emissões e resíduos	A
	Facilitar a manutenção	A	Fornecer informação ao utilizador	A
	Facilitar a reparação	A		
	Aumentar o período de garantia	B		

FASE						
FIM DE VIDA	Otimização da desmontagem		Otimização de reciclagem dos materiais		Deposição adequada de materiais não recuperáveis	
	Adequar a estrutura à desmontagem	A	Minimizar a variedade de materiais	B	Evitar o uso de substâncias perigosas	A
	Minimizar a quantidade de elementos de ligação	A	Considerar a compatibilidade dos materiais	B	Facilitar a remoção das substâncias perigosas	A
	Minimizar a variedade de elementos de ligação	A	Maximizar o uso de materiais recicláveis	A	Considerar a compatibilidade com os ciclos biogeoquímicos	A
	Facilitar a deteção dos elementos de ligação	A	Otimizar a reciclabilidade	A		
	Facilitar o acesso aos elementos de ligação	A	Evitar/minimizar o uso de materiais adicionais	B		
	Simplificar a separação dos elementos de ligação	A				
	Minimizar a quantidade de componentes	A				
	Evitar a necessidade de ferramentas	B				
	Fornecer informação adequada	A				
	Privilegiar a desmontagem automática	B				

Figura anexo 22. Análise do Ciclo de Vida de *Nautilus Home*. Legenda: A - Situação ideal; B- Situação a explorar; C- Necessidade urgente de ação. Fonte: autora (2013).

9.9. Análise SWOT de *Nautilus Home*

	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> - Rapidez montagem / desmontagem - Redução de materiais (componentes) - Portabilidade - Maior eficácia na assistência humanitária - Lavável - Redução dos custos de produção - Privacidade – posse individual - Oferta de maior autonomia - Leve - Materiais recicláveis - Caráter provisório - Componentes fixos 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de se prender com espias ao solo - Utilizador tem que fazer a manutenção do sistema de recolha de água
AMEAÇAS	<ul style="list-style-type: none"> - Parcerias com ONG e instituições de ajuda humanitária 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflitos externos armados - Catástrofes naturais no local de asilo

Figura anexo 23. Análise SWOT de *Nautilus Home*, fonte: autora (2013).