

DESENVOLVIMENTO DE UMA MALA DE VIAGEM MODULAR E COMPACTA.

PROJETO DADDYCATE.

Ana Cristina Aires Cardoso

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Design Industrial e de Produto

Orientadora: Professora Bárbara Rangel Carvalho

Coorientador: Professor Fernando Jorge Lino Alves

Porto, novembro de 2019



MESTRADO EM DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O JÚRI

PRESIDENTE

Doutor Rui Mendonça

PROFESSOR AUXILIAR DA FACULDADE DE BELAS ARTES DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ORIENTADOR

Doutora Bárbara Rangel Carvalho

PROFESSORA AUXILIAR DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ARGUENTE

Doutor Miguel Machado de Sá Abreu Terroso

PROFESSOR ADJUNTO DO INSTITUTO POLITÉCNICO DO CÁVADO E DO AVE
ESCOLA SUPERIOR DE DESIGN

19

23 OUTUBRO 2019

MESTRE Ana Cardoso
MDIP/72

Aos meus pais Lurdes e Tozé,

o meu porto de abrigo, a minha maior inspiração,

DEDICO.

“Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista de seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa.”

Albert Einstein

-

RESUMO

A geração Millennial desenvolveu-se numa época de avanços tecnológicos e prosperidade económica. Ambiciosos e confiantes, os Millennials vivem em ambientes urbanizados e caracterizam-se por estarem conectados tecnologicamente. Constituem uma exigente força de consumo no mercado atual, valorizando produtos personalizáveis, causas sociais e ambientais e investem em marcas que proporcionam experiências únicas e individualizadas. Portanto, direcionar este público e desenvolver produtos inovadores, constitui uma oportunidade de mercado para muitas empresas.

Consciente desta realidade, a marca Daddycate propôs o desenvolvimento de um conceito de malas de viagem que procura adaptar-se às atuais necessidades de transporte de bens e, ao mesmo tempo, responder ao sentido prático desta geração Millennial, mais concretamente pais do sexo masculino.

Deste modo, a presente dissertação visa o desenvolvimento de um conceito de malas que se adapte a diferentes necessidades de viagem, às habitações dos pais Millennials caracterizadas por áreas diminutas e que responda igualmente à apetência desta geração de consumidores por produtos ambientalmente mais responsáveis. O design modular e compacto é, assim, parte integrante deste projeto ao possibilitar o uso de diferentes composições, de acordo com as características de cada viagem, e uma economia de espaço para arrumação. Visando o desenvolvimento de uma solução inovadora, o design é a chave para a idealização e concretização de um produto versátil e personalizável.

O desenvolvimento do projeto foi fundamentado e guiado por uma investigação que abordou as principais características das malas de viagem, nomeadamente: normas, requisitos, dimensões, pesos, preços, materiais e componentes, e uma análise de soluções técnicas de quatro casos de estudo.

A investigação culminou no desenvolvimento de uma mala de viagem constituída por um trolley compacto e extensível, ao qual são acoplados módulos, também eles possíveis de se compactarem para arrumação. O utilizador adapta a mala consoante as necessidades do momento pois, de acordo com o número de módulos utilizados e dependendo da posição dos mesmos, é possível obterem-se várias conjugações, nomeadamente mala de cabine, média e de porão.

PALAVRAS-CHAVE: Mala de viagem; Geração Millennial; Design; Modularidade; Compactação; Sustentabilidade.

-

ABSTRACT

Millennial generation has developed in a time of technological advances and economic prosperity. Ambitious and confident, the Millennials live in urbanized environments and are characterized by being technologically connected. They are a demanding consumer force in the current market, valuing customizable products, social and environmental causes and investing in brands that provide unique and individualized experiences. So, direct this audience and develop innovative products, establishes a market opportunity for many companies.

Aware of this reality, the brand Daddycate proposed a new suitcases concept development that seeks to adapt to today's goods transport needs and, at the same time, to respond to the practical sense of this Millennial generation, more specifically male parents.

Thus, the present dissertation aims to develop a suitcases concept that can adapt to different travel needs; to the houses of Millennials parents which are characterized by small areas; and to respond equally to the desire of this Consumers generation for environmentally responsible products. So, the modular and compact design is an integral part of this project by enabling the use of different compositions, according to the characteristics of each trip and making possible to save space for storage. Aiming an innovative solution development, the design is the key for the invention and realization of a versatile and customizable product.

The project's progress was founded and guided by an investigation that broach the main characteristics of suitcases, specifically: standards, requirements, dimensions, weights, prices, materials and components, and an analysis of technical solutions from four study cases.

The investigation culminated with a suitcase development that consists in a compact and extendable trolley, to which modules can be coupled and which are also possible to compress for storage. The user adapts the suitcase according to his moment needs because depending on the used modules number and their position, it is possible to obtain several conjugations, like cabin suitcase, medium and hold luggage.

KEYWORDS: Suitcase; Millennial generation; Design; Modularity; Compaction; Sustainability.

Desenvolvimento de uma mala de viagem modular e compacta.
PROJETO DADDYCATE.

-

AGRADECIMENTOS

O meu agradecimento a todos aqueles que, de alguma forma, permitiram que este projeto se concretizasse.

À minha orientadora, Professora Bárbara Rangel, agradeço a disponibilidade, dedicação, compreensão e todos os ensinamentos transmitidos. Ao professor Fernando Jorge Lino, meu coorientador, expresso igualmente o meu agradecimento pelo empenho incondicional e por todas as sugestões fornecidas ao longo do desenvolvimento deste projeto. Aproveito também para demonstrar a minha gratidão pela oportunidade e confiança depositada em mim, pelos professores, para abraçar este projeto do Design Studio FEUP.

A todos os docentes que me acompanharam nestes dois anos, agradeço os ensinamentos, conhecimentos e inspiração transmitida. Aos meus colegas de curso, em especial à Adriana Fernandes, o meu obrigada pela forma amiga e generosa com que sempre me ajudou e pela disponibilidade e preciosa intervenção neste projeto.

Não poderia deixar de exprimir a minha gratidão para com a D. Cecília que costurou as várias maquetes em tecido. Sei que não foi fácil e saiu da sua zona de conforto, por isso, é com muito carinho que expresso o meu agradecimento pelo seu grande contributo. Agradeço de igual forma ao André Brandão, do Laboratório de Desenvolvimento de Produto e Serviços da FEUP, toda a paciência e ajuda com a impressão 3D da maquete.

Por fim e não menos importante manifesto, de uma forma intensa, o meu obrigada aos meus amigos e familiares por todas as palavras de incentivo e encorajamento, valorizando o meu potencial, compreensão e apoio constante. Em especial à tia Rosa e à Patrícia pela revisão dos textos e ao tio Abel pelo fornecimento dos tubos metálicos.

A todos o meu sincero e profundo Obrigada.

-
ÍNDICE GERAL

V	<i>Resumo</i>
VI	<i>Abstract</i>
VII	<i>Agradecimentos</i>
IX	<i>Índice geral</i>
XI	<i>Índice de figuras</i>
XIX	<i>Índice de gráficos</i>
XX	<i>Lista de abreviaturas</i>
XXI	<i>Lista de símbolos</i>
XXII	<i>Nota prévia</i>

01

001	INTRODUÇÃO
003	1.1 Enquadramento teórico
005	1.2 Problematização
006	1.3 Objetivos
007	1.4 Metodologia
009	1.5 Estrutura da Tese
010	1.6 Constrangimentos

02

011	ESTADO DA ARTE
013	2.1 Metodologia
013	2.2 Introdução
014	2.3 Requisitos de uma mala de viagem
015	2.3.1 Requisitos de materiais
016	2.3.2 Requisitos específicos
019	2.4 Tipologias
022	2.5 Dimensões, pesos e preços
029	2.6 Materiais
030	2.6.1 Materiais comuns
039	2.6.2 Materiais sustentáveis
044	2.7 Equipamentos e componentes
049	2.8 Modularidade - Trolleys
060	2.9 Necessidade de compactação
062	2.10 Materiais sustentáveis para malas de viagem
069	2.11 Síntese do capítulo

03	071	CASO DE ESTUDO
	073	3.1 Metodologia
	073	3.2 Casos de estudo
	074	3.2.1 Mala de viagem Delsey
	078	3.2.2 Mala de viagem em Faro
	081	3.2.3 Carro de transporte
	083	3.2.4 Carro de compras
	085	3.2.5 Discussão dos resultados
	086	3.3 Projeto Daddycate
	089	3.4 Formas de compactação
	092	3.5 Estudo da modularidade
	095	3.6 Evolução do desenvolvimento formal
	105	3.7 Conceito final
	105	3.7.1 Módulos
	105	3.7.1.1 Módulo base
	110	3.7.1.2 Módulo duplo
	113	3.7.1.3 Módulo cooler
	114	3.7.1.4 Alças de mochila
	115	3.7.2 Trolley
	116	3.7.2.1 Estrutura telescópica
	118	3.7.2.2 Base
	123	3.7.2.3 Pega
	125	3.7.2.4 Rodas
	131	3.7.3 Variações da mala
	135	3.7.4 Maquete
	145	3.7.5 Síntese

04	147	CONCLUSÃO
	149	4.1 Considerações finais
	151	4.2 Desenvolvimentos futuros
	153	Referências
		Anexos

-

ÍNDICE DE FIGURAS

- 008 Figura 01 – Esquema da metodologia e estrutura de investigação.
- 014 Figura 02 – Tipos de malas de viagem 1. Mochila; 2. Mala flexível/saco; 3. Saco com rodas; 4. Trolley
- 015 Figura 03 – Mala de viagem rígida, V Elegant (Pacomartinez 2019a).
- 015 Figura 04 – Mala de viagem semirrígida, V Metropolitan (Pacomartinez 2019b).
- 018 Figura 05 – Síntese dos principais requisitos de uma mala de viagem.
- 019 Figura 06 – Conjunto de malas Adair, mala de cabine, média e grande (Samsonite 2019a).
- 021 Figura 07 – Dimensões mais comuns permitidas pelas companhias aéreas (dimensões em cm).
- 028 Figura 08 – Síntese das dimensões e pesos menores, mais comuns e maiores das três categorias de malas.
- 030 Figura 09 – Materiais mais aplicados nas malas de viagem 1. Poliéster (Pacomartinez 2019a); 2. Policarbonato (Roncato 2019c); 3. Nylon (Roncato 2019b); 4. Curv (Samsonite 2019e); 5. Nylon com poliéster (Tourister 2019b); 6. ABS' (Tourister 2019a); 7. Polipropileno (Tourister 2019c); 8. Policarbonato com ABS (Pacomartinez 2019b).
- 031 Figura 10 – Mala de viagem em poliéster, V Elegant (Pacomartinez 2019a).
- 032 Figura 11 – Mala de viagem em policarbonato, Uno ZSL Premium (Roncato 2019c).
- 033 Figura 12 – Mala de viagem em nylon, Uno soft (Roncato 2019b).
- 034 Figura 13 – Mala de viagem em curv, Cosmolite (Samsonite 2019e).
- 035 Figura 14 – Mala de viagem em nylon e poliéster, Herolite (Tourister 2019b).
- 035 Figura 15 – Mala de viagem em nylon e poliéster, Miami trolley (Roncato 2019a).
- 036 Figura 16 – Mala de viagem em ABS, Funlight Disney (Tourister 2019a).
- 037 Figura 17 – Mala de viagem em polipropileno, Soundbox (Tourister 2019c).
- 038 Figura 18 – Mala de viagem em policarbonato e ABS, V Metropolitan (Pacomartinez 2019b).
- 039 Figura 19 – Mala de viagem em Poliéster Reciclado de PET, Spark SNG Eco (Samsonite 2019n).
- 040 Figura 20 – Mala de viagem em polipropileno S'Cure (Samsonite 2019l).
- 040 Figura 21 – Primeiro protótipo da bolsa-mensageiro desenvolvido em 1993 (Gemperle 2019).
- 041 Figura 22 – Exemplos de modelos de malas desenvolvidos pela Freitag. 1. Saco de desporto; 2. Mochila; 3. Mala de viagem (Freitag 2019c).

- 041 Figura 23 – Exemplos de peças de vestuário feminino desenvolvido pela Freitag. 1. Camisola; 2. Vestido; 3. Calça (Freitag 2019c).
- 042 Figura 24 – Mala de viagem Terracase (Swaby 2013).
- 043 Figura 25 – Trolley Seaford Pet (Dakine 2019a).
- 043 Figura 26 – Fases do processo de produção do tecido Repreve (Ecogear 2018c).
- 043 Figura 27 – Mochila Ecogear (Ecogear 2018a).
- 044 Figura 28 – Principais componentes de uma mala de viagem.
- 044 Figura 29 – Estrutura telescópica da mala de cabine Pro-DLX 5 (Samsonite 2019j).
- 044 Figura 30 – Estrutura telescópica mala de cabine Cosmolite (Samsonite 2019e).
- 045 Figura 31 – Rodas da mala de cabine Lite-biz (Samsonite 2019g).
- 045 Figura 32 – Rodas da mala de cabine Planet (Pacomartinez 2019b).
- 046 Figura 33 – Principais componentes de uma mala de viagem. 1. Fechadura TSA; 2. Etiqueta de identificação; 3. Correias internas; 4. Bolsos exteriores (Samsonite 2019j).
- 046 Figura 34 – Mala de viagem Pluggage (Delsey 2019).
- 047 Figura 35 – Mala de viagem Carry-On da G-RO (Travel-Light 2019b).
- 047 Figura 36 – Mala de viagem Pixon (Samsonite 2019h).
- 048 Figura 37 – Mala de viagem Bluesmart (eBags 2019).
- 050 Figura 38 – Sistema de bagagem Bugaboo Boxer (Airways 2017).
- 050 Figura 39 – Chassi Bugaboo Boxer (ElCorteInglés 2019a).
- 050 Figura 40 – Mala de cabine Bugaboo Boxer (ElCorteInglés 2019e).
- 050 Figura 41 – Mala de porção Bugaboo Boxer (ElCorteInglés 2019d).
- 051 Figura 42 – Mala para computador Bugaboo Boxer (Shade 2018).
- 051 Figura 43 – Mala Bugaboo Boxer (ElCorteInglés 2019b).
- 052 Figura 44 – Sistema de bagagem Avant (Vocier 2019c).
- 052 Figura 45 – Trolley Avant (Vocier 2019f).
- 052 Figura 46 – Trolley e mala de computador Avant (Vocier 2019d).
- 052 Figura 47 – Trolley e mala de cabine Avant (Vocier 2019a).
- 053 Figura 48 – Trolley e mala de senhora Avant (Vocier 2019b).
- 053 Figura 49 – Carteira de viagem Avant (Vocier 2019e).
- 053 Figura 50 – Sistema de bagagem Valluse (as dimensões das malas não incluem as rodas) (Valluse 2017a).

- 054 Figura 51 – Configurações do sistema modular Valluse (Valluse 2017b).
- 055 Figura 52 – Mala de cabine c/rodas e mochila, Förenkla (IKEA 2019).
- 055 Figura 53 – Mala Ascender 22 (Enwild 2019).
- 056 Figura 54 – Carro de manutenção - design SWBK (SWBK 2012).
- 057 Figura 55 – Carrinho Lévo (Turner 2012).
- 057 Figura 56 – Carro de transporte (1) (Leroymerlin 2019a).
- 058 Figura 57 – Carro de transporte (2) (Leroymerlin 2019b).
- 058 Figura 58 – Carro de plataforma (kaiserkraft 2019).
- 059 Figura 59 – Carro de compras (ElCortelInglés 2019g).
- 059 Figura 60 – Trolley para mochila (Travel-Light 2019a).
- 060 Figura 61 – Mala de viagem Contempo (Biaggi 2019).
- 061 Figura 62 – Mala de viagem Néit (Hiconsumption 2019).
- 061 Figura 63 – Mala de viagem F733 ZIPPELIN (Freitag 2019a).
- 062 Figura 64 – Material Denimx (DenimX 2019).
- 063 Figura 65 – Tecido Tenowa (V.N.Famalicão 2017).
- 063 Figura 66 – Amostra de tecidos Tenowa.
- 064 Figura 67 – Material Repreve (Repreve 2018c).
- 065 Figura 68 – Produção Riopelle (Riopelle 2018b).
- 065 Figura 69 – Amostra do tecido Repreve da Riopelle.
- 066 Figura 70 – Matéria prima dos materiais Bionic (Bionic 2019).
- 067 Figura 71 – Material Eco storm (Teijin 2019).
- 068 Figura 72 – Material tula algodão orgânico gots preto (Tecidos.com 2019).
- 068 Figura 73 – Amostra do tecido Tula algodão orgânico gots
- 069 Figura 74 – Esquema síntese do Estado da Arte (ver páginas lado a lado).
- 074 Figura 75 – Mala de viagem delsey, exterior.
- 074 Figura 76 – Pormenor do sistema de abertura e do forro interior.
- 075 Figura 77 – Correias de compressão.
- 075 Figura 78 – 1. Pega; 2. Componentes da pega; 3. Estrutura telescópica; 4., 5. e 6. Componentes internos da estrutura telescópica.
- 076 Figura 79 – Alça lateral.

- 076 Figura 80 – Alça superior e sistema interno.
- 077 Figura 81 – Carcaça estalada.
- 077 Figura 82 – Carcaça riscada.
- 077 Figura 83 – Rodas.
- 078 Figura 84 – Mala de viagem faro, exterior.
- 078 Figura 85 – Pega e estrutura telescópica.
- 079 Figura 86 – Bolsos externos e internos.
- 079 Figura 87 – Rodas.
- 079 Figura 88 – Apoio frontal da base.
- 080 Figura 89 –Correias de compressão.
- 080 Figura 90 – Estrutura interior.
- 081 Figura 91 – Sistema de fixação dos componente à mala.
- 081 Figura 92 – Carro de transporte.
- 082 Figura 93 – Pega.
- 082 Figura 94 – Componentes da estrutura telescópica.
- 083 Figura 95 – Rodas.
- 083 Figura 96 – Base.
- 084 Figura 97 – Carro de compras.
- 084 Figura 98 – Base.
- 084 Figura 99 – Sistema de fixação do saco ao trolley.
- 085 Figura 100 – Rodas.
- 085 Figura 101 – Pega.
- 088 Figura 102 – Objetivos para o desenvolvimento do produto.
- 089 Figura 103 – Esboços ilustrativos do estudo 1.
- 090 Figura 104 – Maquete ilustrativa do estudo 1.
- 090 Figura 105 – Estudo 2 – análise da caixa de sapatos SKUBB da Ikea.
- 091 Figura 106 – Maquete ilustrativa do estudo 3.
- 091 Figura 107 – Maquete ilustrativa do estudo 4.
- 092 Figura 108 – Estudo dos limites para as possíveis conjugações.
- 093 Figura 109 – Estudo do limite 27,5 x 40 x 20 cm a ser aplicado no módulo (dimensões em cm).

- 093 Figura 110 – Conjugações dos módulos com o limite 27,5 x 40 x 20 cm (dimensões em cm).
- 093 Figura 111 – Estudo do limite 55 x 40 x 10 cm a ser aplicado no módulo (dimensões em cm).
- 094 Figura 112 – Conjugações dos módulos com o limite 55 x 40 x 10 cm (dimensões em cm).
- 094 Figura 113 – Módulo base e módulo duplo (dimensões em cm).
- 095 Figura 114 – Maquetes dos módulos base à escala real.
- 096 Figura 115 – Boleamento de algumas arestas dos módulos, base e duplo.
- 096 Figura 116 – Maquete em cartão do módulo base, escala 1:2.
- 096 Figura 117 – Maquete em cartão do módulo base, escala real.
- 096 Figura 118 – Maquete em cartão do módulo duplo, escala real.
- 097 Figura 119 – Maquete em tecido do módulo base, escala real.
- 097 Figura 120 – Conjugação de dois módulos base.
- 097 Figura 121 – Maquete em tecido do módulo duplo, escala real.
- 097 Figura 122 – Conjugação dos módulos base com o duplo.
- 098 Figura 123 – Estudo 1, base.
- 098 Figura 124 – Estudo 2, base.
- 098 Figura 125 – Estudo 3, base.
- 099 Figura 126 – Estudo 4, base.
- 099 Figura 127 – Estudo 5, base.
- 099 Figura 128 – Estudo 6, rodas.
- 099 Figura 129 – Estudo 7, rodas.
- 099 Figura 130 – Estudo 8, rodas.
- 100 Figura 131 – Estudo 9, rodas.
- 100 Figura 132 – Estudo 10, rodas.
- 101 Figura 133 – Estudo 11, rodas.
- 101 Figura 134 – Estudo 12, pega.
- 101 Figura 135 – Estudo 13, pega.
- 101 Figura 136 – Estudo 14, base.
- 102 Figura 137 – Redimensionamento dos módulos (dimensões em cm).
- 103 Figura 138 – Elementos principais dos módulos.
- 103 Figura 139 – Fechos zíper que permitem a união dos módulos uns aos outros.

- 104 Figura 140 – Primeiro estudo do conceito de fixação baseado no uso de tiras de nylon com saliências em tecido.
- 104 Figura 141 – Sistema de fixação dos módulos ao trolley, baseado no uso de tiras de nylon com fivelas de plástico e argolas metálicas.
- 105 Figura 142 – Módulo base.
- 106 Figura 143 – Módulo base – pega e corpo.
- 106 Figura 144 – Fechos zíper que permitem o acoplamentos dos módulos uns aos outros.
- 107 Figura 145 – Fecho zíper de dois cursores que permite o acesso ao interior do módulo e fechadura TSA.
- 107 Figura 146 – Argolas metálicas que integram o sistema de fixação dos módulos ao trolley.
- 108 Figura 147 – Estrutura interna do módulo base.
- 108 Figura 148 – Elementos constituintes da estrutura interna do módulo base.
- 109 Figura 149 – Forma normal e forma compacta do módulo base.
- 109 Figura 150 – Movimento de compactação.
- 110 Figura 151 – Módulo duplo.
- 110 Figura 152 – Pega, fecho zíper de dois cursores que permite o acesso ao interior do módulo duplo e fechadura TSA.
- 111 Figura 153 – Fechos zíper que permitem o acoplamentos dos módulos uns aos outros.
- 111 Figura 154 – Argolas metálicas que integram o sistema de fixação dos módulos ao trolley.
- 112 Figura 155 – Estrutura interna do módulo duplo.
- 112 Figura 156 – Elementos constituintes da estrutura interna do módulo duplo.
- 113 Figura 157 – Forma normal e forma compacta do módulo duplo.
- 113 Figura 158 – Módulo cooler.
- 114 Figura 159 – Versão mala do módulo base.
- 114 Figura 160 – Versão mochila do módulo base.
- 115 Figura 161 – Trolley, posição normal (adaptada à bagagem de cabine) e compacta.
- 115 Figura 162 – Principais elementos que constituem o trolley.
- 116 Figura 163 – Diferentes alturas a que a estrutura telescópica se adapta.
- 116 Figura 164 – Componentes da estrutura telescópica.

- 117 Figura 165 – Mecanismo interno da estrutura telescópica.
- 118 Figura 166 – Compactação da base do trolley.
- 118 Figura 167 – Sistema de travamento da base.
- 119 Figura 168 – Quatro peças principais que constituem a base.
- 119 Figura 169 – Extensão da largura e da profundidade da base.
- 120 Figura 170 – Sistema de extensão da base.
- 121 Figura 171 – Batente dos tubos.
- 121 Figura 172 – Patilha de fixação dos tubos.
- 122 Figura 173 – Encaixe snap fit das patilhas.
- 122 Figura 174 – Nervuras de reforço da base (assinaladas a vermelho).
- 123 Figura 175 – Mecanismo extensível da pega.
- 124 Figura 176 – Peças constituintes da pega.
- 125 Figura 177 – Rodas principais do trolley.
- 126 Figura 178 – Rodas giratórias da frente.
- 126 Figura 179 – Rodas de trás.
- 126 Figura 180 – Componentes da roda de trás.
- 127 Figura 181 – Interior da peça suporte.
- 127 Figura 182 – Anel elástico.
- 127 Figura 183 – Compactação das rodas de trás.
- 127 Figura 184 – Sistema de travamento das rodas de trás.
- 128 Figura 185 – Rodas triplas.
- 128 Figura 186 – Funcionamento das rodas triplas.
- 128 Figura 187 – Componentes da rodas triplas.
- 129 Figura 188 – Etapas do processo de acoplamento das rodas triplas às rodas de trás.
- 130 Figura 189 – Apoios de alumínio das rodas triplas.
- 131 Figura 190 – Sistema de fixação dos módulos ao trolley – tiras de nylon e fivelas de plástico.
- 131 Figura 191 – Mala de cabine constituída por dois módulos base.
- 132 Figura 192 – Mala de cabine constituída por um módulo duplo.
- 133 Figura 193 – Mala média constituída por três módulos base.
- 134 Figura 194 – Mala de porão constituída por três módulos duplos.

- 134 Figura 195 – Conjugação dos módulos base e duplos, na mala de porão.
- 136 Figura 196 – Etapas da construção dos módulos.
- 136 Figura 197 – Etapas da construção do trolley.
- 137 Figura 198 – Maquete do módulo base.
- 137 Figura 199 – Maquete do módulo duplo.
- 138 Figura 200 – Maquete do trolley.
- 138 Figura 201 – Maquete do trolley com as rodas triplas.
- 139 Figura 202 – Maquete da mala de cabine.
- 139 Figura 203 – Maquete da mala de porão (ainda que com apenas 3 módulos).
- 140 Figura 204 – Interação da mala de cabine com um utilizador.
- 141 Figura 205 – Mala de cabine.
- 142 Figura 206 – Mala de cabine (2).
- 143 Figura 207 – Mala de cabine (3).
- 145 Figura 208 – Síntese do conceito final (ver páginas lado a lado).

-

ÍNDICE DE GRÁFICOS

020	Gráfico 01 – Dimensões permitidas na bagagem de cabine de 35 companhias aéreas.
020	Gráfico 02 – Dimensões permitidas na bagagem de segunda mão de 19 companhias aéreas.
021	Gráfico 03 – Dimensões permitidas na bagagem de porão de 16 companhias aéreas.
022	Gráfico 04 – Dimensões de 160 malas de cabine.
023	Gráfico 05 – Pesos de 160 malas de cabine.
023	Gráfico 06 – Preços de 160 malas de cabine.
024	Gráfico 07 – Dimensões de 91 malas médias.
025	Gráfico 08 – Pesos de 91 malas médias.
025	Gráfico 09 – Preços de 91 malas médias.
026	Gráfico 10 – Dimensões de 87 malas de porão.
027	Gráfico 11 – Pesos de 87 malas de porão.
027	Gráfico 12 – Preços de 87 malas de porão.
029	Gráfico 13 – Materiais aplicados em 338 malas de viagem.

-

LISTA DE ABREVIATURAS

3D	Três dimensões
ABS	Acrilonitrilo butadieno estireno
CAD	Computer-aided Design
FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
GPS	Global Positioning System
IATA	International Air Transport Association
PET	Polietileno tereftalato
PLA	Poliácido láctico
TAP	Transportes Aéreos Portugueses
TSA	Transport Security Administration
USB	Universal Serial Bus

-

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Graus celsius
°	Graus
Kg	Quilograma
€	Euro
kg/m ³	Quilograma por metro cúbico
EUR/kg	Euro por quilograma
HV	Dureza Vickers
kJ/m ²	Quilojoule por metro quadrado
l	Litros
m	Metros
cm	Centímetros
G	Tenacidade
≅	Aproximadamente igual

-

NOTA PRÉVIA

As citações e expressões referenciadas nesta dissertação, à exceção de termos isolados, foram traduzidas para português, segundo o acordo ortográfico, de forma a facilitar a compreensão geral.

Para a estrutura de referencias bibliográfica foi adotado o estilo Chicago_16thB_FEUP_PT.

01

-

INTRODUÇÃO

003	1.1	Enquadramento teórico
005	1.2	Problematização
006	1.3	Objetivos
007	1.4	Metodologia
009	1.5	Estrutura da tese
010	1.6	Constrangimentos

-

01 INTRODUÇÃO

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Design Industrial e de Produto, da Faculdade de Belas Artes e Faculdade de Engenharia, da Universidade do Porto. Esta, descreve uma investigação multifacetada na área das malas de viagem, procurando alcançar uma solução modular, capaz de se adaptar a diferentes necessidades dos Pais Millennials em momentos de viagem e/ou transporte de objetos.

1.1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Nascida após os anos 60 e 70 entre 1981 e 1995 (Madara, Maheshwari, e Selvan 2018), a geração Millennial surgiu numa época de grandes mudanças sociais, políticas e económicas. Desde cedo evidenciou ser uma geração mais vocacionada para os cuidados de saúde, para uma melhor educação, um grande laço familiar e uma vontade crescente de interagir na vida social e política (Strauss e Home 1991).

O mundo diversificado e o trabalho em equipa tornaram os Millennials tolerantes, confiantes e com elevada autoestima. Focados em realizações, são bastante ligados à família e procuram um equilíbrio entre o mundo profissional e pessoal (Smith e Nichols 2015). Orientados pelos seus princípios, os Millennials preferem trabalhar em empresas cujos valores correspondam aos seus próprios valores pessoais (Madara, Maheshwari, e Selvan 2018).

A par disto, procuram uma constante aprendizagem, essencialmente devido às recentes tecnologias que facilitam a forma como se recebe e reúne a informação e, segundo Sahith Madara, Piyush Maheshwari e Chithirai Selvan (2018) para os Millennials existem três elementos essenciais no conceito de aprendizagem ao longo da vida: curiosidade, empatia e paixão pelo que se faz. A comunicação em tempo real torna este público bastante exigente, crítico e com peso na tomada de decisão de compra. Sendo caracterizadas por pessoas social e ambientalmente conscientes, procuram contribuir de uma forma positiva para recuperar e manter o mundo saudável (Ann Hewlett, Sherbin, e Sumberg 2009). Hábitos positivos, como comprar roupa em segunda mão ou reutilizar matérias primas para o desenvolvimento de novos produtos, são frequentes nesta geração. Segundo Emily Folk as preocupações dos Millennials pelo meio ambiente prendem-se ao facto de apreciarem viajar pelo mundo, donde advém a preocupação consciente de o preservar (Folk 2018).

O próprio conceito de viajar tem sofrido alterações, já que o que era tido como uma atividade esporádica, atualmente, é uma atividade comum no quotidiano desta geração. A existência de viagens cada vez mais acessíveis do ponto de vista económico, associada à vontade de viajar, originou um aumento do número de deslocações internacionais (Boleta 2012). Prova

disso é o turismo que está em constante crescimento e, segundo a Organização Mundial do Turismo, o número de partidas aumentou mais de duas vezes em 20 anos, passando de 625,6 milhões de partidas em 1995 para 1,36 bilhões de partidas em 2016 (Group 2017).

A geração Millennial está mais centrada nos meios urbanos que as gerações anteriores (Polzin, Chu, e Godfrey 2014) e de acordo com o relatório de Urbanização das Nações Unidas de 2014, *“o número de pessoas que vivem nas grandes cidades aumentará 66% até 2050”* (Nações Unidas, 2014) (Thøgersen 2017, 2). A crescente população e urbanização da mesma resulta num aumento de habitações nas cidades e, conseqüentemente, os espaços tornaram-se mais caros e reduzidos. Segundo um estudo do Instituto Real de Arquitetos Britânicos, *“(...) a falta de espaço é a causa mais comum de insatisfação que as pessoas citam em relação às suas casas”* (Thøgersen 2017, 2). Neste sentido, os produtos devem acompanhar esta economia de espaço, introduzindo conceitos como multifuncionalidade, modularidade e compactação.

Numa época de grandes avanços tecnológicos, os Millennials cresceram num ambiente de fácil acesso a produtos e informações digitais, o que os torna um público alvo apetecível para as empresas que oferecem serviços inovadores e novas tecnologias (Madara, Maheshwari, e Selvan 2018). Consumidores influentes e ativos, esta geração constitui uma parte considerável do mercado de consumo, investindo em empresas com valores que se identificam com os seus (Fromm e Garton 2013). Direcionar e motivar este público torna-se, assim, um desafio e uma oportunidade para muitas empresas (Hershatte e Epstein 2010). A marca deve direcionar-se para o mundo do cliente e não o cliente adaptar-se no mundo da marca (Mangold e Smith 2012).

Nesta linha de pensamento, há que repensar estratégias de posicionamento e conceber produtos direcionados para o mundo desta geração que vive nos centros urbanos, em pequenos apartamentos, em constante movimento e conectada tecnologicamente.

Repensando todos estes conceitos, a marca Daddycate propôs o desenvolvimento de um novo produto, uma mala de viagem, direcionada para o público alvo Millennials, mais especificamente para pais do sexo masculino.

Uma mala de viagem é muito mais que um meio de transportar bagagem, é em si, definição de um estilo de vida aliado à simplificação e segurança de uma viagem. Quer seja em família, em férias ou em trabalho, nuns dias, numa semana ou numa mudança prolongada, as malas carregam segredos e lembranças.

Neste contexto, os conceitos adotados para a elaboração desta proposta procuram responder ao sentido prático desta geração de pais Millennials, que procura soluções inovadoras, duradouras, amigas do ambiente e capazes de se adaptarem e melhorarem o seu dia-a-dia. Pretende-se uma mala modular que se adapte a distintas quantidades de objetos e própria para viagens de curta, média e longa duração. Dado que os espaços das habitações é cada vez mais escasso, será procurada também uma forma de planificar a mala, com vista a reduzir o espaço de armazenamento.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

O tamanho ideal de uma mala de viagem, depende das necessidades associadas às diferentes exigências de cada tipo de viagem, nomeadamente a duração da viagem, o destino, o tipo de transporte, a estação do ano e ainda, o estilo de vida do utilizador, visto que a quantidade de roupa e acessórios varia de pessoa para pessoa. Neste sentido, torna-se imperativo que cada pessoa possua várias, com diferentes dimensões.

A escolha de uma mala de viagem pode ser também associada ao modo como é armazenada quando não utilizada. O grande volume que a maioria das malas ocupam, torna-se uma inconveniente característica, principalmente quando armazenadas em pequenas habitações, como é o caso da maioria das casas da geração Millennial.

Os materiais usados nas carcaças das malas de viagem, revelam-se igualmente uma importante característica, na medida em que condicionam não só o desempenho e a qualidade do produto, como também o seu ciclo de vida. E numa época marcada pela crescente apetência do consumidor Millennial por produtos ambientalmente mais responsáveis e com melhores credenciais de sustentabilidade, torna-se essencial que o material aplicado neste produto, ao contrário das tradicionais fibras sintéticas e polímeros, acompanhe esta procura de matérias primas alternativas e amigas do ambiente.

Desta forma, é possível especificar as problemáticas associadas a uma mala de viagem que se pretendem colmatar, através de um conjunto de questões.

Como desenvolver uma mala que responda às exigências dos Millennials?

Será possível desenvolver uma mala que se adapte a diferentes tipos de viagem?

Será possível desenvolver uma mala de viagem que se adapte a várias dimensões?

Será possível compactar o volume de uma mala de viagem?

Será possível desenvolver-se uma mala de viagem resistente e sólida feita a partir de materiais reciclados?

Como se pode tornar este objeto mais sustentável?

Com esta investigação pretende-se encontrar as respostas a estas perguntas.

1.3 OBJETIVOS (GERAIS E ESPECÍFICOS)

Esta investigação pretende responder às aspirações dos Pais Millennials em momentos de viagem e/ou transporte de objetos, através de um produto que alia conceitos como a funcionalidade, versatilidade, inovação, durabilidade e sustentabilidade. Assim, estabeleceu-se como objetivo principal o desenvolvimento de um conceito de uma mala de viagem modular, compacta e com uma consciência ambiental alternativa às soluções atuais, do ponto de vista produtivo e de utilização.

Para alcançar este objetivo geral, ao longo de cada fase da investigação, estabeleceram-se várias metas que se revelaram cruciais para todo o desenvolvimento e validação do projeto, a saber:

- Identificar normas e requisitos sobre malas de viagem;
- Comparar as diferentes dimensões permitidas nas bagagens (de cabine, segunda mão e porão) de várias companhias aéreas;
- Identificar as dimensões, pesos, preços e materiais mais comuns das malas de viagem;
- Identificar e analisar materiais alternativos a serem aplicados na carcaça da mala, objetivando a utilização de um mais sustentável, mas igualmente sólido e resistente;
- Propor uma mala modular, construída a partir do acoplamento de módulos que se compactam;
- Validar o conceito proposto, através de maquetes, comprovando a compactação dos módulos e a conjugação flexível e versátil dos mesmos, capaz de formar composições variadas, possibilitando a utilização da mala em diversas situações do dia a dia do utilizador.

1.4 METODOLOGIA

De forma a atingir os objetivos propostos, este projeto de tese seguiu uma metodologia sequencial, decorrente das várias fases do mesmo.

A investigação teve como ponto de partida a estruturação do tema, esquematizando-se todos os requisitos, conceitos e objetivos propostos pelo cliente do projeto e definição do presente plano de pesquisa/metodologia de trabalho.

A metodologia inicial baseou-se numa revisão da literatura, assente na investigação em artigos científicos, pesquisa bibliográfica, noutros projetos de tese e ainda em projetos de referência. Esta revisão procurou fundamentar a parte prática do projeto, isto é, o desenvolvimento do produto, identificando e analisando projetos similares de forma a acrescentar valor ao presente projeto.

Uma vez concluída a fase de revisão da literatura, seguiu-se o Caso de Estudo. Neste capítulo, analisaram-se detalhadamente alguns produtos similares ao projeto em causa e realizou-se o processo de desenvolvimento e criação do produto. Inicialmente a metodologia empregue baseou-se numa análise descritiva e técnica, percebendo-se sistemas de encaixe, componentes internos e mecanismos. Posteriormente, a metodologia seguiu outra direção na medida em que, aplicando os conhecimentos anteriormente adquiridos, trabalhou-se diretamente no projeto, estudando-se formas compactas e modulares, conceitos, componentes e a forma.

Todo o processo de investigação e desenvolvimento foi acompanhado pela marca Daddycate, através de reuniões, o que permitiu um constante feedback e direcionamento do projeto para com o cliente.

Para melhor sintetizar a clarificar a metodologia, realizou-se o seguinte esquema (figura 01):

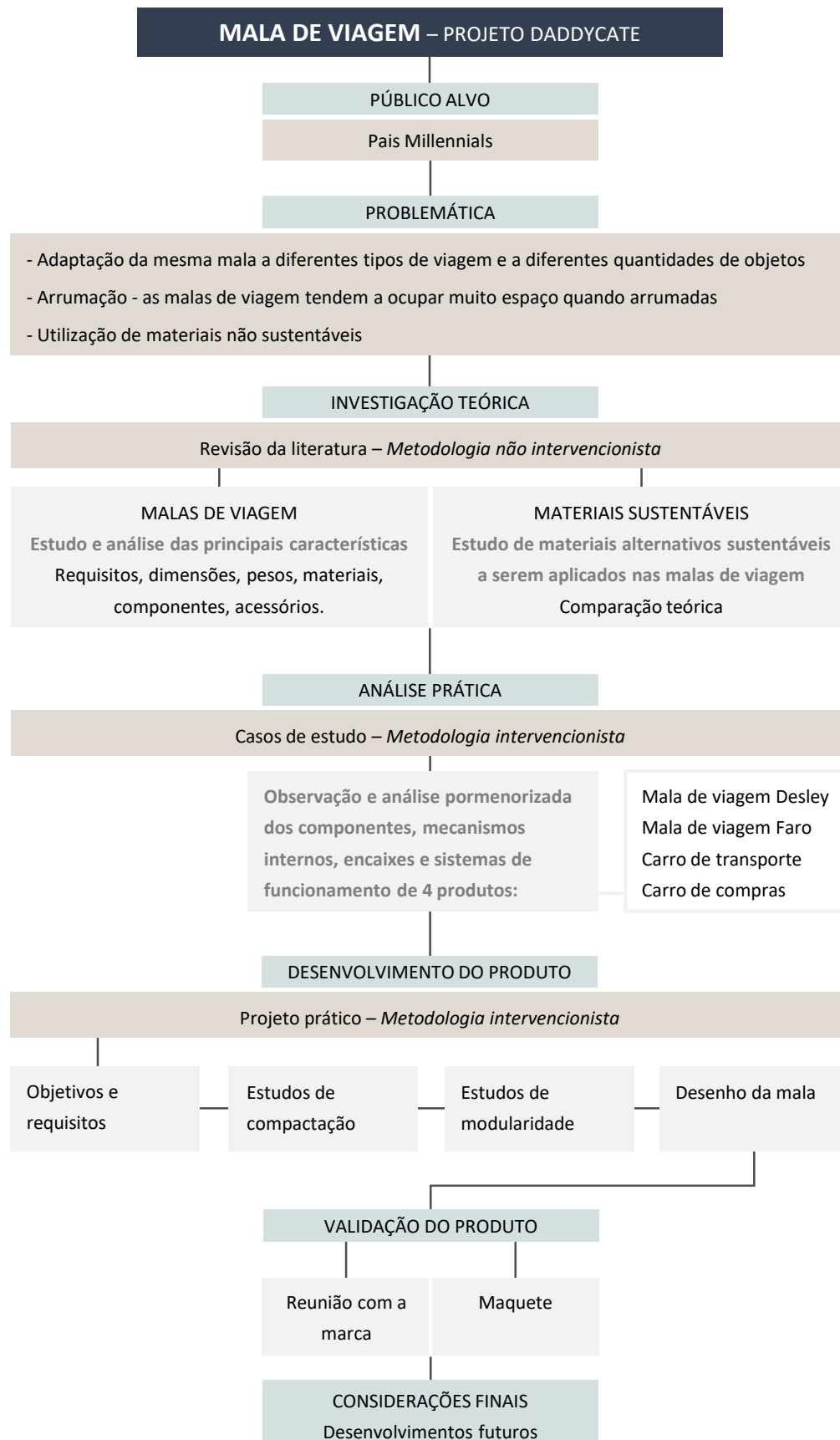


Figura 01 – Esquema da metodologia e estrutura de investigação.

1.5 ESTRUTURA DA TESE

A presente dissertação estrutura-se em cinco capítulos: Introdução, Estado da Arte, Caso de Estudo e Conclusão.

O presente capítulo, o primeiro, integra a Introdução geral e todo o enquadramento teórico. Neste capítulo, apresentam-se também os problemas que este projeto procura colmatar, os objetivos a atingir, a metodologia projetual, a presente estrutura que organiza todo o processo de pesquisa e desenvolvimento, bem como os respetivos constrangimentos.

No segundo capítulo é apresentado o Estado da Arte recorrendo a uma revisão da literatura que reúne um estudo sobre as características das malas de viagem. São analisados requisitos de materiais e requisitos específicos que uma mala de viagem deve seguir e é elaborado um estudo de mercado que analisa as tipologias, dimensões, pesos, preços e os materiais atualmente aplicados. São igualmente analisados os elementos que constituem uma mala de viagem, bem como a importância da modularidade e da necessidade de compactação neste projeto. Por fim, é realizado um estudo de vários materiais com consciência ambiental, com o intuito de substituírem os tradicionais.

O Caso de Estudo é abordado no terceiro capítulo. Este caracteriza-se pela análise de detalhes técnicos e sistemas de encaixes de malas de viagens e carros de transportes/trolleys e pelo o desenvolvimento do produto, onde é exposto todo o processo relacionado com o projeto prático, incluindo as fases do desenvolvimento formal que permitiram chegar ao conceito final.

Por fim, no quarto capítulo, o da Conclusão, são expostas as considerações finais e as perspetivas e sugestões futuras do projeto.

1.6 CONSTRANGIMENTOS

O desenvolvimento de uma mala de viagem modular, compacta e feita com materiais o mais sustentáveis possível, exige um estudo detalhado no sentido de se conseguir reunir todas estas características num só objeto.

O carácter modular relevou-se um desafio, na medida em que a forma, dimensão, sistema de encaixe e de fixação dos módulos condicionam as várias conjugações, estando estas limitadas por sua vez, pelas diferentes tipologias de malas e requisitos dimensionais das companhias aéreas.

Sendo uma mala construída a partir do acoplamento de módulos, o que evoca só por isso um conjunto de elementos no mesmo objeto, a perceção do funcionamento e manuseio da mesma pode ser condicionada pelo excesso de elementos visuais. Esta perceção do manuseio é essencial, na medida em que a mala depende do acoplamento dos módulos e consequente montagem pelo utilizador, de acordo com as necessidades de uso.

Outra das preocupações do projeto prende-se com a utilização de materiais naturais, reciclados ou sustentáveis, nomeadamente com a capacidade de estes responderem aos requisitos técnicos de todos os componentes da mala de viagem como: durabilidade, leveza e resistência ao impacto.

02

-

ESTADO DA ARTE

013	2.1	Metodologia
013	2.2	Introdução
014	2.3	Requisitos de uma mala de viagem
019	2.4	Tipologias
022	2.5	Dimensões, pesos e preços
029	2.6	Materiais
044	2.7	Equipamentos e componentes
049	2.8	Modularidade - Trolleys
060	2.9	Necessidade de compactação
062	2.10	Materiais sustentáveis para malas de viagem
069	2.11	Síntese do capítulo

-

02 ESTADO DA ARTE

2.1 METODOLOGIA

Segundo William Miller (1988) *“Design é o processo de pensamento que compreende a criação de alguma coisa”*. A criação de algo novo é assim desencadeada pelo processo que lhe dá forma. Esse processo envolve várias atividades e metodologias que partem da pesquisa e identificação das necessidades (Miller 1988).

Neste capítulo é apresentada a revisão da literatura, isto é, toda a pesquisa que se traduz no Estado da Arte, caracterizada por destacar os principais contributos teóricos sobre o tema a ser desenvolvido. O Estado da Arte encontra-se dividido em dois grandes subcapítulos, as características das malas de viagem e possíveis materiais sustentáveis a serem aplicados nas mesmas. No primeiro subcapítulo procurou-se recolher a informação necessária para o desenvolvimento de uma mala de viagem, desde requisitos, dimensões e pesos, materiais, componentes e acessórios. A pesquisa dos materiais encontra-se dividida, por sua vez, em duas fases, sendo que numa fase inicial analisaram-se os materiais mais comuns e posteriormente, alguns materiais sustentáveis que começam a ser aplicados nesta categoria de objeto. O segundo subcapítulo incidiu no estudo e análise das características de materiais alternativos sustentáveis a serem aplicados nas carcaças de malas de viagem. Por fim, a investigação é sumariada num capítulo que analisa a informação anteriormente recolhida, reunindo as principais características e requisitos a ter em conta no desenvolvimento do produto.

2.2 INTRODUÇÃO

Atualmente pode considerar-se que existem quatro categorias de malas que se adaptam a diferentes momentos de viagem (Boleta 2012), a saber:

Mochilas – uma espécie de saco que se transporta às costas, as mochilas são utilizadas para carregar variadíssimos pertences e por diferentes tipos de pessoas. Apesar das dimensões mais comuns se adaptarem ao uso escolar, é possível encontrar algumas mochilas de dimensões superiores, ideais para viagens e não apenas para o dia-a-dia (figura 02 – 1) (Lemos 2016).

Malas flexíveis/sacos - utilizadas para atividades desportivas e viagens curtas (figura 02 – 2);

Sacos com rodas - caracterizam-se por fundir a versatilidade de uma mala flexível com a mobilidade de uma mala com rodas (figura 02 – 3);

Trolleys - malas geralmente retangulares associadas ao transporte de roupa em viagens (figura 02 – 4) (Boleta 2012).

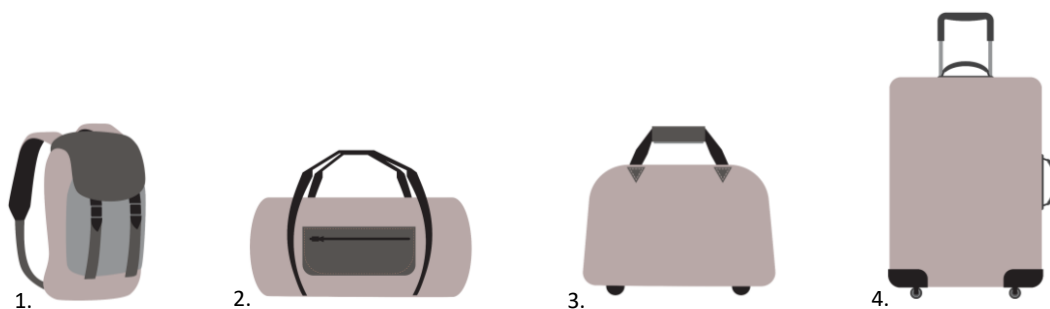


Figura 02 – Tipos de malas de viagem 1. Mochila; 2. Mala flexível/saco; 3. Saco com rodas; 4. Trolley

Esta investigação de tese incidiu no desenvolvimento de proposta para uma mala trolley, pelo que o estudo de mercado centrou-se nesta tipologia. No entanto, o facto do projeto em foco ser construído a partir do acoplamento de módulos individuais, faz com que a mala/trolley possa responder e identificar-se com as restantes tipologias de malas.

Os trolleys evoluíram ao longo dos tempos. Originalmente era comum a utilização de baús em madeira ou pele, colocados em carrinhos com rodas para facilitar o seu transporte. Até ao século XIX, a resistência das malas era o fator mais importante a ter em conta, uma vez que estas eram transportadas ao longo de vários quilómetros em estradas sem pavimento e expostas às adversas condições meteorológicas. Com o avançar dos tempos os materiais evoluíram e as malas começaram a ser feitas em lã, linho, couro ou cartão prensado (Boleta 2012). Atualmente, a maioria das malas são construídas a partir de polímeros e poliésteres. Esta evolução e constante procura de novos materiais em muito se deve ao aparecimento dos voos comerciais. Tal acontecimento teve um impacto bastante considerável nas características das malas, pois com este tipo de voos surgiram restrições de peso e de dimensões. Deste modo, as malas são cada vez mais leves e resistentes (Boleta 2012), fáceis de transportar e hoje em dia tendem a ser inteligentes e elétricas (Vamsi et al. 2017).

2.3 REQUISITOS DE UMA MALA DE VIAGEM

Expõem-se alguns requisitos, obrigatórios e/ou desejados, que determinam o caminho a ser tomado, as especificidades de qualidade e desempenho e as funcionalidades e elementos extras que devem, ou não, estar presentes numa mala. Estes requisitos encontram-se divididos nos de materiais, que procuram estabelecer a importância e características dos mesmos e nos específicos, relacionados com os aspetos técnicos.

2.3.1 REQUISITOS DE MATERIAIS

Segundo um estudo publicado pela revista americana Consumer Reports, em que foram entrevistadas mais de 52.000 pessoas, os atributos mencionados como os mais importantes das bagagens são as rodas e a durabilidade, citados por 63% e 57% dos entrevistados, respectivamente (Feinstein 2018). Sendo a durabilidade e a capacidade de movimentação as características mais importantes para os utilizadores, é possível concluir que estes atributos se relacionam diretamente com o tipo de matéria-prima utilizada, na medida em que esta influencia diretamente a qualidade, praticidade e resistência de uma bagagem. O tipo de material influencia ainda o peso, sendo este um fator de extrema importância, pois condiciona a capacidade de carga e a portabilidade da mala.

Os materiais revelam-se, assim, um fator decisivo, conferindo diferentes características às malas. Atualmente existe uma grande variedade de materiais aplicados no corpo das malas de viagem, podendo-se destacar dois grandes grupos, os materiais rígidos e os semirrígidos (DecoProteste 2018). Cada material possui as suas próprias vantagens e desvantagens, pelo que não existe um que possa ser considerado o melhor ou o mais apropriado (Boleta 2012). Desta forma, pode-se desde já concluir que os materiais rígidos (figura 03) são bastante resistentes ao choque e são associados a viagens de longa duração. Estes materiais são geralmente aplicados nas malas despachadas para o porão, pois devido às condições de transporte às quais estas são submetidas, é necessário que possuam bastante resistência. Por outro lado, as malas semirrígidas (figura 04) são geralmente malas de cabine e caracterizam-se pela flexibilidade, leveza e resistência, embora por vezes não sejam impermeáveis. Estas malas podem ser expansíveis, o que permite aumentar a capacidade de carga e possibilitam uma melhor organização já que incorporam mais bolsos externos e internos (Samsonite 2019i).



Figura 03 – Mala de viagem rígida, V Elegant (Pacomartinez 2019a).



Figura 04 – Mala de viagem semirrígida, V Metropolitan (Pacomartinez 2019b).

2.3.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

Portabilidade, conforto, fácil manuseamento, acesso conveniente, organização útil e espaço adequado às necessidades, são algumas das características que Andy Fallshaw (cofundador da Carryology, uma mídia online que explora as melhores maneiras de transportar objetos pessoais) considera fundamentais numa mala de viagem. Segundo o mesmo, quando se compra este artigo deve ter-se em atenção o peso, estrutura e evitar malas com rodas pequenas, pouca segurança e materiais frágeis (Fallshaw 2014).

A Associação Portuguesa para a Defesa do Consumidor, Deco Proteste, num estudo realizado em 2018, descreve algumas características que visam tornar uma mala de viagem resistente e fácil de ser transportada. Esta considera fundamental que a **pega seja extensível** para se adaptar a pessoas de diferentes alturas e ergonómica para poder ser utilizada confortavelmente durante muito tempo. Segundo este estudo, a sua extensão deve atingir pelo menos 105 centímetros de altura, de forma a que os utilizadores mais altos não batam com o trolley nos tornozelos (DecoProteste 2018). O bom funcionamento da **estrutura telescópica** é descrito como uma característica que influência de forma direta o desempenho de uma mala, pelo que esta deve ser estável e fácil de manusear. *“Uma pega que funcione sempre é uma característica rara e um sinal de qualidade”* (Björnsdotter e Olsson 2018, 16).

A Deco Proteste considera também importante que o **forro da mala**, no caso das que possuem mecanismos no seu interior, possua fechos que deem acesso aos mecanismos (pega ou rodas) para facilitar possíveis reparações. Este estudo afirma ainda que, para uma maior segurança, as malas devem ser fechadas com fechos de correr e não com trincos (DecoProteste 2018).

A introdução das **rodas** nas malas de viagem melhorou, sem dúvida, a facilidade de transporte, permitindo deslocar uma mala sem esforços desnecessários. Este elemento é, assim, uma característica importante a ser estudado, na medida em que o número de rodas influencia a capacidade de movimentação. Segundo a marca internacional de malas Samsonite, malas com duas rodas adaptam-se melhor a pisos irregulares e as de quatro rodas são ideais para pisos mais regulares (Samsonite 2019k). No entanto, quatro rodas proporcionam mais estabilidade e facilitam o transporte de grandes volumes, ao não ser necessário transportar/empurrar a mala na diagonal, o que exige menos esforço físico. As rodas giratórias proporcionam igualmente um transporte mais facilitado, ao permitirem que a mala se movimente em todas as direções. Andy Fallshaw considera que quanto maiores e suaves forem as rodas, melhor será a sua facilidade de transporte, pois as rodas pequenas tendem a ficar presas em pisos irregulares. Afirma também, que rodas duras tendem a fazer mais barulho, são mais propensas a danificar os pisos e transferem mais vibrações no

transporte da mala (Fallshaw 2014).

Para Andy Fallshaw a **organização** da mala e do seu conteúdo é também uma característica a ter em conta, sendo que deve-se optar por malas com correias internas de compressão para garantir que a roupa permaneça fixa. A organização deve ser ainda pouco compartimentada, pois bastante divisões internas podem condicionar o transporte de objetos grandes. Afirmar ainda que a estrutura de uma mala deve ser rígida e permitir uma posição vertical, mesmo quando carregada (Fallshaw 2010).

Um problema comum nas bagagens, quando despachadas para o porão, é a sua **identificação**. Por vezes, devido a semelhanças das mesmas, estas podem ser levadas por engano por outros passageiros. A companhia aérea portuguesa TAP recomenda que a *“bagagem deve ser sempre devidamente identificada, com nome e morada”* (TAP 2019). Posto isto, é indispensável a implementação de algum tipo de etiqueta de identificação, onde cada utilizador possa registar os seus dados pessoais.

A TAP recomenda igualmente que as malas devem ser devidamente fechadas à chave ou a cadeado e não apenas com fecho de correr (zíper), para manter a segurança de todos os objetos transportados (TAP 2019). A utilização de um destes dois sistemas é útil, não só para uma maior segurança, prevenindo furtos, mas também para proteger a mala em caso de quedas ou de danificação do fecho de correr. No entanto, e devido ao crescimento do turismo e consequente número de partidas aéreas, é essencial que as malas de viagem sejam compatíveis com as regras de seguranças de qualquer aeroporto e país. Neste sentido, a marca Samsonite recomenda o uso de **fechadura TSA** (bloqueio de combinação fixo de três dígitos), para garantir a sua compatibilidade também com as regras de segurança dos Estados Unidos. A TSA é um órgão do governo dos Estados Unidos criado depois dos atentados de 11 de setembro de 2001 em Nova Iorque, para garantir a segurança nos aeroportos norte-americanos. Este órgão controla todas as bagagens, antes de entrarem no avião, através de um sistema de raio X, que aleatoriamente seleciona malas para uma inspeção manual mais detalhada e se a escolhida não tiver fechadura TSA, os agentes de segurança forçam a abertura e danificam a mesma (Samsonite 2019f). Assim, e para que qualquer mala seja compatível com esta política de segurança, deve possuir o sistema de fechadura TSA para que, se necessário, a mala possa ser aberta com uma chave mestra sem ficar danificada.

As grandes mudanças tecnológicas impulsionam constantemente a indústria e o mercado das viagens não é exceção. Nos últimos anos, os fabricantes de malas têm apresentado soluções inteligentes com dispositivos eletrónicos, desde portas de carregamento USB até rodas motorizadas. No entanto, estas malas inteligentes não são bem vistas por algumas companhias aéreas.

A Associação Internacional de Transporte Aéreo, IATA (que representa cerca de 80% do total do tráfego aéreo), lançou um comunicado onde alertou para o facto de algumas companhias aéreas proibirem o uso de bagagens inteligente no porão. Estas bagagens contêm uma bateria, usada para se alimentarem ou para recarregarem outros dispositivos e quando as baterias são em lítio metálico ou íon de lítio, podem causar problemas para as companhias aéreas (IATA 2019).

A agência de notícias da Bloomberg, num artigo publicado em dezembro de 2017, alertou para o mesmo problema, “três companhias aéreas proibirão a bagagem inteligente com baterias que não sejam removíveis” (Paley 2017). Segundo este artigo, as companhias aéreas American, Alaska e Delta Airlines anunciaram a proibição de bagagem inteligente, com baterias que não podem ser removidas. As companhias justificam esta medida pelo facto de o lítio presente em algumas das baterias poder fazer com que o sensor de incêndio do avião não seja ativado (Paley 2017). Neste sentido, quando existe este tipo de dispositivos, os mesmos devem ser removíveis e transportados na bagagem de cabine, para que a mala inteligente (sem a bateria) possa ser despachada para o porão.

Após a análise de todas estas recomendações, foi possível definir um conjunto de requisitos e recomendações que devem fazer parte do desenvolvimento de uma mala de viagem (figura 05), para que esta possa responder aos parâmetros atuais e assim integrar e competir no mercado das viagens. Estes requisitos servirão também para direcionar todo o restante Estado da Arte e pesquisa técnica.

Síntese dos principais requisitos a seguir no desenvolvimento do projeto:

MATERIAL	PORTABILIDADE	SEGURANÇA
- Leve - Resistente - Reciclável	- 4 rodas - Rodas giratórias - Rodas grandes	- Fechos de correr (zipper) - Fechadura TSA - Bateria removível
MANUTENÇÃO	IDENTIFICAÇÃO	CONFORTO
- Forro com fechos que deem acesso aos mecanismos internos	- Etiqueta de identificação	- Pega extensível, até 105 centímetros de altura - Transporte vertical

Figura 05 – Síntese dos principais requisitos de uma mala de viagem.

2.4 TIPOLOGIAS

Os trolleys, comumente designados de malas de viagem, caracterizam-se principalmente pelas rodas, pega telescópica e posição vertical. A sua adaptação a diferentes tipos de viagem faz com que variem de acordo com a capacidade de carga que podem transportar, estando assim divididos em três categorias: malas de cabine, médias e grandes (figura 06).

As **malas de cabine** são malas pequenas, ideais para viagens de curta duração e normalmente cumprem com as dimensões permitidas para utilizar como bagagem de cabine num avião (Samsonite 2019b). As **malas médias** (aproximadamente o dobro de uma mala de cabine), têm um tamanho ideal para uma semana de férias ou viagens curtas em família e também possuem um tamanho adequado para viagens em transportes públicos, como comboio ou autocarro (Samsonite 2019d). As **malas grandes**, por sua vez, são as mais adequadas para viagens de longa duração ou férias em família e, como o próprio nome indica, possuem uma grande capacidade de carga e quando transportadas em avião necessitam de ser despachadas para o porão (Samsonite 2019c).

(a)

Air Europa
Air France
KLM
LATAM
Alitalia
Jet Airways
Emirates
Ryanair
Air Berlin
Transavia
United Airlines
American Airlines
Iberia
Vueling
Lufthansa
EasyJet
Norwegian Air
Sata
Norwegian Air
Sata executiva
TAP Portugal
Eurowings
British Airways
Thomas Cook
Turkish Airlines
BA CityFlyer
Germania
SWISS
Finnair
TUfly
Austrian Airlines
Aeroflot
Air Canada
Air India
Brussels Airlines



Figura 06 – Conjunto de malas Adair, mala de cabine, média e grande (Samsonite 2019a).

A bagagem transportada a bordo do avião é caracterizada como bagagem de cabine ou de mão, de segunda mão e de porão. Cada companhia aérea possui a sua política de bagagem, o que faz com que existam diferentes requisitos de tamanhos e de pesos (Garner e Brandes 2000). Neste sentido, com o objetivo de se perceber quais as dimensões mais comuns permitidas pelas companhias aéreas, desenvolveu-se um estudo comparativo, com algumas das principais companhias, sobre os requisitos de dimensões permitidos nas bagagens de cabine, de segunda mão e de porão. Este estudo compilou e comparou a informação de vários web sites, nomeadamente: viajecomigo.com, samsonite.pt e edreams.pt (Ribeiro 2016) (Samsonite 2018) (Couto 2018).

Comparando as dimensões permitidas na bagagem de cabine de 35 companhias aéreas (a) foi possível concluir que existem oito limites diferentes e que a maioria tem como limite 55 x 40 x 20 centímetros (gráfico 01).

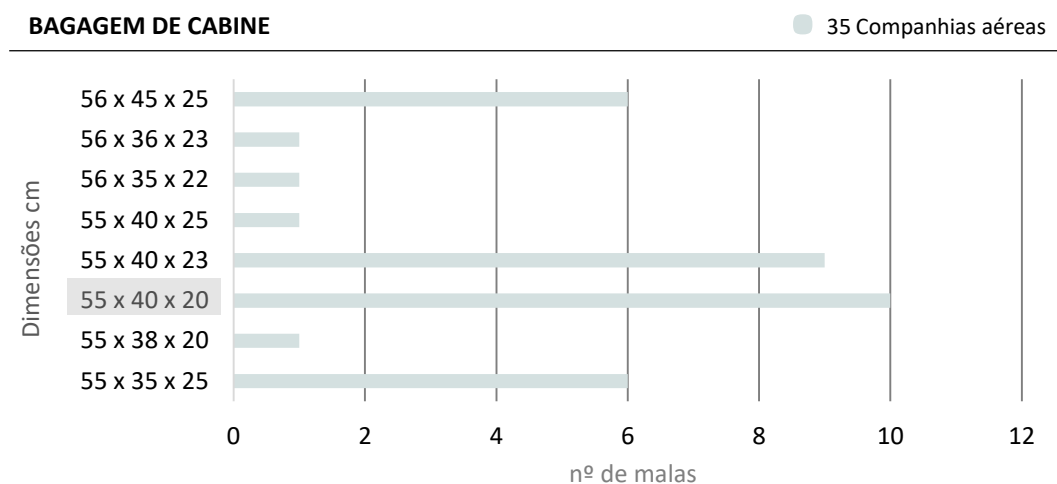


Gráfico 01 – Dimensões permitidas na bagagem de cabine de 35 companhias aéreas.

A segunda bagagem de mão é considerada uma bagagem extra que algumas companhias aéreas permitem transportar. Esta mala extra destina-se aos pertences pessoais, categoria onde se enquadram, por exemplo, as carteiras femininas.

Realizado o estudo comparativo das dimensões permitidas nesta bagagem extra, por 19 companhias aéreas **(b)**, concluiu-se que o limite máximo mais comum é 40 x 30 x 10 centímetros (gráfico 02).

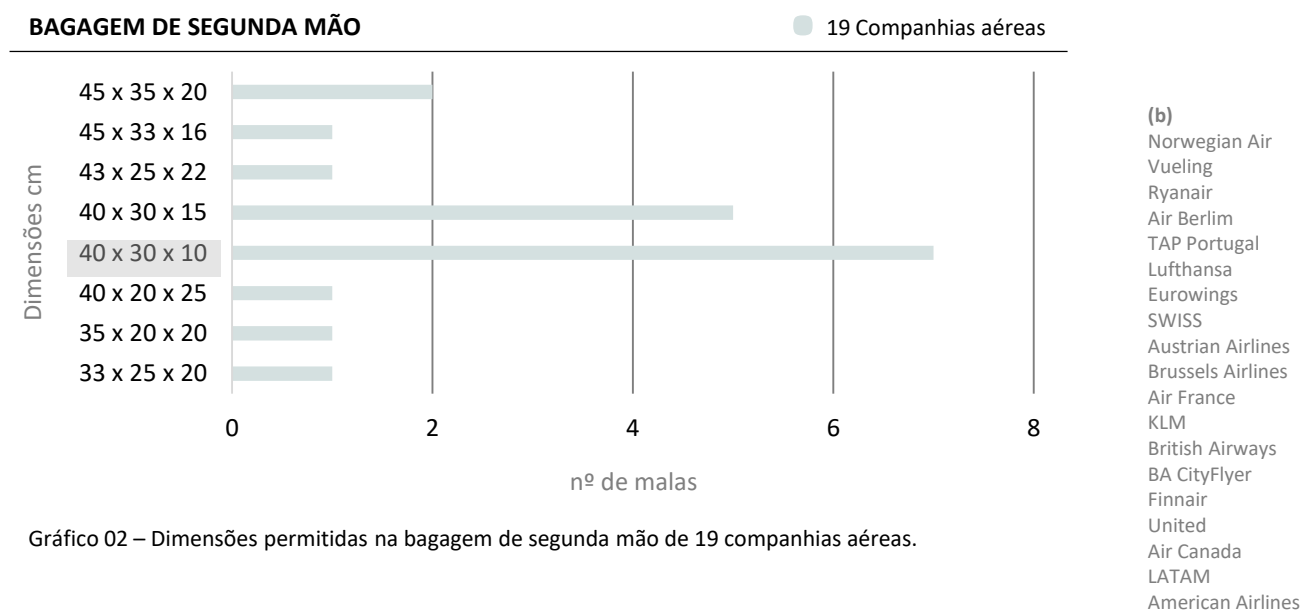


Gráfico 02 – Dimensões permitidas na bagagem de segunda mão de 19 companhias aéreas.

A bagagem de porão, ao contrário das bagagens acima apresentadas, possui limites mais comuns entre as diferentes companhias aéreas, sendo que muitas delas não impõem mesmo qualquer restrição neste tipo de bagagem. Neste sentido e comparando 16 companhias (c), concluiu-se que a maioria estabelece como limite máximo a soma das dimensões cuja altura, largura e profundidade não ultrapasse 158 centímetros ($a + l + p = 158$) (gráfico 03).

BAGAGEM DE PORÃO

16 Companhias aéreas

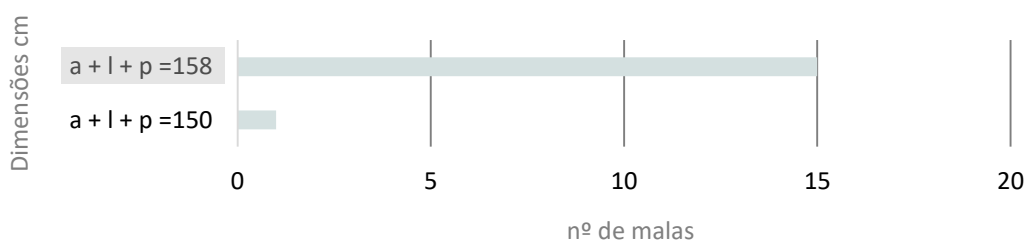


Gráfico 03 – Dimensões permitidas na bagagem de porão de 16 companhias aéreas.

A análise dos parâmetros dimensionais permitiu concluir que existem discrepâncias de limites entre as várias companhias aéreas. Assim e para que o produto em foco integre o mercado das viagens aéreas e seja compatível com a maioria das companhias aéreas, as suas dimensões não devem ultrapassar os parâmetros dimensionais mais comuns (figura 07).

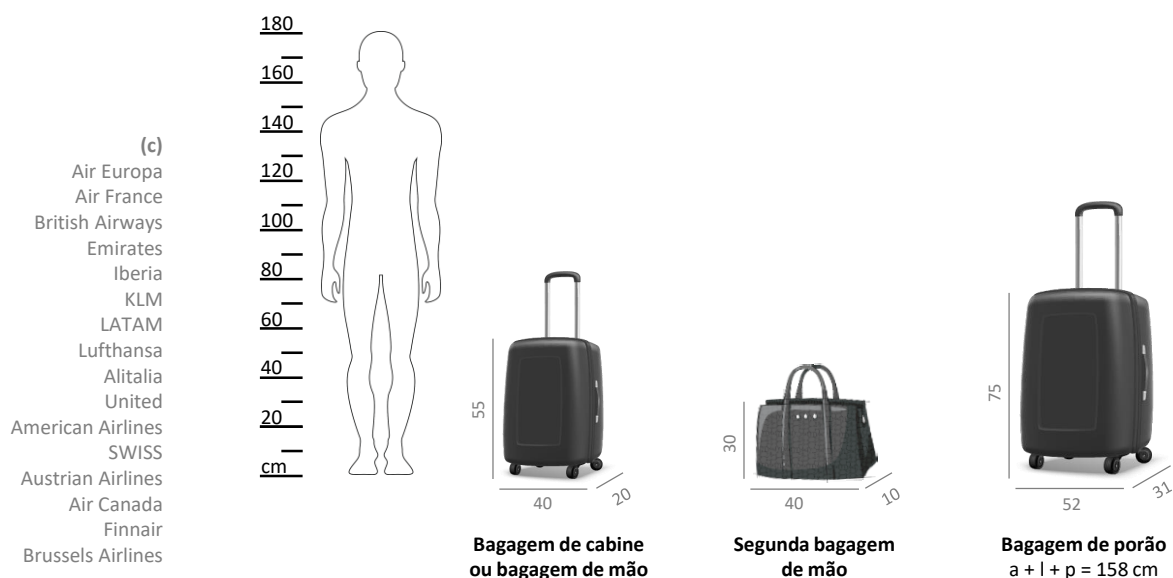


Figura 07 – Dimensões mais comuns permitidas pelas companhias aéreas (dimensões em cm).

2.5 DIMENSÕES, PESOS E PREÇOS

Com o objetivo de se perceber as principais características das malas comercializadas, foi realizado um estudo que teve por base a análise de malas de viagem de quatro marcas: Samsonite, American tourister, Roncato e Paco Martinez. O estudo encontra-se dividido nas três tipologias de malas: cabine, médias e grandes, sendo que para cada tipologia, compararam-se dimensões, pesos e preços. No total foram analisadas 338 malas de viagem.

Comparando 160 malas de cabine, foi possível concluir que as malas mais comercializadas têm 55 x 40 x 20 centímetros (gráfico 04) (dimensão que coincide com o limite mais comum imposto pelas companhias aéreas), um peso que varia maioritariamente entre os 2 e os 2,6 kg (gráfico 05). A faixa de preços mais aplicada nestas malas, varia entre os 50 e 199,99 € (gráfico 06).

MALAS DE CABINE | Dimensões

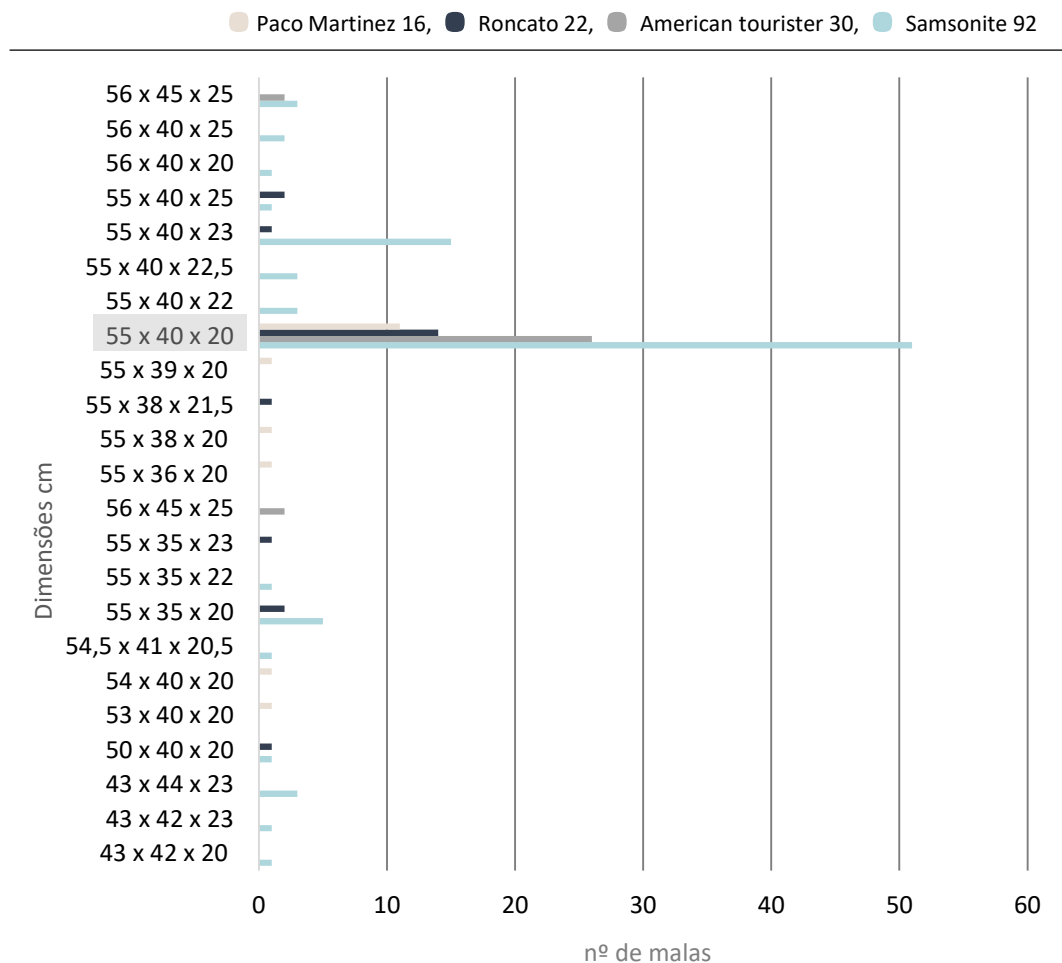


Gráfico 04 – Dimensões de 160 malas de cabine.

MALAS DE CABINE | Pesos

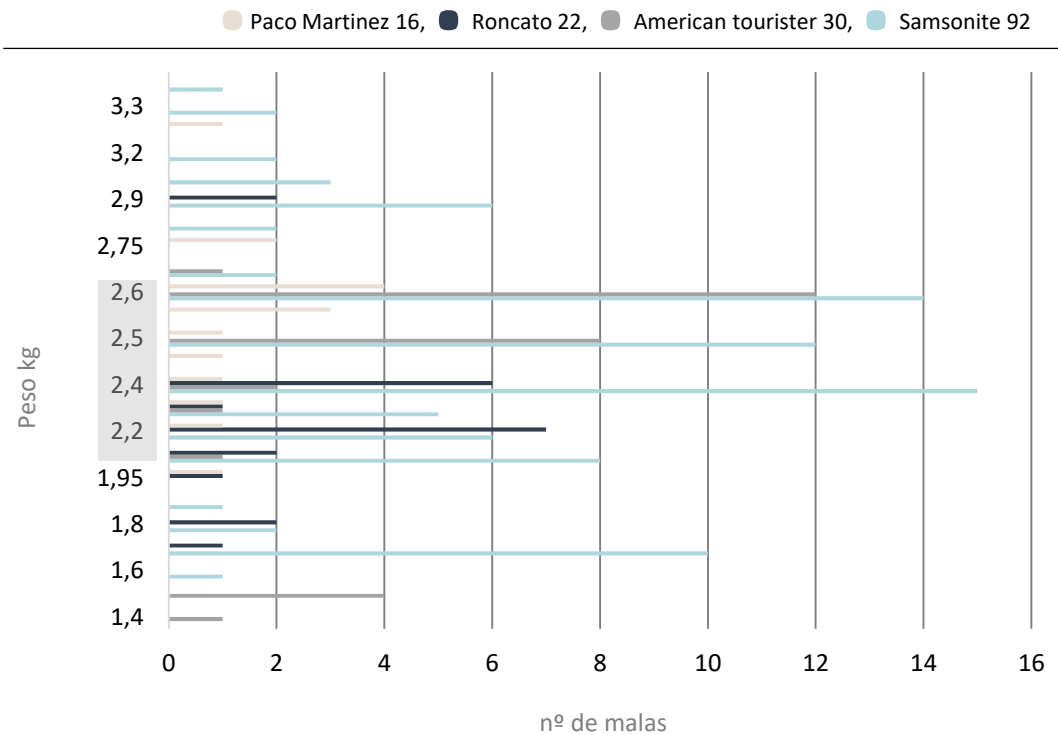


Gráfico 05 – Pesos de 160 malas de cabine.

MALAS DE CABINE | Preços

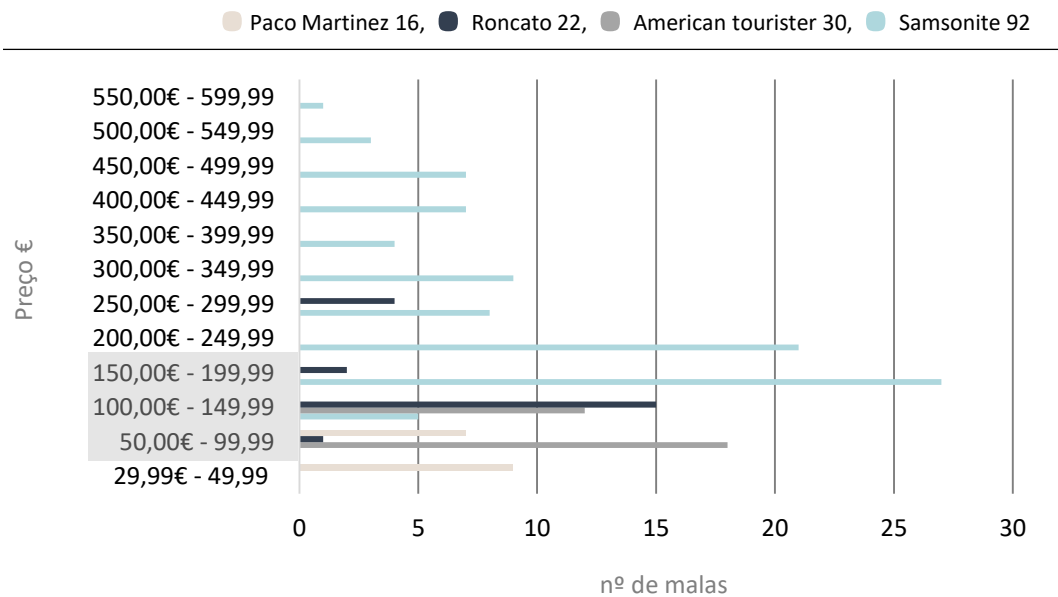


Gráfico 06 – Preços de 160 malas de cabine.

Analisando as características das 91 malas médias das quatro marcas de malas de viagem em estudo, verificou-se que estas apresentam um grande leque de dimensões, mas as mais comumente usadas têm 67 x 44 x 27 centímetros (gráfico 07). Concluiu-se também, que o peso destas malas varia maioritariamente entre os 2,8 e 3,6 kg (gráfico 08) e a faixa de preços entre 100,00 e 149,99 € (gráfico 09).

MALAS MÉDIAS | Dimensões

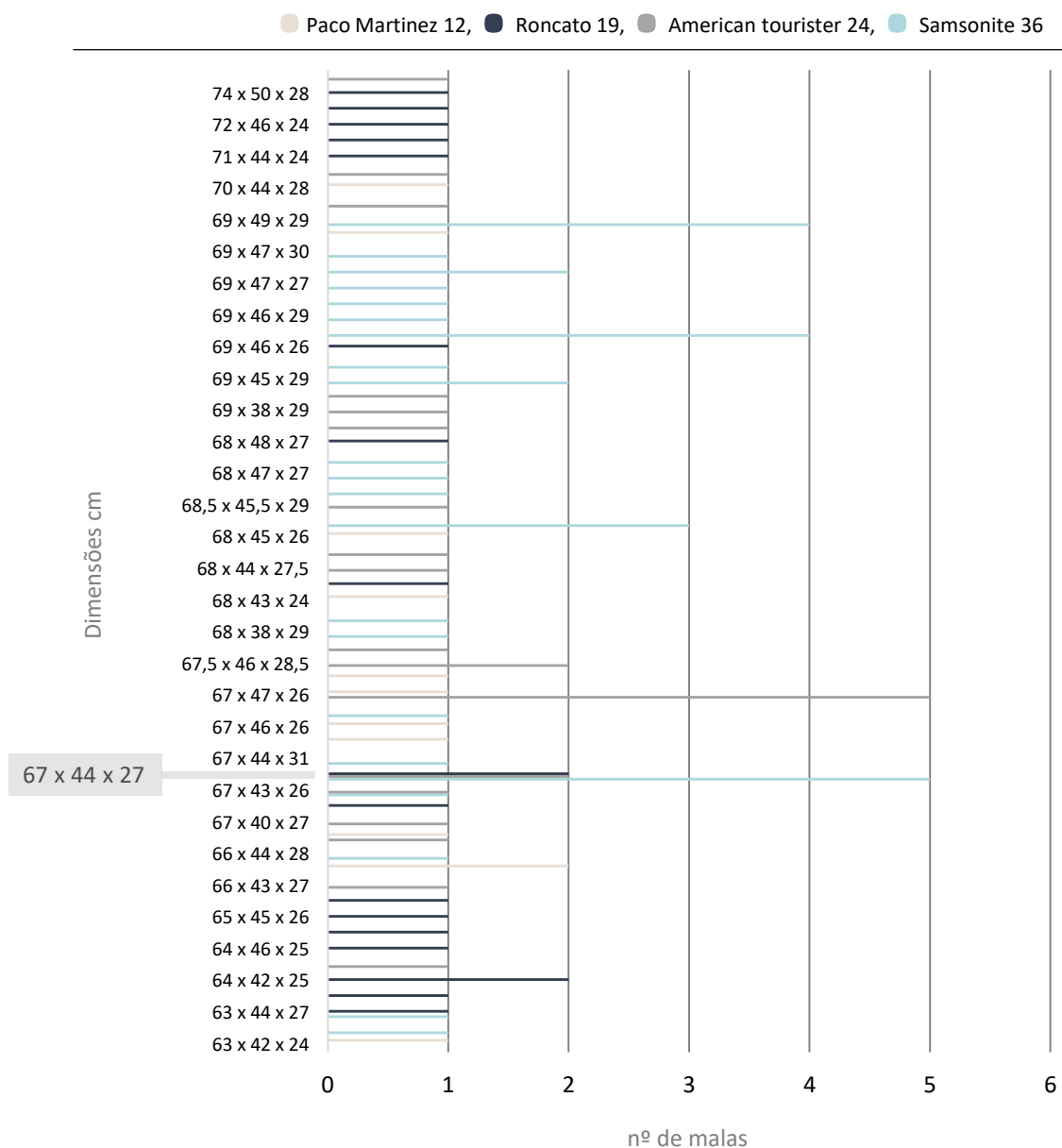


Gráfico 07 – Dimensões de 91 malas médias.

MALAS MÉDIAS | Pesos

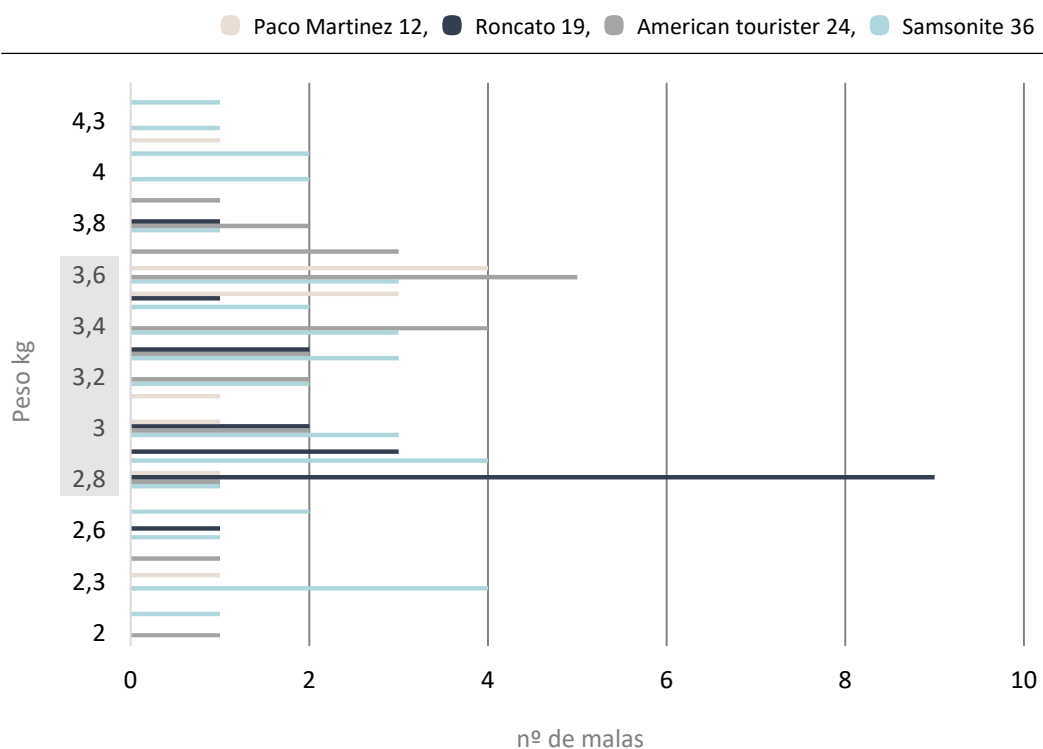


Gráfico 08 – Pesos de 91 malas médias.

MALAS MÉDIAS | Preços

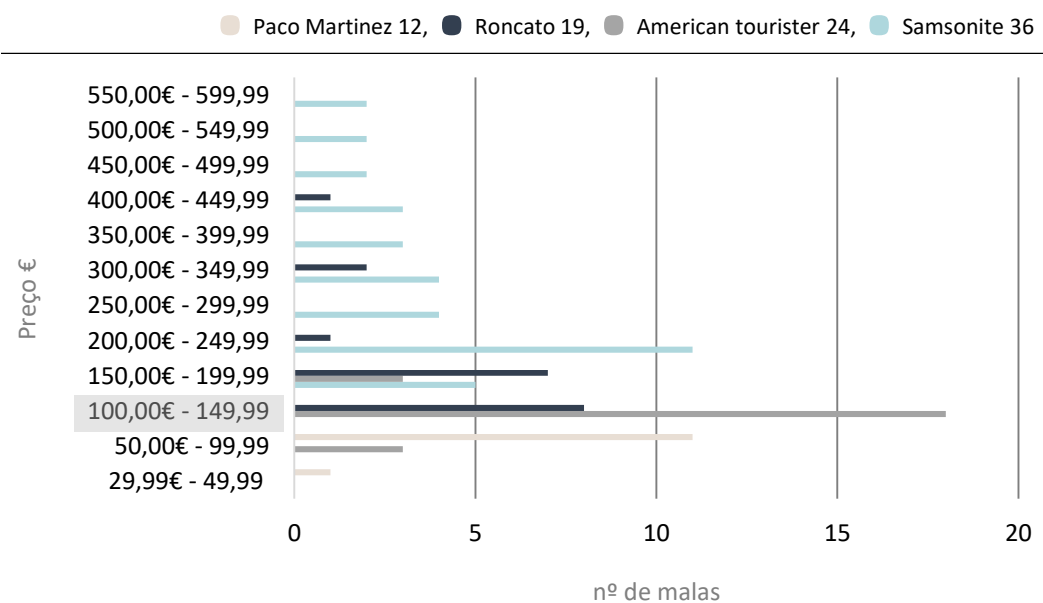


Gráfico 09 – Preços de 91 malas médias.

As 87 malas grandes analisadas apresentam na sua maioria dimensões, cuja soma da altura, largura e profundidade é igual a 158 centímetros. O peso destas malas varia principalmente entre os 3,2 e 4,8 Kg e o preço entre os 100 e 199,99 €.

MALAS GRANDES | Dimensões

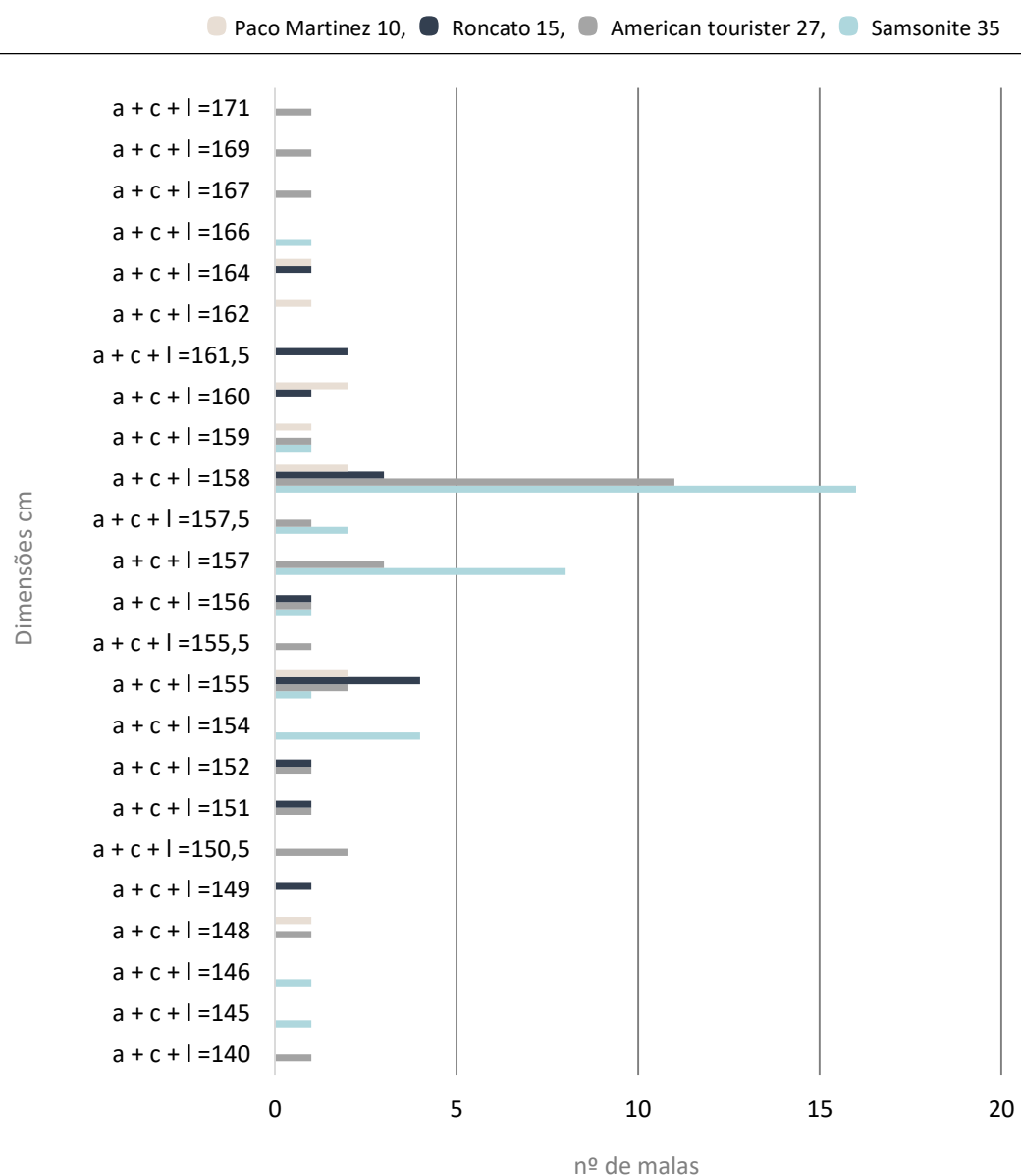


Gráfico 10 – Dimensões de 87 malas de porão.

MALAS GRANDES | Pesos

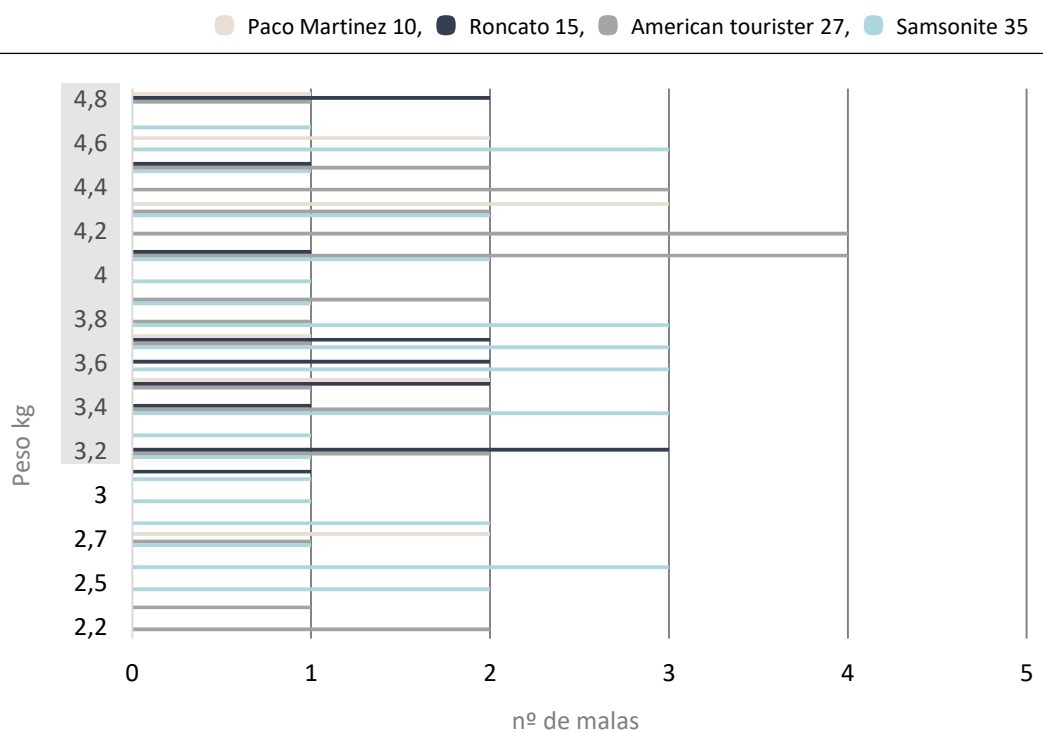


Gráfico 11 – Pesos de 87 malas de porão.

MALAS GRANDES | Preços

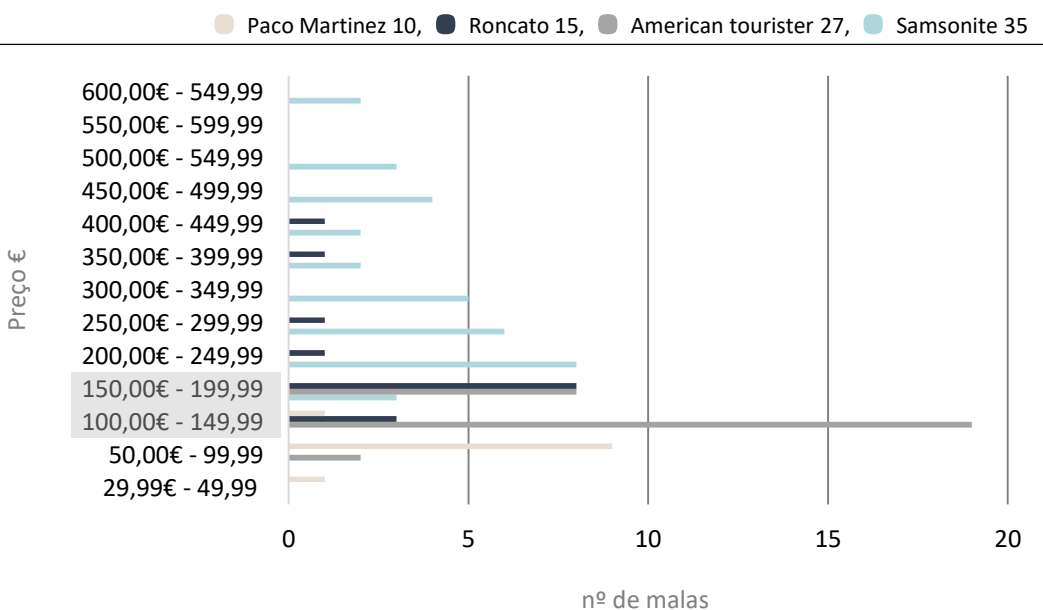


Gráfico 12 – Preços de 87 malas de porão.

Este estudo, apesar de comparar apenas quatro marcas, permitiu que se obtivesse uma visão global do mercado. Desta forma, concluiu-se que dentro da mesma tipologia existem malas com diferentes características. Por exemplo, nas 160 malas de cabine, existem 23 dimensões diferentes, no entanto cerca 102 apresentam o mesmo padrão dimensional, padrão esse que coincide com o limite mais comum imposto pelas companhias aéreas nessa tipologia de bagagem. Concluiu-se, também, que as dimensões das malas médias são a característica que mais variações apresenta, existindo 63 dimensões diferentes nas 91 malas. O facto de nesta tipologia existirem diversos limites dimensionais e não haver nenhum que se destaque por ser comumente aplicado, talvez se deva ao facto destas malas não serem muito usadas em viagens aéreas (pois são maiores que as de cabine, mas mais pequenas quando comparadas com as de porão), mas sim em veículos próprios ou transportes públicos, como comboios.

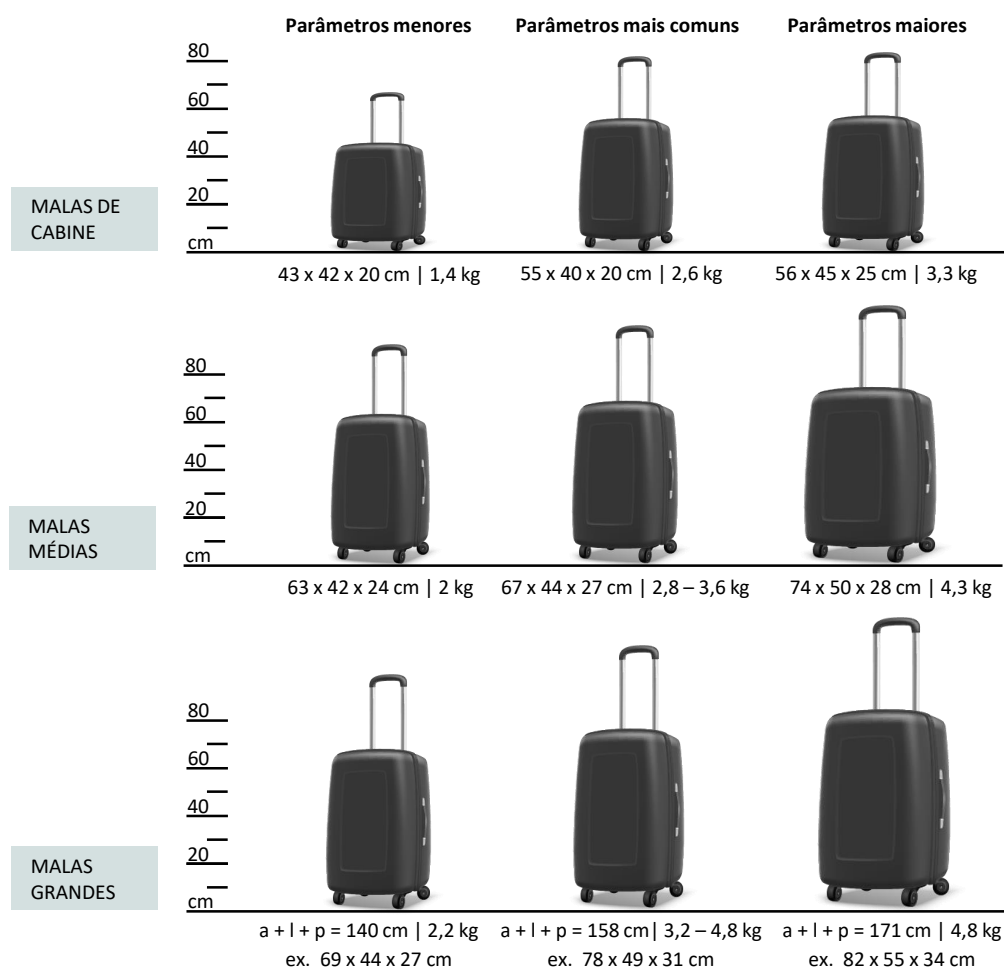


Imagem 08 – Síntese das dimensões e pesos menores, mais comuns e maiores das três categorias de malas.

2.6 MATERIAIS

A pesquisa de materiais tem como objetivo identificar e analisar as diferentes matérias-primas aplicadas nas carcaças das malas de viagem. Esta pesquisa encontra-se dividida em duas fases, sendo que numa fase inicial são abordados os materiais mais comuns e numa segunda fase são analisados os menos vulgares, mas que começam a ser aplicados, devido às suas características sustentáveis. Tal como na pesquisa anterior, o estudo dos materiais teve como referência as marcas de malas de viagem: Samsonite, American tourister, Roncato e Paco Martinez.

Analisando as mesmas 338 malas, 163 da Samsonite, 81 da American tourister, 56 da Roncato e 38 Paco Martinez, concluiu-se que são aplicados nas carcaças das malas 10 materiais diferentes (gráfico 13). Desses 10 materiais, seis (Policarbonato, Curv, ABS, Polipropileno, Policarbonato e ABS e o Polipropileno S'Cure Eco) são rígidos e quatro (Poliéster, Nylon, Nylon e poliéster e o Poliéster spark SNG Eco) são semirrígidos, no entanto não existe uma diferença significativa entre o uso de materiais rígidos e semirrígidos, sendo aproximadamente de 51 % e 49 %, respetivamente.

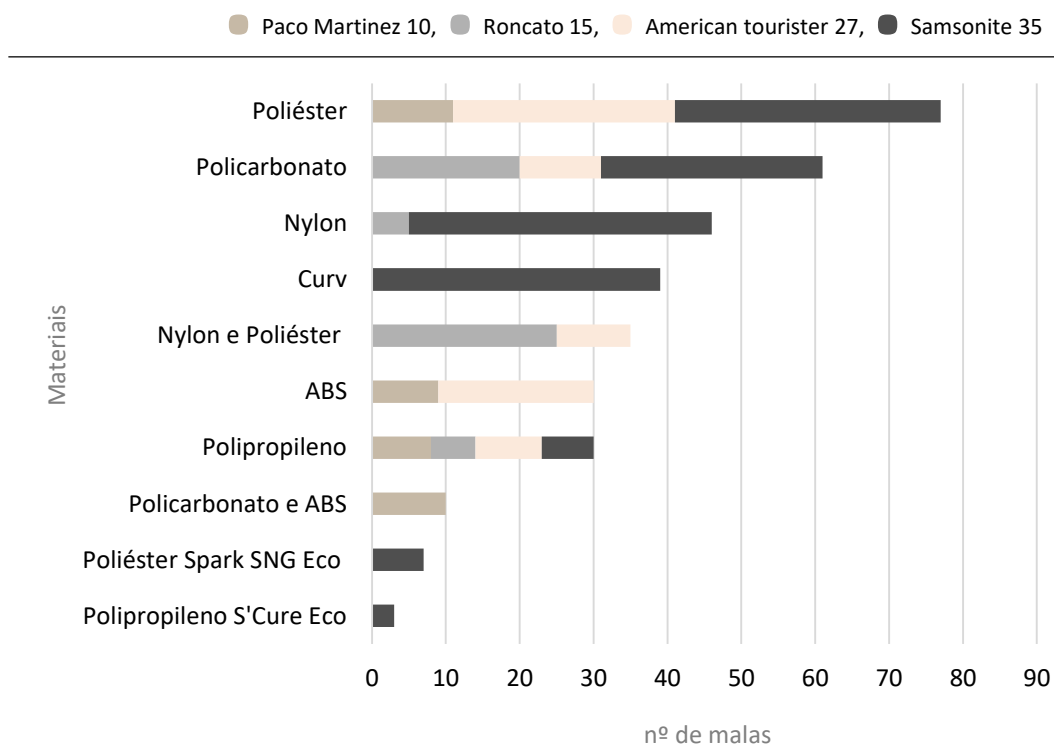


Gráfico 13 – Materiais aplicados em 338 malas de viagem.

2.6.1 MATERIAIS COMUNS

Dos 10 materiais, oito são considerados materiais vulgarmente aplicados nas malas, a saber: poliéster, policarbonato, nylon, curv, nylon com poliéster, ABS, polipropileno e policarbonato com ABS (figura 09). O polipropileno é o único material comum às quatro marcas, no entanto, o material mais utilizado é o poliéster, aplicado em cerca de 23% das malas.



Figura 09 – Materiais mais aplicados nas malas de viagem 1. Poliéster (Pacomartinez 2019a); 2. Policarbonato (Roncato 2019c); 3. Nylon (Roncato 2019b); 4. Curv (Samsonite 2019e); 5. Nylon com poliéster (Tourister 2019b); 6. ABS (Tourister 2019a); 7. Polipropileno (Tourister 2019c); 8. Policarbonato com ABS (Pacomartinez 2019b).

Segue-se uma análise das principais características e especificações de cada material. Essa análise teve como referência a base de dados CES EduPack 2018, à exceção do material Curv, que por ser um material inovador, as suas características basearam-se em dados do fornecedor PropexFabrics 2019. Devido à inexistência de informações de alguns materiais, certas propriedades encontram-se em branco.

Deste modo, a escolha das especificidades que permitiram comparar os diferentes materiais, basearam-se na funcionalidade do produto em foco, nas características/atributos da mala que se relacionam diretamente com o tipo de material e ainda, no comportamento a que este produto pode ser sujeito.

Material | POLIÉSTER

Características | O Poliéster, também denominado polietileno tereftalato (PET), é um fibra sintética com propriedades semelhantes ao nylon. As fibras de poliéster possuem uma boa resiliência e estabilidade dimensional, excelente resistência ao desgaste e à abrasão (Militký 2018).

Peso específico (kg/m^3) | $1,01^3 - 1,2^3$

Preço (EUR/kg) | 3,25 – 3,64

Dureza (Vickers HV) | 2 - 5

Tenacidade (G) (kJ/m^2) | 3,56 – 9,16

Alongamento (% strain) | 40 – 310

Resistência ao impacto (kJ/m^2) | 37 - 48

Resistência a raios ultravioletas | Boa

Reciclável | A maioria dos poliésteres não são biodegradáveis, no entanto estas fibras podem ser recicladas, sendo que o poliéster reciclado é geralmente feito a partir de garrafas de plástico pós consumo (Militký 2018).

V ELEGANT (Mala média)

Marca - Paco Martinez

Material – Poliéster



Figura 10 – Mala de viagem em poliéster, V Elegant (Pacomartinez 2019a).

Material: POLICARBONATO

Características | O Policarbonato é um termoplástico utilizado em produtos que exigem transparência e elevada resistência ao impacto.

Peso específico (kg/m^3) | $1,14^3 - 1,21^3$

Preço (EUR/kg) | 1,87 – 2,28

Dureza (Vickers HV) | 17,7 – 21,7

Tenacidade (G) (kJ/m^2) | -

Alongamento (% strain) | 70 - 150

Resistência ao impacto (kJ/m^2) | -

Resistência a raios ultravioletas | Boa

Reciclável | As emissões para o meio ambiente provenientes da sua produção são baixas e é um material que pode ser recuperado. Contudo, a sua reciclagem implica um processo químico, fazendo com que o material perca resiliência e resistência ao impacto. Por incluir petróleo na sua composição e se for descartado em aterro, torna-se um problema ambiental, visto que nunca se degrada (AZoM 2012).

UNO ZSL PREMIUM (Mala de cabine)

Marca - Roncato

Material – Policarbonato



Figura 11 – Mala de viagem em policarbonato, Uno ZSL Premium (Roncato 2019c).

Material | NYLON

Características | O Nylon (poliamida) é uma fibra têxtil sintética caracterizada pela sua durabilidade, alta tenacidade, acabamento liso e uma excelente resistência ao desgaste.

Peso específico (kg/m³) | 1,15³ – 1,17³

Preço (EUR/kg) | 3,44 – 3,94

Dureza (Vickers HV) | 16 – 17

Tenacidade (G) (kJ/m²) | 6,27 – 8,38

Alongamento (% strain) | 19,9 – 28,7

Resistência ao impacto (kJ/m²) | 3,7 – 5,9

Resistência a raios ultravioletas | Fraca

Reciclável | Apesar de todas estas características favoráveis, o nylon é um material não biodegradável e a sua produção pode causar um grande impacto ambiental ao libertar ácido adípico, que destrói a camada de ozono, contribuindo para o efeito estufa. Quando descartado em locais impróprios, o nylon torna-se também um problema na medida em que a sua degradação demora cerca de 400 anos (Soares et al. 2010).

UNO SOFT TROLLEY (Mala de cabine)

Marca - Roncato

Material – Nylon



Figura 12 – Mala de viagem em nylon, Uno soft (Roncato 2019b).

Material | CURV

Características | O curv registado pela marca Propex Fabrics GmbH & Co é um material usado exclusivamente nas malas de viagem da Samsonite. Trata-se de um material revolucionário que combina a versatilidade de um termoplástico com o alto desempenho de um compósito reforçado com fibra. É um material autorreforçado, feito a partir de fibras de polipropileno e caracteriza-se por uma insuperável resistência ao impacto, quatro vezes mais resistente do que as carcaças de polipropileno convencionais. Caracteriza-se, igualmente, por ser rígido, reciclável, durável, resistente a temperaturas extremas e extraordinariamente leve devido à baixa densidade das fibras, que fazem com que este material possa pesar menos 50% quando comparado com outros compósitos reforçados com fibras (PropexFabrics 2019).

Peso específico (kg/m³) | 920

Preço (EUR/kg) | -

Dureza (Vickers HV) | -

Tenacidade (G) (kJ/m²) | -

Alongamento (% strain) | -

Resistência ao impacto (kJ/m²) | 5 x mais resistente que o polipropileno

Resistência a raios ultravioletas | Boa

Reciclável | -

COSMOLITE (Mala de cabine)

Marca – Samsonite

Material - Curv



Figura 13 – Mala de viagem em curv, Cosmolite (Samsonite 2019e).

Material | NYLON e POLIÉSTER

As malas desenvolvidas nestes dois materiais combinam as suas características, tendo partes em nylon e outras em poliéster.

HEROLITE (Mala grande)
Marca – American Tourister
Material – Nylon e poliéster



Figura 14 – Mala de viagem em nylon e poliéster, Herolite (Tourister 2019b).

MIAMI (Mala de cabine)
Marca – Roncato
Material – Nylon e poliéster



Figura 15 – Mala de viagem em nylon e poliéster, Miami trolley (Roncato 2019a).

Material | ABS

Características | O ABS, cuja sigla deriva do nome acrilonitrilo butadieno estireno, é caracterizado por uma boa relação entre as suas propriedades e preço. Considerado um dos termoplásticos de maior desempenho, é leve, rígido, possui uma alta resistência ao impacto e resistência a arranhões e a riscos.

Peso específico (kg/m^3) | $1,02^3 - 1,08^3$

Preço (EUR/kg) | 2,47 – 2,51

Dureza (Vickers HV) | 9 - 13

Tenacidade (G) (kJ/m^2) | 1,35 – 2,04

Alongamento (% strain) | 20 – 100

Resistência ao impacto (kJ/m^2) | 7,9 – 63

Resistência a raios ultravioletas | Fraca

Reciclável | É um material reciclável, no entanto a produção de 1 kg de ABS requer o equivalente a cerca de 2 kg de petróleo.

FUNLIGHT DISNEY (Mala grande)

Marca – American Tourister

Material - ABS



Figura 16 – Mala de viagem em ABS, Funlight Disney (Tourister 2019a).

Material | POLIPROPILENO

Características | O Polipropileno é um termoplástico caracterizado por um bom equilíbrio entre as propriedades térmicas, químicas e mecânicas, relativamente duro e possui um alto ponto de fusão (150-175°C). Tem uma densidade muito baixa e uma resistência relativamente boa a impactos, no entanto não é adequado para ser usado em temperaturas abaixo de 0°C. Dentro dos termoplásticos, é o plástico mais utilizado por ser económico e de fácil moldagem. Pode ser processado através de muitos métodos, como moldagem por injeção e extrusão (Maddah 2016).

Peso específico (kg/m³) | 897 – 906

Preço (EUR/kg) | 1,35 – 1,78

Dureza (Vickers HV) | 8

Tenacidade (G) (kJ/m²) | 1,17 – 1,44

Alongamento (% strain) | 62 - 524

Resistência ao impacto (kJ/m²) | 5,02 – 9,09

Resistência a raios ultravioletas | Fraca

Reciclável | É um material que pode ser reciclado e a sua produção causa um baixo impacto no meio ambiente, contudo ao ser frequentemente reforçado com fibra de vidro, o processo torna-o mais nocivo para o ambiente (Maddah 2016).

SOUNDBOX (Mala grande)
Marca – American Tourister
Material - Polipropileno



Figura 17 – Mala de viagem em polipropileno, Soundbox (Tourister 2019c).

Material | POLICARBONATO E ABS

Características | O PC/ABS (Policarbonato/Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno) resulta da combinação das melhores propriedades do policarbonato com o ABS. Neste sentido, este termoplástico combina a elevada processabilidade do ABS com as excelentes propriedades mecânicas, resistência térmica e resistência ao impacto a temperaturas baixas do policarbonato. É um material dúctil, possui uma elevada rigidez, boa tenacidade e estabilidade dimensional (Bergamini 2015).

Peso específico (kg/m^3) | $1,17^3 - 1,23^3$

Preço (EUR/kg) | 3,47 e 4,03

Dureza (Vickers HV) | 16 - 19

Tenacidade (G) (kJ/m^2) | 2,34 – 9,8

Alongamento (% strain) | 20 - 70

Resistência ao impacto (kJ/m^2) | 11,7 – 27,5

Resistência a raios ultravioletas | Boa

Reciclável | Sim

V METROPOLITAN (Mala grande)

Marca – Roncato

Material – Policarbonato e ABS



Figura 18 – Mala de viagem em policarbonato e ABS, V Metropolitan (Pacomartinez 2019b).

2.6.2 MATERIAIS SUSTENTÁVEIS

A análise dos materiais aplicados atualmente no mercado das quatro marcas em estudo permitiu concluir que apenas a marca Samsonite começa a mostrar alguma preocupação com o futuro do planeta e das gerações futuras, ao apresentar duas coleções de malas de viagem ecológicas, a Spark SNG Eco e a S'Cure Eco. Estas coleções, projetadas para proteger o planeta e produzidas para viajar através dele, nasceram a partir do conceito da redução de desperdícios no processo de fabrico e no consumo energético da produção (Samsonite 2019l).

Spark SNG Eco

A coleção Spark SNG Eco caracteriza-se por ser 100% produzida com têxteis desenvolvidos a partir de garrafas PET recicladas. Como alternativa consciente ao poliuretano, esta coleção utiliza cortiça nas pegas, logótipo, etiqueta de identificação e na proteção traseira (Samsonite 2019n).

Mala média Samsonite



Figura 19 – Mala de viagem em Poliéster Reciclado de PET, Spark SNG Eco (Samsonite 2019n).

S'Cure Eco

Todas as malas da coleção S'Cure Eco são produzidas em polipropileno, sendo que cerca de 85% desse material resulta de desperdícios do processo de fabrico. Os logótipos, pegas e etiquetas de identificação advêm do aproveitamento de desperdícios de madeira e o material do forro interior é 100% proveniente de garrafas de plástico (PET) pós consumo (Samsonite 2019l).

Mala média *Samsonite*



Figura 20 – Mala de viagem em polipropileno S'Cure (Samsonite 2019l).

No sentido de se conhecer um leque mais alargado de materiais sustentáveis aplicados em malas de viagem e/ou mochilas, a pesquisa foi além das marcas tradicionais e procurou explorar novas marcas e projetos. Estas marcas e projetos partilham o mesmo compromisso com a sustentabilidade, usando materiais reciclados e recursos naturais.

Freitag

A Freitag foi criada em 1993, pelos irmãos suíços, designers gráficos, Daniel e Markus Freitag. Inspirados pelas lonas dos camiões que passavam em frente ao seu apartamento, desenvolveram uma mala impermeável para usarem diariamente, enquanto se deslocavam de bicicleta pela cidade de Zurique. Neste contexto, surge o primeiro protótipo da Freitag, uma bolsa-mensageiro (figura 21), construída à mão, num pequeno apartamento, a partir de lonas de camião, cintos de segurança de carros e câmaras de ar de bicicleta (Freitag 2019b).



Figura 21 – Primeiro protótipo da bolsa-mensageiro desenvolvido em 1993 (Gemperle 2019).

Foi assim que as primeiras bolsas da Freitag tomaram forma, cada uma delas, reciclada e única. Com esta inovação os irmãos, inadvertidamente, desencadearam um marco na fabricação de malas. A primeira mala gerou, desde então, uma gama completa de mais de 80 modelos diferentes (figura 22), para todas as necessidades de transporte, como capas para smartphones e portáteis, mochilas, bolsas, sacos de compras e malas de viagem (Freitag 2019b).



Figura 22 – Exemplos de modelos de malas desenvolvidos pela Freitag. 1. Saco de desporto; 2. Mochila; 3. Mala de viagem (Freitag 2019c).

Tendo por base uma filosofia inspirada na economia circular, a Freitag em 2004 lançou uma nova matéria prima, o F-Abric, um têxtil biodegradável (figura 23). Desenvolvido a partir de fibras de cânhamo, linho e modal, esta nova matéria utiliza o mínimo de químicos possíveis durante todo o processo de cultivo e de processamento. O facto dos têxtis F-Abric serem 100% biodegradáveis, faz com que qualquer peça de roupa neste tecido possa ser colocada numa pilha de compostagem, tornando-se solo fértil (Freitag 2019b).



Figura 23 – Exemplos de peças de vestuário feminino desenvolvido pela Freitag. 1. Camisola; 2. Vestido; 3. Calça (Freitag 2019c).

O conceito de reciclagem não se fica apenas pelas matérias primas utilizadas, mas também pelo próprio espaço comercial da marca, construído a partir do resgate de 17 contentores usados no transporte de navios. Estes, empilhados assimetricamente e montados de forma tradicional, fazem parte, desde 2006, do roteiro turístico da cidade de Zurique (Visão 2009). A marca Freitag é, assim, um verdadeiro exemplo de inovação, criatividade e consciência ambiental (Gemperle 2019).

Terracase suitcase

A Terracase, uma mala de viagem biodegradável, desenvolvida a partir de resíduos de tapetes com resina proveniente de óleo de colza (figura 24), resulta do projeto de mestrado de Daniel McLaughlin, que teve como ponto de partida encontrar soluções para utilizar resíduos produzidos pela indústria de lã da Nova Zelândia, um dos pilares da economia do país. A lã, uma fibra renovável, é produzida durante todo o ano por criadores de ovelhas e pode ser eliminada naturalmente quando exposta às adequadas condições. Em comparação com o nylon, a lã torna-se mais eficiente energeticamente, pois exige apenas um oitavo da energia usada na produção de nylon revelando-se, assim, uma excelente matéria-prima (Swaby 2013). Ao reutilizar tapetes, o designer Daniel McLaughlin, pretende estender a aplicabilidade e a longevidade dos produtos à base de lã, a fim de não se tornarem resíduos. Seguindo um processo semelhante ao usado para moldar fibra de vidro em cascos de barcos ou banheiras, os resíduos de tapete são mergulhados na resina e colocados sobre um molde, previamente revestido a resina, para possibilitar um acabamento liso no exterior da mala. De seguida, o contramolde ao exercer pressão na camada do material, molda a forma desejada. Com este projeto, Daniel McLaughlin, pretende desenvolver uma mala de viagem ecológica e ao mesmo tempo fornecer aos agricultores um valor agregado à sua cadeia de fornecimento de lã (Swaby 2013).



Figura 24 – Mala de viagem Terracase (Swaby 2013).

Dakine

A Dakine, fundada em 1979 no Hawaii, por Rob Kaplan é igualmente um exemplo de respeito pelo meio ambiente. Esta marca de desporto prima por uma constante procura em reduzir o impacto ambiental dos seus produtos, aliando sempre a durabilidade e a funcionalidade dos mesmos. Muitos dos seus produtos como mochilas e peças de roupa, são feitos com materiais reciclados proveniente de fibras PET de garrafas de plástico pós consumo. Exemplo disso é o modelo do trolley Seaford Pet (figura 25), feito a partir de poliéster oriundo da reutilização de garrafas de plástico (Dakine 2019b).



Figura 25 – Trolley Seaford Pet (Dakine 2019a).

Ecogear

A marca Ecogear acredita que pequenos contributos podem fazer a diferença e nesse sentido a sustentabilidade pode começar apenas com uma mala (EcoGear 2018b). As mochilas e malas Ecogear são desenvolvidas com o tecido ecológico Repreve (Repreve 2018b) (fibra sintética de poliéster fabricada com materiais reciclados, nomeadamente garrafas de plástico pós consumo – figura 26) e caracterizam-se por oferecerem um design inteligente, funcional, durável e sustentável (Ecogear 2018c). Desde 2006, a Ecogear coloca o ambiente em primeiro lugar e toda a ampla gama de produtos para crianças e adultos, como ilustra o exemplo da mochila da figura 27, contribui para um planeta limpo e saudável (EcoGear 2018b).

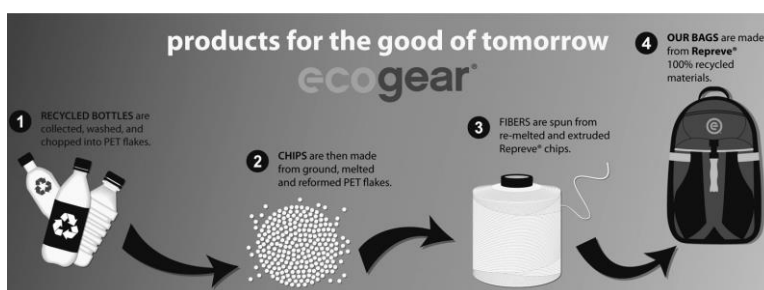


Figura 26 – Fases do processo de produção do tecido Repreve (Ecogear 2018c).



Figura 27 – Mochila Ecogear (Ecogear 2018a).

2.7 EQUIPAMENTOS E COMPONENTES

As malas de viagem tradicionais são constituídas por cinco elementos principais, a saber: pega, estrutura telescópica, corpo ou carcaça, alça e rodas (figura 28).

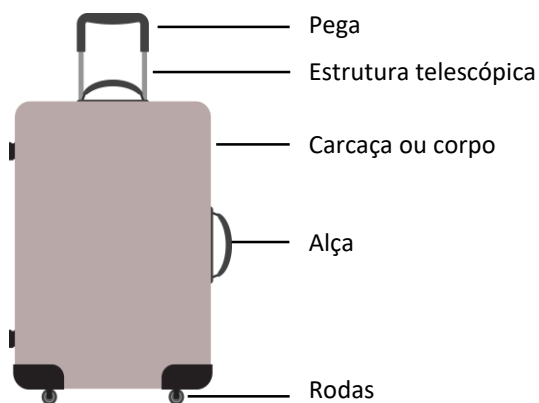


Figura 28 – Principais componentes de uma mala de viagem

Pega – A pega permite manobrar a mala e ativa o funcionamento telescópico da estrutura.

Estrutura telescópica – A estrutura telescópica permite a adaptação da pega da mala à altura do utilizador e a compactação da mesma. Isto é, o movimento telescópico proporciona a extensão e retração da estrutura a partir de um compartimento compacto. Existem vários tipos de design para a estrutura telescópica, no entanto a maioria dos fabricantes opta por apenas dois tipos de estrutura. O exemplo mais comum, visível na figura 29, consiste em dois tubos verticais, extensíveis em duas ou três secções, conectados por uma pega horizontal com um botão (Björnsdotter e Olsson 2018). Outro tipo de estrutura telescópica caracteriza-se por um tubo único, como é possível constatar na figura 30. Neste exemplo, existe apenas um tubo telescópico e uma pega horizontal na parte superior, fazendo com que a estrutura tenha a forma de um “T” (Björnsdotter e Olsson 2018).



Figura 29 – Estrutura telescópica da mala de cabine Pro-DLX 5 (Samsonite 2019j).



Figura 30 – Estrutura telescópica mala de cabine Cosmolite (Samsonite 2019e).

Carcaça ou corpo – O corpo da mala, como já referido anteriormente, pode ser rígido ou semirrígido. Pode ser também expansível, o que permite uma maior flexibilidade na capacidade de carga.

Alça – Normalmente existem duas alças, uma superior e outra lateral e que facilitam o manuseamento e transporte.

Rodas - As rodas tornam as viagens mais cómodas e facilitam o transporte de malas de maior peso e dimensões. O número de rodas varia consoante o tipo de mala, sendo que existem malas com duas (figura 31 - 1) ou quatro rodas (figura 32 - 1). As rodas também diferem de acordo com o tipo de movimento. Neste sentido, existem rodas que apenas se deslocam em duas direções, para a frente e para trás (figura 31 - 2) e rodas que giram 360° (figura 32 - 2). As rodas que se movem em duas direções exigem mais força de tração, mas são mais estáveis em terrenos inclinados, já as rodas giratórias proporcionam uma melhor manobrabilidade, possibilitando um rápido e suave movimento em qualquer direção com um mínimo esforço, pois permitem que a mala seja transportada na vertical.



Figura 31 – Rodas da mala de cabine Lite-biz (Samsonite 2019g).



Figura 32 – Rodas da mala de cabine Planet (Pacomartinez 2019b).

Associados aos elementos principais existem os chamados elementos acessórios, que algumas malas possuem, de forma a proporcionar um melhor funcionamento, desempenho e experiência do utilizador.

Fechadura (figura 33 – 1) - Para garantir uma maior segurança é sempre aconselhado que as malas sejam devidamente fechadas à chave ou com fechadura TSA (TAP 2019). Apesar das malas mais simples não possuírem estes sistemas de fecho, hoje em dia cada vez mais malas os integram.

Etiqueta de identificação (figura 33 – 2) – Pode ser um acessório independente ou já pode vir integrado na mala, normalmente na parte traseira.

Correias internas de compressão (figura 33 – 3) - Garantem que a roupa permaneça fixa e compacta.

Bolsos exteriores (figura 33 – 4) - Permitem um acesso rápido e fácil aos bens.



Figura 33 – Componentes acessórios de uma mala de viagem. 1. Fechadura TSA; 2. Etiqueta de identificação; 3. Correias internas; 4. Bolsos exteriores (Samsonite 2019j).

Além destes elementos acessórios, e devido aos grandes avanços da tecnologia, as malas de viagem começam a integrar novas funcionalidades com o objetivo de tornar as viagens mais cómodas. Exemplo disso são as malas infra apresentadas, que incorporam as principais características tecnológicas do mercado atual.

Pluggage

Concebida para facilitar a vida dos viajantes, a mala Pluggage (figura 34) permite uma viagem tranquila graças ao **localizador de GPS amovível** (localizável em qualquer parte do mundo) e à fechadura digital ultra segura. A fechadura pode ser desbloqueada por impressão digital (reconhecendo até 30 impressões digitais diferentes), por Bluetooth (através de uma aplicação para dispositivos móveis), ou ainda por um código de 3 dígitos. Integra também uma **balança digital** que permite visualizar o peso diretamente no ecrã ou na aplicação e uma **porta USB** para recarregar smartphones e tablets (Delsey 2019).



Figura 34 – Mala de viagem Pluggage (Delsey 2019).

CARRY-ON G-RO

Caracterizada pela indestrutível tecnologia de rodas GravityRoll, que se adaptam a todos os tipos de solo, a mala Carry-On da G-RO (figura 35) é descrita como a melhor fusão de desempenho avançado e design diferenciado. Desenvolvida em fibras de carbono, possui no topo do compartimento principal uma bateria amovível, duas **portas USB** e uma **saída DC universal**. A G-RO inclui ainda um **rastreador de localização** e um **detetor de proximidade** sem fio (Travel-Light 2019b).



Figura 35 – Mala de viagem Carry-On da G-RO (Travel-Light 2019b).

PIXON

A Pixon (figura 36) é a primeira linha da Samsonite Smart Luggage de malas de viagem rígidas que incorpora uma **balança digital**. Esta funcionalidade permite verificar o peso da mala com rapidez e facilidade em qualquer lugar. O seu design distintivo com proteção anti riscos aliado à forma quadrada, maximizando o volume, tornam a Pixon uma mala de viagem smart, elegante e funcional (Samsonite 2019h).



Figura 36 – Mala de viagem Pixon (Samsonite 2019h).

BLUESMART

Projetada para solucionar alguns dos problemas comuns nos aeroportos, como carregar telemóveis ou localizar as malas, a Bluesmart (figura 37) caracteriza-se por ter impulsionado a indústria das malas de viagem inteligentes. Através do aplicativo Bluesmart que conecta a mala a dispositivos moveis é possível **rastrear a localização**, **receber alertas de distância**, graças aos sensores de proximidade, e ainda bloquear a mala. Possui uma bateria, com duas **portas USB**, capaz de carregar dois dispositivos em simultâneo e uma **balança digital** que se conecta com a aplicação móvel (Moynihan 2015).

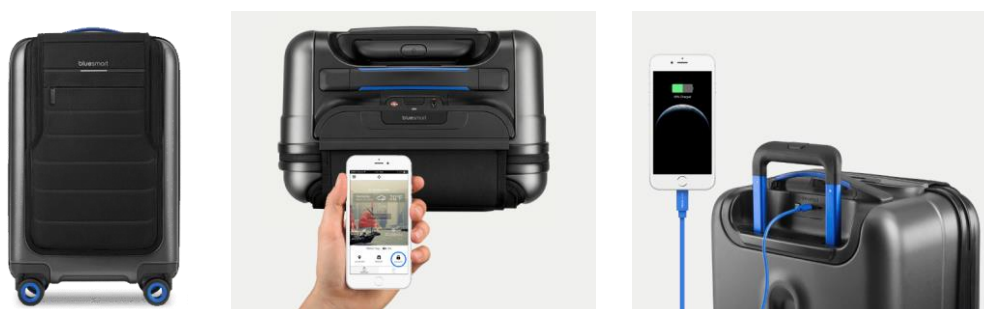


Figura 37 – Mala de viagem Bluesmart (eBags 2019).

Ao analisar-se estas quatro malas de viagem é possível concluir que os principais acessórios tecnológicos que as atuais malas inteligentes integram são os seguintes:

Balança digital

Porta USB

Saída DC universal

Localizador de GPS

Alerta/detetor de proximidade

Desbloqueio por impressão digital

2.8 MODULARIDADE - TROLLEYS

Uma mala de viagem acompanha os indivíduos em diferentes tipos de viagens e no transporte de objetos em diversas situações do dia-a-dia, o que faz com que este objeto deva ser um exemplo de versatilidade. A necessidade de adaptação de uma mala a cada situação, faz com que diferentes tipos de viagens exijam diferentes malas. E é neste contexto que surge o conceito modular associado à ideia de adaptar uma mala a mais que uma situação.

Considerada uma estratégia de design, a modularidade constitui um fator decisivo, no desenho deste produto. *“Um sistema modular é composto de unidades que são projetadas de forma independente, mas funcionam como um sistema integrado”* (Vasawade, Deshmukh, & Kulkarni 2015, 1). Ou seja, a modularidade funciona como um sistema contínuo, no qual os módulos são produzidos separadamente e usados em conjunto, formando diferentes configurações e fazendo com que o grau de modularidade defina os níveis de funcionalidade (Vasawade, Deshmukh, e Kulkarni 2015). O design modular, ao possibilitar diferentes finalidades, contribui para maximizar o espaço, ao mesmo tempo que fornece várias opções de utilização (Wasley et al. 2017).

Pode concluir-se que uma mala de viagem modular é aquela que é construída a partir de um sistema de módulos/unidades capaz de formar diferentes composições, projetadas para se adequarem a várias necessidades e exigências individuais, permitindo um uso flexível e uma organização personalizada.

BUGABOO BOXER

O sistema de bagagem Bugaboo Boxer (figura 38) é um exemplo da introdução da modularidade nas malas de viagem. Lançado em 2016 pela marca Bugaboo, caracteriza-se por se adaptar a diferentes necessidades de viagem. Consiste num sistema revolucionário, constituído por um chassi de quatro rodas, ao qual podem ser adicionados/encaixados vários elementos: mala de cabine, mala de porão, mala para computador portátil e mala (Bugaboo 2019).



Figura 38 – Sistema de bagagem Bugaboo Boxer (Airways 2017).

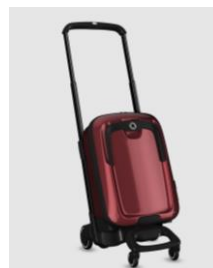
Chassi de quatro rodas (figura 39) - mantém todos os módulos fixos, é ajustável na altura e é compacto para arrumação, através de um simples apertar de botão que dobra as rodas (EICorteInglés 2019a).



Dimensões aberto:
103 x 36 x 42 cm
Medidas dobrado:
55 x 35 x 23 cm
Peso: 3,2 kg

Figura 39 – Chassi Bugaboo Boxer (EICorteInglés 2019a).

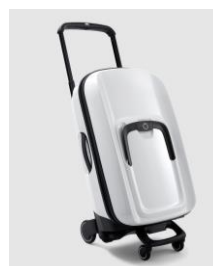
Mala/módulo de cabine (figura 40) - módulo em policarbonato, ideal para voos comerciais. Prende-se ao chassi, ao módulo de porão ou ainda a outros módulos de cabine. Por sua vez, malas e malas para computadores podem fixar-se nele. Para armazenamento encaixa-se dentro da mala de porão (EICorteInglés 2019c).



Dimensões: 51 x 21 x 40 cm
Volume: 31 L
Peso: 2 kg

Figura 40 – Mala de cabine Bugaboo Boxer (EICorteInglés 2019e).

Mala/módulo de porão (figura 41) - módulo em policarbonato, ideal para viagens grandes. Prende-se ao chassi e fixa por sua vez outros módulos através do gancho que possui na face frontal (EICorteInglés 2019d).



Dimensões: 72 x 48 x 26 cm.
Volume: 69 L
Peso: 3,7 kg

Figura 41 – Mala de porão Bugaboo Boxer (EICorteInglés 2019d).

Mala/módulo para computador (figura 42) – mala em pele, concebida para transportar computadores até 15,5 polegadas. No exterior possui um bolso que permite um acesso rápido aos objetos e no interior existem dois compartimentos com bolsos organizadores. Pode-se prender às frentes dos módulos através de um gancho ou fixar-se em cima dos mesmos com o recurso a um elástico que existe no chassi (ElCorteInglés 2019f).



Dimensões: 32 x 15 x 43 cm

Peso: 2,2 kg

Figura 42 – Mala para computador Bugaboo Boxer (Shade 2018).

Mala (figura 43) – prende-se a qualquer um dos módulos ou diretamente no chassi e ainda pode ser usada também no interior da mala de cabine (ElCorteInglés 2019b).



Dimensões: 46 x 34 x 11 cm

Peso: 0,8 kg

Figura 43 – Mala Bugaboo Boxer (ElCorteInglés 2019b).

AVANT MODULAR LUGGAGE

O sistema modular de bagagem Avant (figura 44), da Vocier é também um exemplo que procura adaptar-se a várias situações. Projetado para oferecer um espaço de armazenamento flexível e facilitar o acesso a diferentes necessidades de viagens de negócio ou lazer, este sistema de bagagem caracteriza-se por transportar várias malas em simultâneo. A tecnologia de travamento magnético Interlink™, patenteada pela Vocier, permite conectar acessórios ao trolley principal: mala de computador, mala de mão e mala de senhora. À pega do trolley, através de um mecanismo de travamento, pode ainda ser adicionada uma carteira de viagem. *"Como prova do seu design inovador, a bagagem Avant e a mala ganharam o 2019 iF Design Award como melhor produto"* (Vocier 2019c).



Figura 44 – Sistema de bagagem Avant (Vocier 2019c).

Trolley Avant (figura 45) – Bagagem principal, na qual podem ser adicionados vários acessórios que permitem aumentar a capacidade de volume, organizar de um modo mais prático todos os pertences e adaptar a mala a cada tipo de viagem (Vocier 2019f).



Material: nylon e alumínio
Dimensões: 55 x 40 x 20 cm
Volume: 37 l
Peso: 3,4 kg
Número de rodas: 4

Figura 45 – Trolley Avant (Vocier 2019f).

Mala de computador (figura 46) – Sistema de mala, organizado em bolsos e separadores (Vocier 2019d).



Material: nylon
Dimensões: 40 x 30 x 7 cm
Volume: 12,7 l
Peso: 1,2 kg

Figura 46 – Trolley e mala de computador Avant (Vocier 2019d).

Mala/módulo de cabine (figura 47) - A bolsa de mão Avant aumenta a capacidade de carga em quase 40% (Vocier 2019a).



Material: nylon
Dimensões : 47 x 35 x 9 cm
Volume: 16 l
Peso: 1,3 kg

Figura 47 – Trolley e mala de cabine Avant (Vocier 2019a).

Mala de senhora (figura 48)

– Combina a elegância de uma mala feminina com a organização de uma mala de trabalho (Vocier 2019b).



Material: nylon

Dimensões: 30 x 41 x 9 cm

Volume: 16 l

Peso: 1,1 kg

Figura 48 – Trolley e mala de senhora Avant (Vocier 2019b).

Carteira de viagem (figura 49)

– A carteira encaixa-se num gancho da pega. O gancho suporta a carteira mas também pode ser usado para pendurar roupa ou malas até 9 kg (Vocier 2019e).



Material: nylon

Dimensões : 20 x 13 x 5 cm

Volume: 1,3 l

Peso: 0,25 kg

Figura 49 – Carteira de viagem Avant (Vocier 2019e).

VALLUSE

Projetada para ser elegante, eficiente e atender às necessidades de todos os tipos de viajantes, a bagagem Valluse (figura 50) é também um sistema de malas de viagem modular. A Valluse é constituída por três malas independentes (grande, média e pequena) que podem ser organizadas em seis configurações diferentes, tal como ilustra a figura 51. As malas conectam-se umas nas outras através de uma barra deslizante e de um sistema de travamento lateral (Valluse 2017a).



Mala grande

70 x 49 x 20 cm



Mala média

37 x 49 x 20 cm



Mala pequena

29 x 49 x 20 cm

Figura 50 – Sistema de bagagem Valluse (as dimensões das malas não incluem as rodas) (Valluse 2017a).



Grande + Média + Pequena
(+3 dias, +2 pessoas)



Grande + Média
(+3 dias, 2 pessoas)



Grande + Pequena
(2-3 dias, 2 pessoas)



Grande
Similar a uma mala de porão, é ideal para viagens mais longas
(+3 dias, 1 pessoas)



Média
Similar a uma mala de cabine, é ideal para uma viagem de dois dias
(2-3 dias, 1 pessoa)



Pequena
Leve e fácil de transportar, adequa-se a viagens curtas
(1-2 dias, 1 pessoa)

Figura 51 – Configurações do sistema modular Valluse (Valluse 2017b).

FÖRENKLA

A mala de cabine Förenkla (figura 52), projetada pelo Designer Marcus Arvonen para a IKEA segue também o princípio de se adaptar a várias situações. À mala de cabine com rodas pode ser encaixada uma mochila, sempre que for necessário transportar mais carga ou mesmo um computador portátil. Esta mochila pode ser acoplada na frente da mala através de umas peças plásticas que se fixam sob pressão, ou por cima da mesma, onde uma ranhura de tecido da mochila prende-se à estrutura telescópica da mala (IKEA 2019).



Figura 52 – Mala de cabine c/rodas e mochila, Förenkla (IKEA 2019).

KELTY ASCENDER 22

A versátil mala de viagem Ascender 22 da Kelty (figura 53) foi projetada, tendo igualmente por base, um sistema modular. A sua estrutura de rodas é removível e extensível para encaixar noutros modelos da marca Kelty. Possui as dimensões de uma mala de cabine, no entanto o seu formato é expansível até 75 %, passando de uma capacidade de 55 para 70 litros (Enwild 2019).



Figura 53 – Mala Ascender 22 (Enwild 2019).

Apesar dos cinco exemplos acima apresentados integrarem-se na tipologia de malas modulares, a bagagem Bugaboo boxer e a Valluse são os modelos que dispõem de mais opções de uso, adaptando-se assim a mais momentos de viagem. O facto do elemento estrutural dos restantes exemplos ser, por si só, já uma mala de cabine acaba por condicionar a capacidade da mala, não conseguindo responder, por exemplo, à necessidade de transportar a quantidade de uma bagagem de porão. Conclui-se assim que, para uma mala

usufruir ao máximo da capacidade modular, o chassi/trolley deve ser um elemento independente capaz de suportar bagagens com diferentes dimensões.

Deste modo, procurou-se explorar vários tipos de trolleys, com o objetivo de se conhecerem as principais características destes objetos: elementos constituintes, materiais, pesos e sistemas de funcionamento.

CARRO DE MANUTENÇÃO - DESIGN SWBK

Projetado em 2012, pelo estúdio de design SWBK para a empresa Coway, o carro infra apresentado na figura 54, foi desenvolvido para suportar várias malas de ferramentas, apoiando assim, serviços de manutenção de equipamentos. Ao trolley podem ser adicionadas diferentes malas, de acordo com a necessidade do momento. As malas fixam-se através de uma peça metálica que se encaixa no trolley. Para armazenamento, a pega do trolley desce e a base rebate-se, diminuindo assim as dimensões (SWBK 2012).

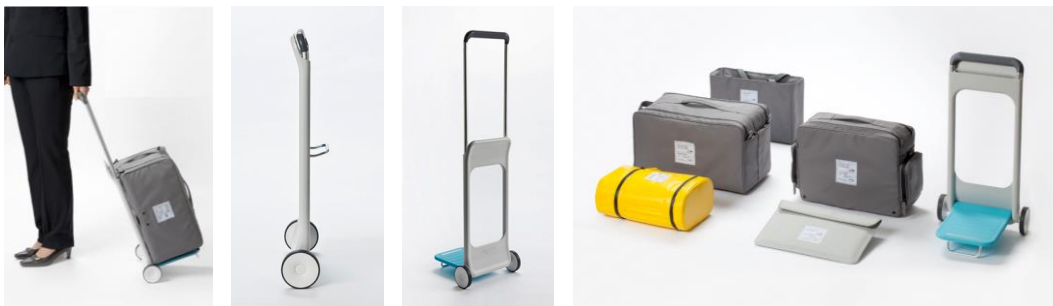


Figura 54 – Carro de manutenção - design SWBK (SWBK 2012).

CARRINHO LÉVO

O carrinho multiuso Lévo (figura 55) foi desenvolvido pelos designers Matheus Pinto e Fernando Ximenes em 2011, no âmbito de um projeto académico. Concebido para transportar qualquer tipo de objeto, adapta-se facilmente a um carrinho de compras de supermercado, uma vez que se podem encaixar cestas plásticas ao longo da estrutura, ou a um trolley para mochilas. A estrutura é totalmente desmontável, o que facilita a arrumação do carrinho e ainda, o transporte do mesmo quando não estiver em uso (Turner 2012).

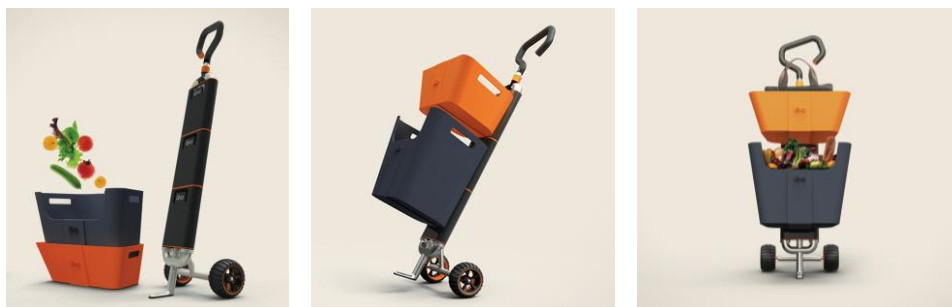


Figura 55 – Carrinho Lévo (Turner 2012).

Procedeu-se a um levantamento de trolleys que se destinam essencialmente ao transporte de cargas. Neste tipo de trolleys, é possível analisar com mais detalhe as características técnicas, como materiais, pesos, dimensões e sistemas de compactação.

CARRO DE TRANSPORTE (1)

Carro de transporte (figura 56) dobrável e leve, com altura regulável (Leroymerlin 2019a).



Dimensões: 96,5 X 32 X 23,2 cm

Material: Policarbonato

Carga garantida: 30 kg

Peso: 1,3 kg

Diâmetro das rodas: 7,5 cm

Fornecedor: Leroy Merlin

Figura 56 – Carro de transporte (1) (Leroymerlin 2019a).

CARRO DE TRANSPORTE (2)

Carro de transporte (figura 57), com estrutura em alumínio, caracterizado pelo poder de compactação dos seus elementos constituintes, base, rodas e pega. Projetado para suportar mais carga que o carro de transporte acima referido, caracteriza-se também por ser mais pesado (Leroymerlin 2019b).



Dimensões: 119 x 52 x 48,5 cm
Materiais: Alumínio e policarbonato
Carga garantida: 100 kg
Peso: 5,6 kg
Diâmetro das rodas: 17,5 cm
Fornecedor: Leroy Merlin

Figura 57 – Carro de transporte (2) (Leroymerlin 2019b).

CARRO DE PLATAFORMA EM ALUMÍNIO, REBATÍVEL

O carro de plataforma em alumínio da figura 58, é caracterizado pela superfície de carga expansível. Quando pressionado o botão existente na base, basta empurrar a superfície para que a mesma se recolha e, conseqüentemente se compacte. Os varões de altura também se dobram, no sentido de tornar este carro ainda mais pequeno para arrumação ou transporte (kaiserkraft 2019).



Dimensões: 93,5 X 75,5 X 44 cm
Material: Alumínio
Carga garantida: 150 kg
Peso: 9 kg
Diâmetro das rodas: 10 cm
Fornecedor: Kaiser+kraft

Figura 58 – Carro de plataforma (kaiserkraft 2019).

CARRO DE COMPRAS DOBRÁVEL

O carrinho de compras, da figura 59, caracteriza-se tal como os trolleys anteriores, por ser compactável, mas acima de tudo pelas seis rodas que se adaptam a qualquer obstáculo e terreno. Estas rodas, três de cada lado em torno de um eixo, oferecem estabilidade nas ruas mais irregulares e facilitam o ato de subir e descer escadas (ElCorteInglés 2019g).



Dimensões: 93,5 X 75,5 X 44 cm

Material: Alumínio

Carga garantida: 150 kg

Peso: 9 kg

Diâmetro das rodas: 10 cm

Fornecedor: El Corte Inglés

Figura 59 – Carro de compras (ElCorteInglés 2019g).

TROLLEY PARA MOCHILA

Desenvolvido em alumínio, o trolley da figura 60 é adaptável à maioria das mochilas escolares. As mochilas fixam-se através de umas correias com fivelas de plástico que estão na base do trolley (Travel-Light 2019a).



Dimensões: -

Material: Alumínio

Carga garantida: 20 kg

Peso: 0,9 kg

Diâmetro das rodas: -

Fornecedor: Light Bag Travel

Figura 60 – Trolley para mochila (Travel-Light 2019a).

2.9 NECESSIDADE DE COMPACTAÇÃO

As malas de viagem tendem a ocupar muito espaço quando arrumadas, o que se reflete principalmente em casas pequenas. Numa era onde a tendência crescente da urbanização da população influencia diretamente a organização habitacional, fazendo com que os espaços nos centros urbanos se tornem cada vez mais reduzidos (Thøgersen 2017), torna-se essencial que os produtos acompanhem esta economia de espaço, proporcionando os meios necessários para cumprir e satisfazer as necessidades fundamentais que geram o bem-estar humano. O design compacto toma parte desta solução, na medida em que, um objeto compacto é aquele que através de um mecanismo, desdobra-se/aumenta para exercer a sua funcionalidade e dobra-se/diminui para armazenamento (Møllerup 2011).

A compactação pressupõe uma redistribuição e não uma diminuição do volume de um objeto, pois apesar de não parecer, um objeto compacto apenas adquire um formato mais portátil, para ocupar menos espaço prático. *“Como poderiam os carros de bombeiros circular pelas ruas se as escadas não pudessem ser dobradas e as mangueiras enroladas?”* (Møllerup 2011, 17). Assim a compactação *“(...) é acima de tudo uma medida de conveniência”* (Møllerup 2011, 14).

Apesar da maioria das malas de viagem convencionais não apresentarem características de compactação, atualmente já existem algumas marcas cientes desta necessidade e desejo de compactar objetos volumosos.

BIAGGI

A marca Biaggi é um exemplo de malas de viagem que procura facilitar o armazenamento dos seus produtos, na medida em que todas as suas coleções de bagagem, desde malas mais pequenas sem trolley às malas de viagem, caracterizam-se pelo poder de compactação. A coleção Contempo (malas de cabine em nylon) ilustrada na figura 61, retrata esta característica, baseando-se numa tecnologia patenteada de bloqueio por dobradiças, que permite a compactação da mala para arrumação (Biaggi 2019).



Dimensões: 55 X 35 X 28 cm
Material: Nylon
Peso: 8,4 kg

Figura 61 – Mala de viagem Contempo (Biaggi 2019).

NÉIT

A mala de viagem Néit (figura 62), projetada por Christian Cook, é também um exemplo da necessidade de se adaptar os objetos aos espaços pequenos. É considerada a primeira bagagem do mundo rígida, dobrável e inteligente. Feita em policarbonato reforçado com uma estrutura de alumínio, quando compactada através de fechos internos laterais, a mala reduz as suas dimensões até 30% do seu volume original. Apesar desta mala ter revolucionado o mercado das malas rígidas compactas, já não se encontra em produção atualmente (Kickstarter 2019).



Material: Policarbonato e alumínio

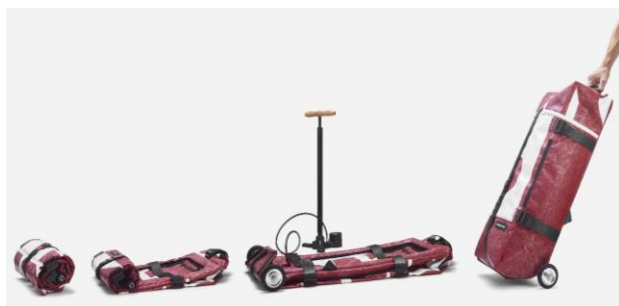
Volume: Bagagem de cabine – 38 l

Bagagem de porão – 90 l

Figura 62 – Mala de viagem Néit (Hiconsumption 2019).

F733 ZIPPELIN

A mala de viagem F733 ZIPPELIN da Freitag (figura 63) caracteriza-se, igualmente, pelo seu poder de compactação. A sua estrutura, ao contrário das tradicionais metálicas e volumosas, consiste num tubo que é insuflado com uma bomba de bicicleta normal. Esta estrutura insuflável não só é leve, como também pode ser esvaziada quando a mala não está em uso, o que permite a sua compactação. Esta mala possui uma capacidade de 85 litros e quando enrolada passa de 85 × 42 × 25 cm para 42 × 20 × 20 cm (Freitag 2019a).



Dimensões: 85 X 42 X 25 cm

Material: Lona

Peso: 3,6 kg

Volume: 85 l

Figura 63 – Mala de viagem F733 ZIPPELIN (Freitag 2019a).

2.10 MATERIAIS SUSTENTÁVEIS PARA MALAS DE VIAGEM

O uso de materiais mais amigos do ambiente é uma das principais características deste projeto e nesse sentido, foi elaborada uma pesquisa de possíveis materiais alternativos, capazes de substituírem os tradicionais. Este estudo, aborda maioritariamente tecidos, por serem materiais leves e flexíveis, característica esta de extrema importância pois vai facilitar a compactação da mala.

A pesquisa, a seguir apresentada, reúne os materiais com mais potencial de todos os analisados. No total foram selecionados sete materiais. Estes são, na sua maioria, materiais reciclados e o facto da matéria-prima não ser sempre a mesma, faz com que nem sempre existam as especificações técnicas de todos os materiais. Neste sentido, os materiais foram comparados e avaliados através das características mais gerais e pela opinião de técnicos, nomeadamente, da Engenheira Albertina Reis, diretora do departamento de investigação e desenvolvimento da empresa Riopole, sediada em Vila Nova de Famalicão, distrito de Braga e do Engenheiro Ricardo Silva, administrador da empresa Tintex, com sede em Vila Nova de Cerveira, distrito de Viana do Castelo.

Material | DENIMX



Figura 64 – Material Denimx (DenimX 2019).

Descrição | Material compósito sustentável e reutilizável, caracterizado por uma combinação de fibras têxteis trituradas com um plástico 100% biológico (Meijers 2019).

Características | O DenimX possui um acabamento versátil e a sua composição pode ser otimizada consoante as características pretendidas ao nível da resistência, do peso e da espessura (informação fornecida via email – 1.10.2018).

Aplicações | Malas, cadeiras, candeeiros.

Fornecedor | Marc Meijers - Fundador e proprietário do DenimX .

Amostra | -

Resposta | “Não fornecemos o nosso material a terceiros. Se um projeto ou parceiro de projeto é considerado de alto potencial, estamos abertos para a co-criação.” (informação fornecida via email – 1.10.2018).

Material | TENOWA



Figura 65 – Tecido Tenowa (V.N.Famalicão 2017).

Descrição | Tenowa é uma marca fabricada pela empresa Riopelle e foi desenvolvida no âmbito do R4TEXTILES (Riopelle 2018a), um projeto revolucionário que alia a reutilização de resíduos gerados a partir das indústrias têxtil e agroalimentar. Assim, esta marca caracteriza-se por fazer renascer tecidos, fibras e fios desenvolvidos através de desperdícios resultantes dos processos convencionais, permitindo uma poupança de matéria-prima virgem, água e energia (V.N.Famalicão 2017).

Características | As propriedades e características variam de acordo com o tipo de desperdício, podendo ser acrescentadas funcionalidades como toque suave, desodorizante, antimicrobiano e anti estático. Preço: 8/9 € - 1,5 x 1 m (informação fornecida numa reunião na Riopelle com a Eng. Albertina Reis e a Designer Rita Sousa, no dia 10.09.2018).

Aplicações | Roupas.

Fornecedor | Riopelle, referência internacional na criação e na produção de tecidos para coleções de vestuário.

Amostra |

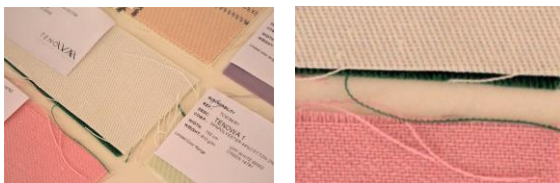


Figura 66 – Amostra de tecidos Tenowa.

Conclusão | Na sequência das várias amostras que forneceram do tecido Tenowa e analisando com detalhe, chegou-se à conclusão que estas não tinham impermeabilização. Tal como já tinha sugerido a Eng. Albertina da Riopelle, contactou-se a empresa Tintex, onde se fez uma visita técnica, para se perceber o tipo de tecido e acabamento mais indicado para o produto mala que se está a desenvolver. No entanto e após uma reunião com o Eng. Ricardo Silva, este aconselhou a entrar de novo em contacto com a Riopelle para testar lá um acabamento de impermeabilização por spray dos dois lados nestas amostras.

Material | REPREVE (1)

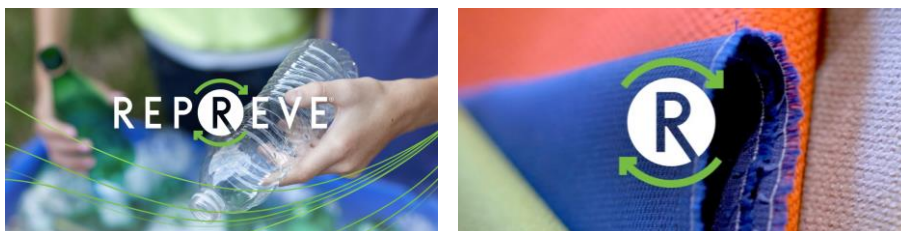


Figura 67 – Material Repreve (Repreve 2018c).

Descrição | Fibra sintética de poliéster, fabricada com materiais reciclados, nomeadamente garrafas de plástico pós consumo (Repreve 2018a).

Características | Fibra de alto desempenho que pode incorporar propriedades como absorção, aquecimento adaptativo, arrefecimento e repelência à água (Repreve 2018a).

Aplicações | Roupa de surf, equipamentos ao ar livre, interiores de carros, malas.

Fornecedor | Unifi, empresa líder mundial em soluções têxteis (Repreve 2018c). A Unifi assume um papel catalisador para num futuro melhor, ao respeitar os clientes e o planeta. De 2008 a 2017 a empresa reciclou 10 bilhões de garrafas plásticas através de parcerias com algumas marcas de roupa, automóveis e artigos de lar e, no sentido de continuar a promover uma cultura ecologicamente correta, anuncia uma meta para reciclar mais de 20 bilhões de garrafas até 2020 (Repreve 2017). Segundo a Unifi, “*Repreve é um ingrediente essencial em muitos produtos sustentáveis*” (Unifi 2018).

Amostra | -

Resposta | “*O acesso (...) é limitado a funcionários de empresas aprovadas que estejam envolvidos no fornecimento de material para fins de produção de grande volume*” (informação fornecida via email – 22.02.2019).

Material | REPREEVE (2)



Figura 68 – Produção Riopele (Riopele 2018b).

Descrição | *“Fibra de poliéster reciclado produzida a partir da reciclagem de materiais”* (Riopele 2018b).

Características | Fibra composta por 70% de poliéster reciclado e cerca de 30% de um fibra celulósica (informação fornecida via email – 04.03.2019).

Aplicações | Roupas.

Fornecedor | Riopele.

Amostra |

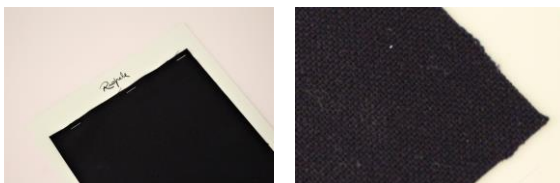


Figura 69 – Amostra do tecido Repreve da Riopele.

Conclusão | Quando se visitou a Tintex também se apresentou esta amostra de Repreve, onde foi sugerido pelo Eng. Ricardo Silva, testar o tecido Repreve, mas com uma composição de 100% poliéster, com um acabamento de impermeabilização por spray dos dois lados. Pela sua experiência, entende que esta solução podia servir os nossos propósitos.

Contactou-se de novo a Riopele e apresentou-se esta proposta. Responderam que: *“Efetivamente a fibra de poliéster reciclado da marca Repreve faz parte do nosso portfólio de produtos, no entanto, até ao momento, trabalhamos os nossos tecidos em mistura com outras fibras. Infelizmente, não temos desenvolvido tecido 100% poliéster Repreve”* (informação fornecida via email – 20.03.2019).

Material | BIONIC



Figura 70 – Matéria prima dos materiais Bionic (Bionic 2019).

Descrição | Têxteis e polímeros desenvolvidos com plástico marinho e costeiro (Bionic 2019).

Características | A linha de produtos consiste em três fios: HLX®, DPX® e FLX™, sendo que cada um deles possui funções diferentes e altamente adaptáveis para atender a uma ampla gama de aplicações (Bionic 2019).

Aplicações | Os materiais Bionic são utilizados nas mais diversas áreas como: persianas, móveis, roupa, malas, calçado.

Fornecedor | Bionic - Empresa de engenharia de materiais.

Amostra | -

Resposta | Sem resposta até ao momento.

Material | ECO STORM

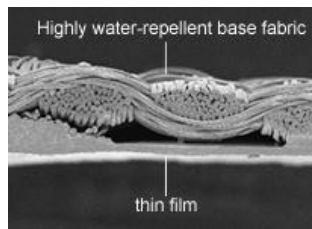


Figura 71 – Material Eco storm (Teijin 2019).

Descrição | Material desenvolvido a partir de fibras de poliéster recicladas e filme fino de poliéster (Teijin 2019).

Características | Material leve, durável e reciclável. A fina película de poliéster de alto desempenho torna-o extremamente durável, impermeável e respirável e as fibras são repelentes à água (Teijin 2019).

Aplicações | -

Fornecedor | Teijin - Fabricante japonês de Fibras Sintéticas.

Amostra | -

Resposta | *“Infelizmente a nossa empresa oferece soluções apenas para fins comerciais”* (informação fornecida via email – 25.03.2019).

Material | TULA ALGODÃO ORGÂNICO GOTS



Figura 72 – Material tula algodão orgânico gots preto (Tecidos.com 2019).

Descrição | Tecido 100% Bio algodão.

Características | Tecido de tecelagem densa e bastante resistente, ainda que leve (Tecidos.com 2019).

Aplicações | Decoração de mesa, malas, roupa (Tecidos.com 2019).

Fornecedor | Tecidos.com - Loja online de tecidos.

Amostra |



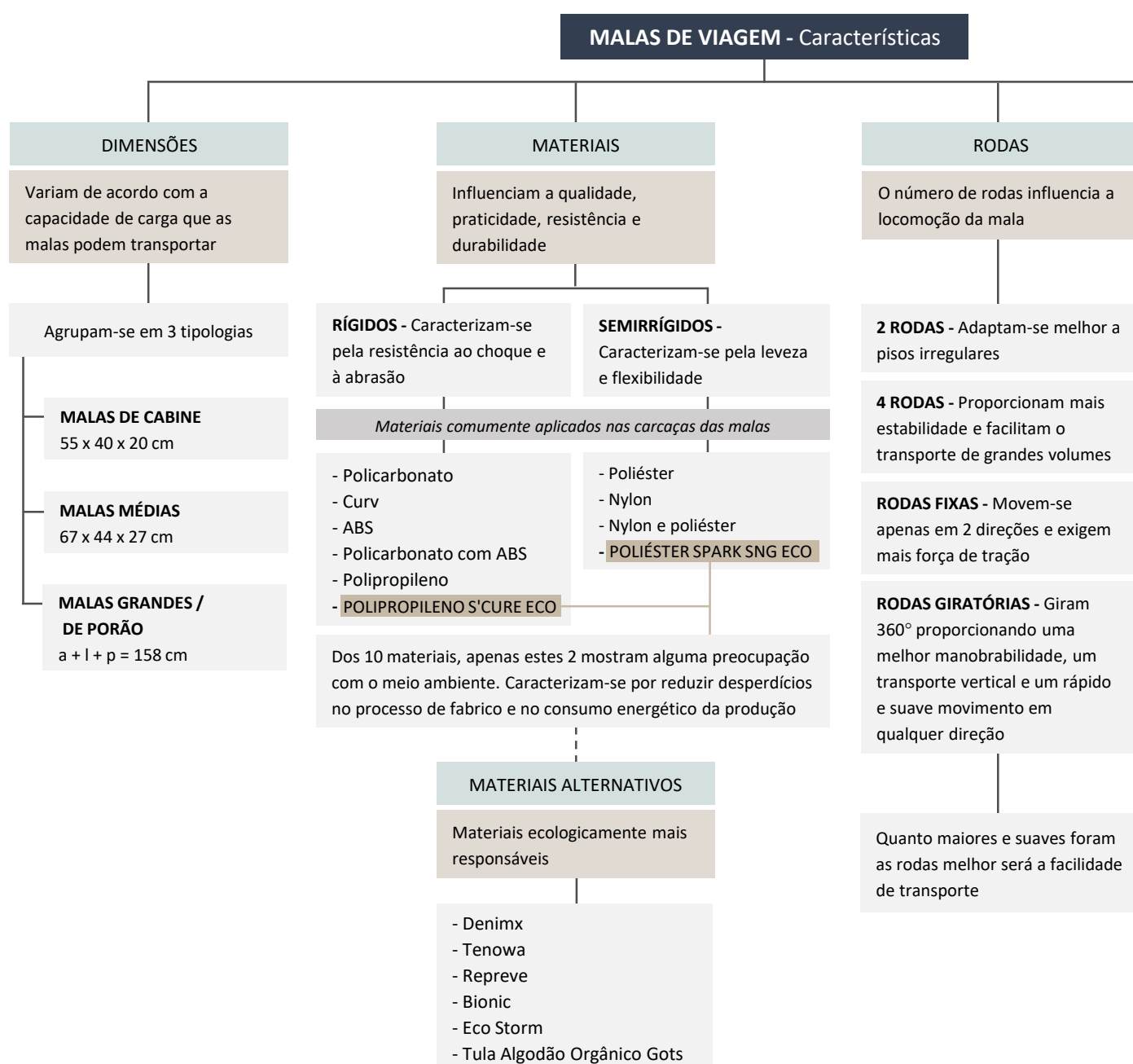
Figura 73 – Amostra do tecido Tula algodão orgânico gots.

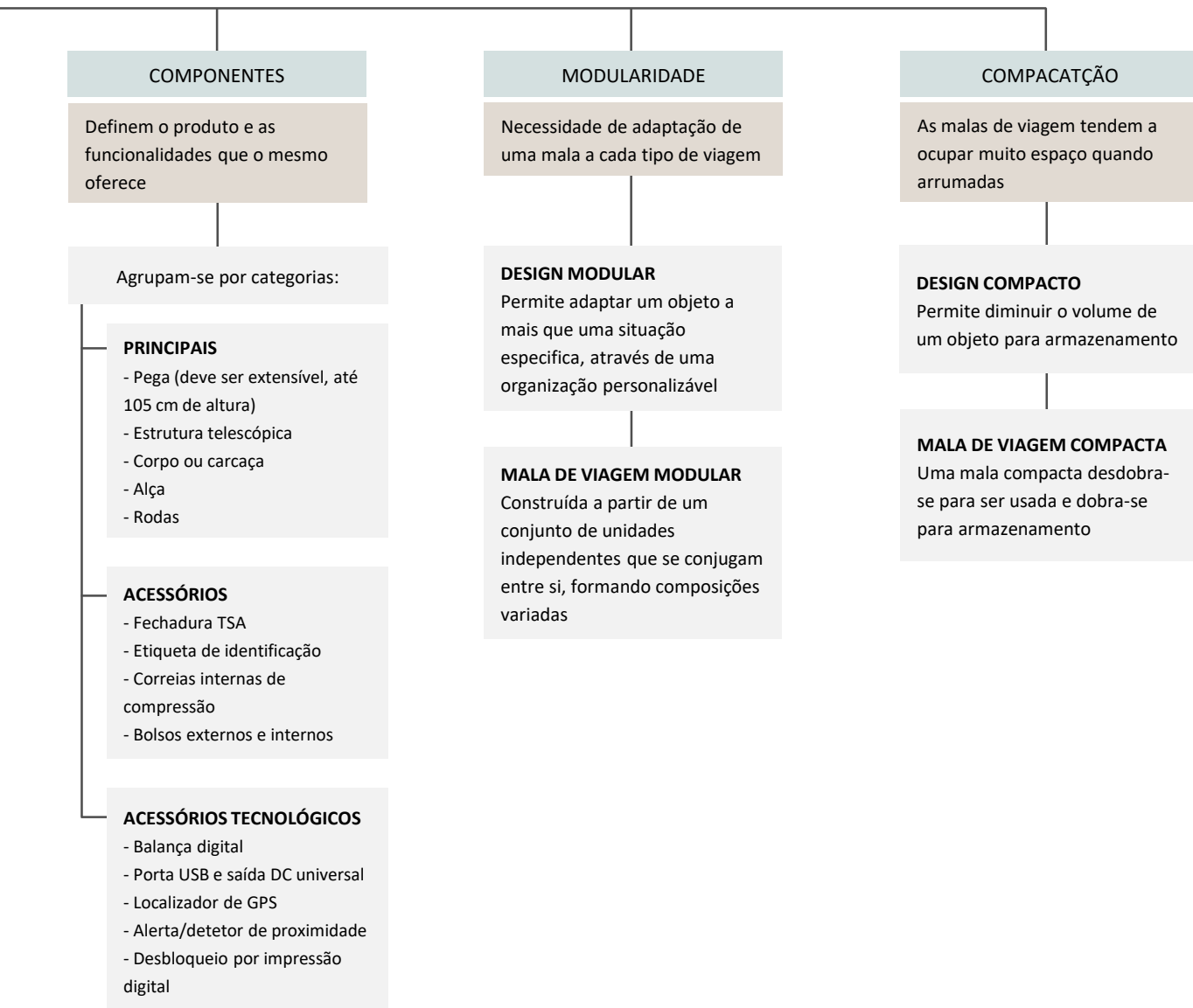
Conclusão | Apesar deste tecido ser indicado para o uso de malas, analisadas as amostras, concluiu-se que apresenta uma grande elasticidade e não possui muita resistência.

Apesar da pesquisa acima exposta reunir os materiais com mais potencial de todos os analisados, não foi possível chegar-se a uma solução conclusiva, isto porque o contacto com os fornecedores nem sempre foi viável e muitas marcas apenas oferecem soluções para fins comerciais. Das amostras obtidas, verificou-se também que as mesmas necessitariam de ser mais exploradas principalmente na questão do acabamento.

2.11 SÍNTESE DO CAPÍTULO

O Estado da Arte descreve uma abordagem teórica sobre as malas de viagem, através da identificação e comparação de características, fundamentadas com exemplos ilustrativos. De forma a sintetizar essa abordagem, segue-se o esquema da figura 74 que compila os principais contributos teóricos.





03

-

CASO DE ESTUDO

073	3.1	Metodologia
073	3.2	Casos de estudo
086	3.3	Projeto Daddycate
089	3.4	Formas de compactação
092	3.5	Estudo da modularidade
095	3.6	Evolução do desenvolvimento formal
105	3.7	Conceito final

-

03 CASO DE ESTUDO

3.1 METODOLOGIA

A análise de malas de viagem mais comuns e de soluções que incorporam materiais sustentáveis, formas compactas e modulares, permitiu delinear as características e premissas fundamentais para o desenvolvimento do projeto. Assim, com base no Estado da Arte, foi possível desenvolver e fundamentar as próximas fases, nomeadamente o presente capítulo, o Caso de Estudo.

Este capítulo, encontra-se dividido em três grandes subcapítulos, os casos de estudo, o desenvolvimento do produto e o conceito final.

Numa fase inicial, procurou-se complementar o suporte teórico através da observação e análise pormenorizada de produtos já existentes no mercado (casos de estudo), com o objetivo de aprofundar conhecimentos específicos, bem como questões mecânicas e funcionais. Esta análise surgiu da necessidade de se perceberem algumas características técnicas e mecanismos internos que normalmente não são especificados pelos fabricantes, nem possíveis de distinguir a olho nu.

Após o levantamento destas características técnicas, a investigação centrou-se no projeto Daddycate e respetivo desenvolvimento do produto. Inicialmente é apresentado o contexto em que surgiu o presente projeto de tese, os objetivos e requisitos delineados ao longo dos capítulos anteriores e as características pretendidas pela marca Daddycate. Expostos os objetivos traçados para a execução do projeto, passou-se para a exploração de diferentes métodos de compactação e das várias conjugações modulares, seguidas do desenvolvimento formal dos principais componentes que constituem a mala. Por fim, apresenta-se de uma forma detalhada o conceito final, esquematizando-se todos os elementos, componentes, materiais e sistemas de encaixe. O processo criativo da evolução do projeto foi validado e ilustrado através de esboços, maquetes e imagens virtuais.

Todas as etapas deste capítulo foram acompanhadas pela marca cliente do projeto, o que permitiu direcionar o percurso do desenvolvimento formal, corrigindo e alterando pontos menos positivos.

3.2 CASOS DE ESTUDO

Objetivando-se uma comparação e análise de diferentes características e funcionalidades, foram estudados quatro produtos distintos: uma mala de viagem semirrígida em poliéster, uma mala de viagem rígida em policarbonato, um trolley para transporte de bagagem e um carro de compras. Para uma análise mais pormenorizada dos mecanismos internos, alguns dos objetos foram desmontados.

3.2.1 MALA DE VIAGEM DELSEY

Desenvolvida pela Delsey a mala, a seguir analisada, é constituída por uma estrutura rígida impermeável em policarbonato, quatro rodas giratórias, duas alças (superior e lateral) e uma pega regulável que atinge até 94 centímetros de altura (figura 75). Compatível com a bagagem de cabine, tem 55 centímetros de altura, 38 de largura e 25 de profundidade e pesa 5,4 kg.



Figura 75 – Mala de viagem delsey, exterior.

A mala possui um sistema de fecho por encaixe com cadeado e três dígitos, que abre quando pressionadas duas patilhas, como é visível na figura 69 - 1. Internamente é totalmente forrada a poliéster e possui dois separadores com bolsos de arrumação (figura 76 – 2 e 3) que encaixam na estrutura da mala através de dois ganchos metálicos (figura 76 - 4).



Figura 76 – Pormenor do sistema de abertura e do forro interior.

Inclui dois pares de correias de compressão cruzadas que permitem guardar a roupa de forma organizada. De realçar que existe uma ponta de uma correia que se desprende (figura 77 – 2), possivelmente devido à pressão da roupa, uma vez que as correias não são elásticas, nem possuem qualquer peça reguladora de tamanho.

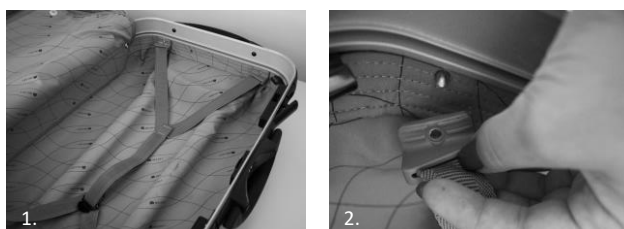


Figura 77 – Correias de compressão.

Ao desmontar-se a pega e a respetiva estrutura, foi possível analisar as peças internas e o mecanismo que permite o movimento telescópico da pega.

A pega é constituída por quatro peças, duas carcaças exteriores e duas peças interiores, um botão e uma haste que conecta o botão com os tubos telescópicos, tal como é visível na figura 78 - 2. Nesta solução a estrutura telescópica consiste na utilização de dois tubos metálicos, de cada lado, ativados pelo botão da pega (figura 78 – 3). O tubo 1 possui uma barra interna vertical que pressiona uma mola, que por sua vez desliza sobre um tubo plástico, com várias perfurações (figura 78 – 4). Quando o botão da pega deixa de ser pressionado, a mola deixa de se retrair e é libertada num dos orifícios do tubo plástico, fazendo com que os tubos travem nessa posição. Este mecanismo, apesar de não ser completamente contínuo, caracteriza-se por travar a pega em várias alturas, graças aos inúmeros orifícios da peça plástica do tubo 2, visível na figura 78 - 6.

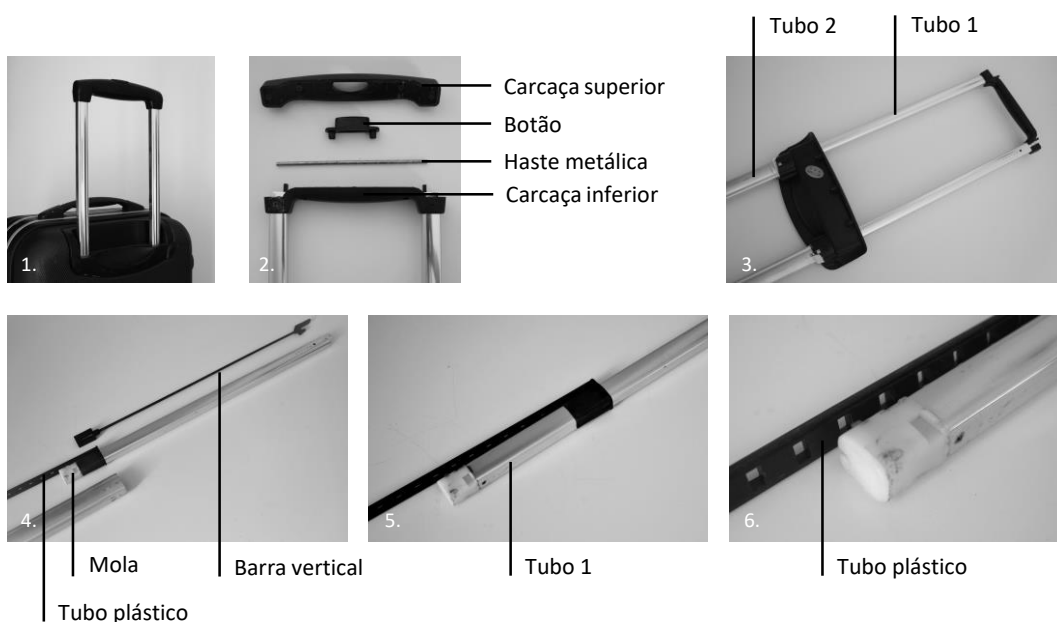


Figura 78 – 1. Pega; 2. Componentes da pega; 3. Estrutura telescópica; 4., 5. e 6. Componentes internos da estrutura telescópica.

As alças facilitam o transporte e permitem um fácil acesso à mala. A alça lateral encontra-se por cima dos três dígitos da fechadura e caracteriza-se por girar 180 graus (figura 79), o que facilita o manuseamento da mesma, bem como permite uma posição compacta quando não está a ser utilizada.

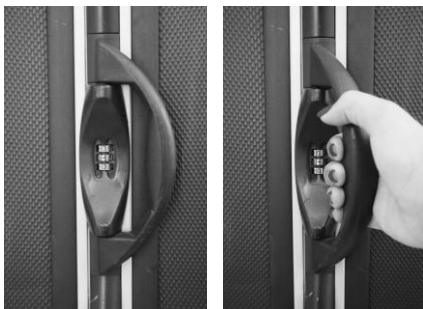


Figura 79 – Alça lateral.

A alça superior também se adapta à mão do utilizador, na medida em que sobe ligeiramente quando é levantada (figura 80 – 3). A alça possui um rasgo em cada ponta que desliza sobre um pino, sendo que o comprimento dessa rasgo corresponde à altura que a pega sobe (figura 80 – 5 e 6).

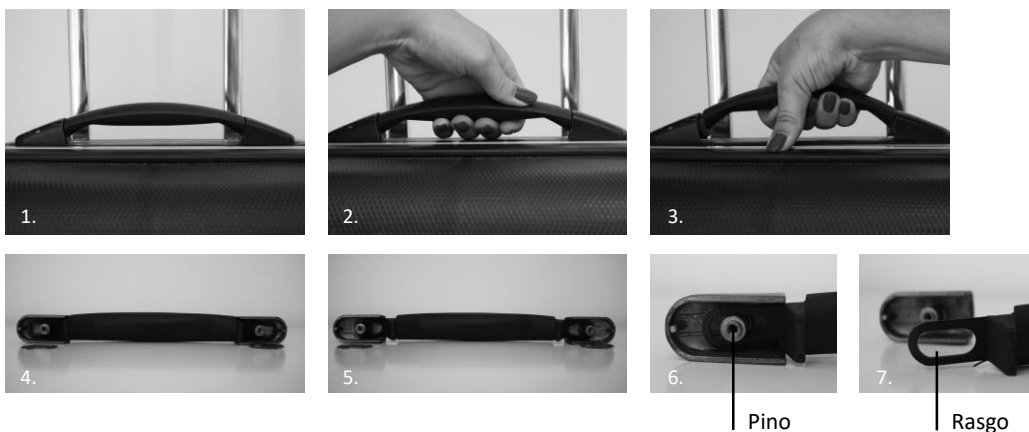


Figura 80 – Alça superior e sistema interno.

O policarbonato é considerado um material com grande resistência ao impacto mas constata-se que após bastantes utilizações, a mala apresenta alguns arranhões e zonas quebradas no seu exterior. A movimentação do transporte, a fricção das bagagens e a manipulação das malas quando despachadas para o porão, condicionam a segurança das mesmas, danificando mesmo as malas rígidas, consideradas mais resistentes, como é o caso.

As principais mazelas encontram-se na carcaça frontal. A mala está estalada nos cantos superiores e nos cantos inferiores está mesmo quebrada, existindo inclusive uma zona sem material (figura 81).



Figura 81 – Carcaça estalada.

Ao longo da face frontal existem alguns arranhões (figura 82 – 1 e 2), bem como nas peças laterais das dobradiças que têm as arestas riscadas e amolgadas (figura 82 – 3).



Figura 82 – Carcaça riscada.

As rodas são o elemento que mais se degradaram com o uso. A orla plástica, das quatro rodas, está a desfazer-se (figura 83), dificultando o transporte da mala e deixando inclusive resíduos de plástico pelo chão.



Figura 83 – Rodas.

3.2.2 MALA DE VIAGEM FARO

A mala Faro é uma mala semirrígida em poliéster e caracteriza-se por ter duas rodas, uma pega telescópica em aço e um fecho simples, sem cadeado ou fechadura TSA (figura 84). Em termos de resistência é considerada pelo fornecedor como pouco resistente, sendo-lhe atribuída o grau número 2, numa escala de 0 a 5, sendo que 5 é muito resistente (Faro 2019). Trata-se de uma mala de cabine com 50 cm de altura, 32 cm de largura e 20 cm de profundidade. A pega atinge 101 cm de altura e a mala pesa 2 kg.



Figura 84 – Mala de viagem faro, exterior.

Na face superior encontra-se uma alça em tecido e a pega. A pega, ao contrário das tradicionais, não possui um botão que ativa o funcionamento telescópico. Neste mala, a pega sobe e desce apenas com a pressão exercida pelo utilizador (figura 85 – 1). Essa pressão faz com que as molas dos tubos 1 se retraiam (figura 85 – 3), deixando que os tubos deslizem uns sobre os outros. Neste sistema a pega não se fixa em níveis de altura intermédia, fixa-se apenas na altura máxima e mínima (figura 85 – 4).

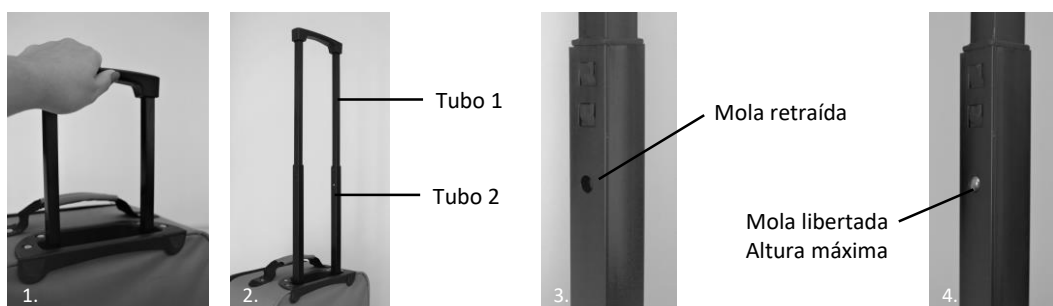


Figura 85 – Pega e estrutura telescópica.

A face frontal da mala contém dois compartimentos com bolsos, um no lado exterior da mala (figura 86 – 2) e outro no interior (figura 86 – 3). Os bolsos exteriores, característica das malas semirrígidas, permitem um rápido acesso a objetos que os utilizadores precisem de ter à mão ou mesmo a documentos.



Figura 86 – Bolsos externos e internos.

Esta mala possui apenas duas rodas que se fixam numa peça que abraça os cantos inferiores traseiros. Estas peças, além de suportarem as rodas (figura 87 – 2), funcionam também como peças estruturais da mala, proporcionando uma maior estabilidade e segurança da mesma. As rodas não são giratórias e já apresentam algum desgaste, mesmo com pouco uso (figura 87 – 3).

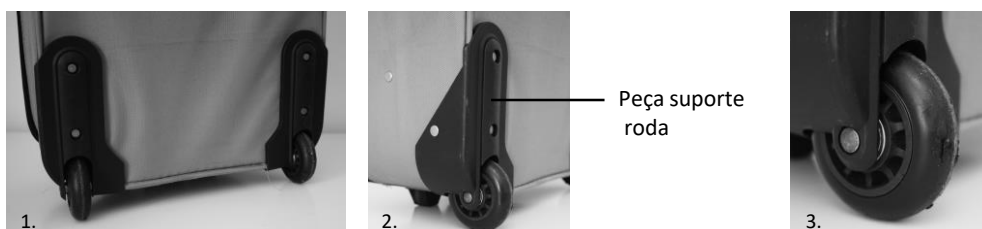


Figura 87 – Rodas.

Uma vez que a mala dispõe apenas de duas rodas e para garantir a sua estabilidade, possui um apoio plástico na frente da base (figura 88 – 1) que compensa a altura das rodas. Este apoio é constituído por dois pinos laterais e um meio círculo central oco (figura 88 – 2). Apesar deste meio círculo integrar a peça de apoio não contribui para tal, trata-se de uma espécie de alça que facilita a pega por parte do utilizador, quando a mala se encontra na posição horizontal (figura 88 – 3).



Figura 88 – Apoio frontal da base.

Internamente existem duas correias de compressão elásticas que se encaixam através de duas peças plásticas (figura 89 – 2). As correias estão fixas na estrutura interna, atravessando assim o forro da mala. O forro reveste todo o interior e possui um fecho zíper que permite o acesso à estrutura interna (figura 89 – 4).

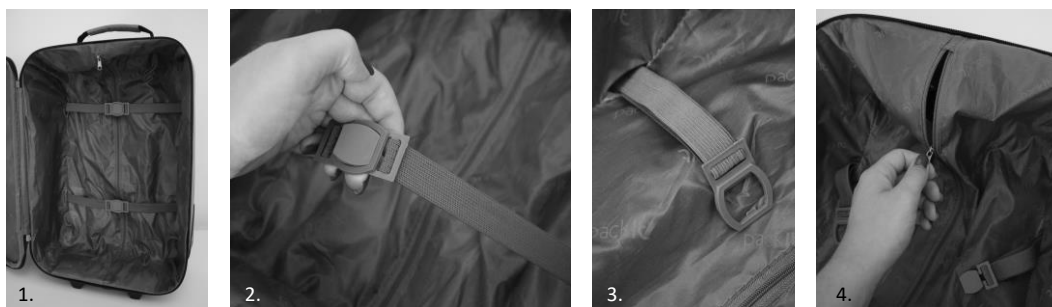


Figura 89 – Correias de compressão.

Apesar do poliéster se tratar de uma malha grossa de tecido resistente, necessita de uma estrutura interna que lhe dê forma. Neste sentido, esta mala possui uma estrutura que garante o formato retangular. Em cada topo, existe uma tela plástica que se prolonga ligeiramente para as laterais (figura 90 – 2 e 3). Existe também uma tira metálica revestida a tecido (figura 90 – 3) que passa pelas laterais e topos, abraçando assim o perímetro interior da mala. De forma a reforçar a base, zona para onde incide todo o peso da mala, existem ainda duas placas de fibras de madeira (MDF), uma na base e outra na parte inferior das costas (figura 90 – 2). Os tubos da estrutura telescópica estando dentro da mala, contribuem igualmente para a estabilidade da mesma.

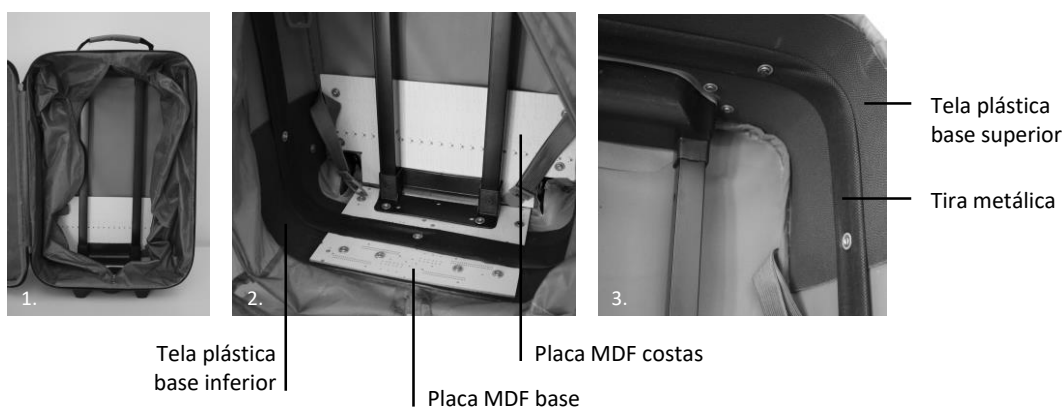


Figura 90 – Estrutura interior.

Todos os elementos como a pega, placas e tiras da estrutura, suporte das rodas e apoio da base fixam-se ao tecido poliéster através de pinos metálicos rebitados (figura 91).

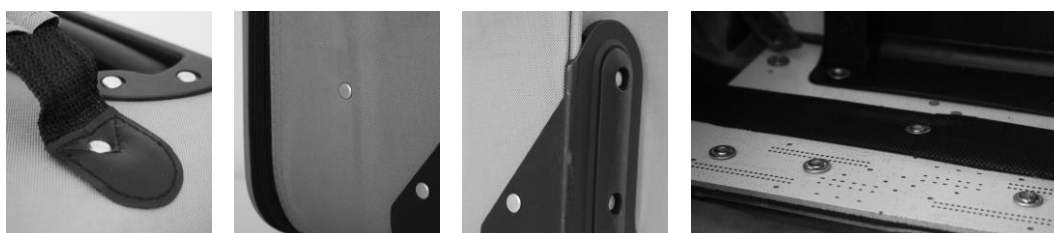


Figura 91 – Sistema de fixação dos componente à mala.

3.2.3 CARRO DE TRANSPORTE

O trolley para transporte de bagagem, visível na figura 92, destaca-se por ser portátil e dobrável. É constituído por quatro partes principais: pega, estrutura, base e rodas, possui uma cinta elástica para prender a carga e uma capacidade de 25 kg. Pesa 1,4 kg e quando aberto tem 90 cm de altura, 25 cm de largura e 33 cm de profundidade e fechado tem 43 x 25 x 8 cm, respetivamente.

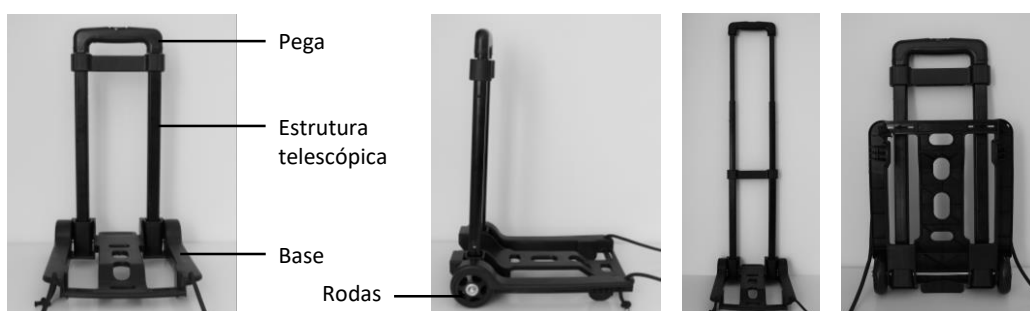


Figura 92 – Carro de transporte.

O trolley foi desmontado de forma a perceberem-se os mecanismos internos e os componentes que o constituem. A análise permitiu essencialmente observar as várias peças que constituem a pega e o mecanismo interno da estrutura telescópica.

A pega é constituída por três peças em ABS (figura 93 - 2), duas que compõem a carcaça exterior (1 e 2) e uma peça interior, que funciona como botão (3). A carcaça exterior está seccionada nas peças 1 e 2, de forma a possibilitar a inserção da peça 3 no interior das mesmas. As peças exteriores encaixam-se através de dois parafusos que entram na zona inferior da peça 2. O suporte onde encaixam os parafusos fixa também a peça 3, na medida

em que esta fica alinhada devido às duas aberturas que possui por onde passam os suportes da peça 1. A pega está conectada com os tubos da estrutura telescópica através de dois rebites que unem a peça 2 aos tubos, como é visível na figura 93 - 4.

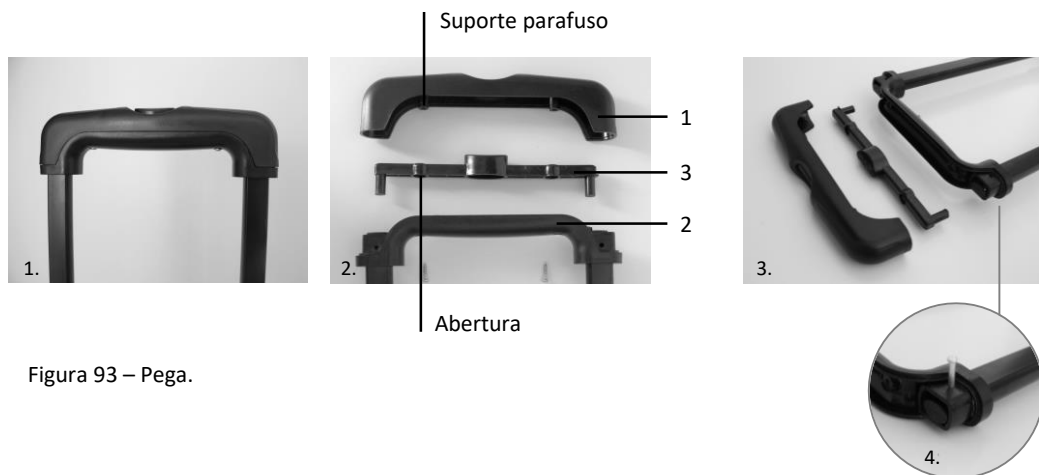


Figura 93 – Pega.

A estrutura telescópica é em alumínio e é constituída por seis tubos verticais, três de cada lado (figura 94 – 1 e 2), conectados por uma pega horizontal. O mecanismo que permite que a pega possua várias opções de altura, baseia-se numa barra vertical (figura 94 – 3), que se encontra no tubo de menor dimensões, que quando pressionada pelo botão que existe na pega faz com que uns pinos internos com molas (figura 94 – 4) deslizem e sejam empurrados para pequenos orifícios ao longo dos tubos, travando os mesmos (figura 94 – 5).



Figura 94 – Componentes da estrutura telescópica.

As rodas do trolley são duas e posicionam-se nas laterais da base. Giram sobre um eixo metálico que acompanha a largura do trolley (figura 95 – 2) e fixam-se através de um anel elástico em aço inox que trava cada roda (figura 95 – 3). O eixo metálico além de posicionar as rodas, atravessa os tubos maiores da estrutura metálica, fixando-a à base.

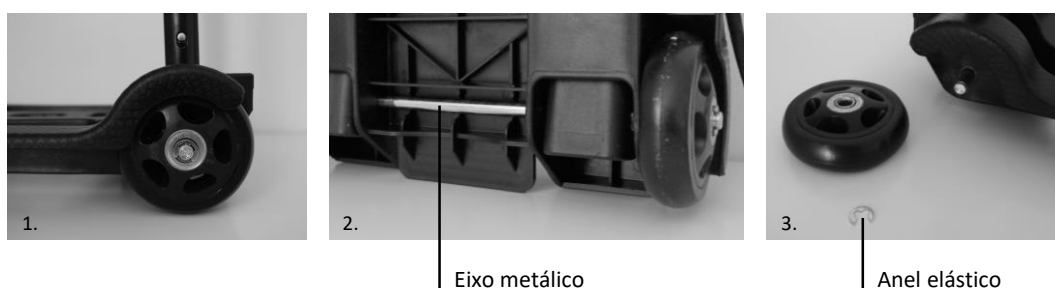


Figura 95 – Rodas.

A base é uma peça com várias aberturas (figura 96 – 1) e nervuras (figura 96 – 2) na face inferior o que a torna leve e resistente.

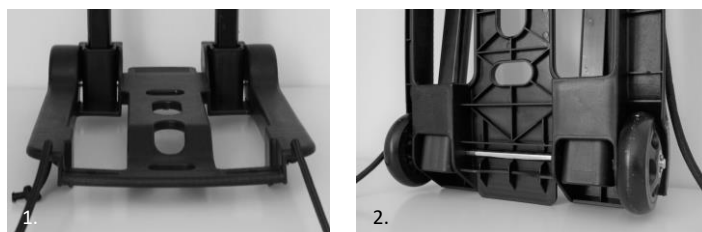


Figura 96 – Base.

3.2.4 CARRO DE COMPRAS

O carro de compras caracteriza-se por uma estrutura tubular em alumínio à qual é anexado um saco de tecido (figura 97 – 1). A estrutura compõe as costas, a base e o suporte para as rodas (figura 97 – 2).



Figura 97 – Carro de compras.

A base é constituída por um sistema compacto, visível na figura 98, que quando pressionado faz com que fique paralela à estrutura das costas. O sistema é simples, basta levantar a base, girando-a 45 graus, o que faz com que a peça de apoio gire também.



Figura 98 – Base.

O saco fixa-se à estrutura tubular através de dois apoios, um na pega (figura 99 – 2) e outro nas costas do trolley (figura 99 – 3).



Figura 99 – Sistema de fixação do saco ao trolley.

Uma característica particular deste carro é o facto das rodas serem removíveis. Pressionando o botão existente nas rodas (figura 100 – 2) é possível libertar o orifício do eixo (figura 100 – 3) e encaixar e desencaixar as rodas.

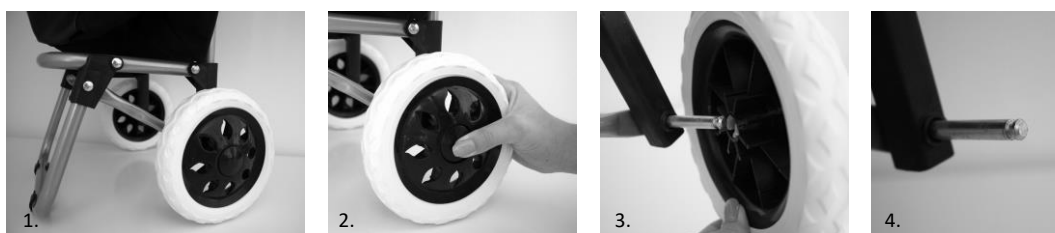


Figura 100 – Rodas.

A pega é constituída por duas peças plásticas que envolvem a zona superior da estrutura tubular. As duas peças encaixam-se e fixam-se à estrutura através de cinco parafusos (figura 100).



Figura 101 – Pega.

3.2.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos componentes e mecanismos de produtos já existentes no mercado, permitiu aprofundar o estado da arte, adquirindo-se informações pormenorizadas.

Verificou-se que as rodas são o elemento que mais se degrada com o tempo, apresentando sinais de desgaste mesmo em malas com pouco uso. Conclui-se igualmente que, apesar de teoricamente os materiais rígidos serem considerados os mais resistentes, mesmo estes sujeitos ao uso e ao seu manuseamento nem sempre cuidadoso, acabam por apresentar danos.

A pega com estrutura telescópica extensível em várias alturas, é constituída por duas carcaças e um botão que ativa o funcionamento telescópico, que por sua vez baseia-se no uso de molas e barras metálicas verticais.

Verificou-se também que embora as duas malas de viagem analisadas, apresentem dimensões próximas, a mala rígida pesa mais do dobro que a mala semirrígida.

Com o Caso de Estudo e posterior análise do mesmo, foram obtidos conhecimentos e as respostas essenciais para melhor guiar o desenvolvimento projetual.

3.3 PROJETO DADDYCATE

A parceria com a marca Daddycate surgiu na sequência de um projeto do Design Studio FEUP, um centro de competências em Design da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, que desenvolve pesquisas em distintas áreas.

A Daddycate é uma marca em desenvolvimento que procura responder às particularidades dos pais Millennials, através de produtos ecologicamente responsáveis. Atenta às tendências e incorporando práticas sustentáveis, a Daddycate pretende apostar na individualidade, personalização e versatilidade dos produtos. Neste sentido, a marca propôs o desenvolvimento de um conceito de malas modulares que parte da necessidade de viajar e de transportar compras, alimentos e bens pessoais.

Numa fase inicial, quando a marca apresentou o projeto, foram traçados vários requisitos e objetivos, a saber:

- Desenvolvimento de uma mala de viagem, modular, compacta e com uma consciência ambiental alternativa às soluções atuais, do ponto de vista produtivo e de utilização;
- Público alvo: Pais Millennials
- Produto simples, atemporal e versátil;
- Mala que se adapte a diferentes tipos de viagens (longas e curtas);
- Mala que se adapte a diferentes quantidades e tipos de objetos;
- A mala deve ser constituída por um trolley independente, ao qual podem ser acoplados vários módulos/compartimentos;
- O trolley deve ser ajustável na altura;
- Os trolleys e os módulos devem ser capazes de se compactar/planificar, quando não estiverem em uso, facilitando assim o seu armazenamento;
- Cada compartimento/módulo deve ter metade do tamanho de uma mala de cabine e deve permitir a inclusão de alças de mochila;

- Os módulos devem encaixar-se uns nos outros e conectaram-se internamente;
- A modularidade da mala deve acontecer através do acoplamento dos módulos, não aumentando e encolhendo o módulo;
- As dimensões devem ser compatíveis com as normas de bagagem de cabine e de porão;
- Um dos módulos deve ser térmico, para o transporte de alimentos;
- Possibilidade de uso de um saco/capa exterior para envolver e proteger a mala;
- Ao trolley deve ser possível adaptarem-se diferentes tipos de rodas, rodas normais (grandes) e rodas triplas, próprias para subir e descer escadas;
- Possibilidade de inclusão de uma porta USB, capaz de carregar telemóveis quando a mala está em movimento.

Apesar dos objetivos acima traçados traduzirem-se nos requisitos e expectativas impostas pelo cliente, após a análise da pesquisa realizada no Estado da Arte verificou-se que nem todos os requisitos eram exequíveis e compatíveis para o desenvolvimento de um produto funcional. Neste sentido, foi essencial refazer os objetivos tendo como base a tipologia de objeto, as premissas principais que se prendem com a compactação, modularidade e versatilidade, as necessidades do público alvo e as características das malas já existentes. Com efeito, foi elaborado o esquema da figura 95 que alia os requisitos que o desenvolvimento de uma mala de viagem deve respeitar, com as características viáveis impostas pelo cliente. Este esquema traduz assim os objetivos delineados para a conceção do produto. Os objetivos encontram-se divididos por categorias, de forma a facilitar a sua compreensão e o próprio desenvolvimento do projeto.



Figura 102 – Objetivos para o desenvolvimento do produto.

A definição dos objetivos/parâmetros acima apresentados permitiu clarificar as principais características que definem o conceito deste projeto de tese.

A modularidade e a compactação apresentam-se como as principais premissas da mala, procurando responder às necessidades e expectativas dos pais Millennials. Aumentar ou reduzir a capacidade de carga, de acordo com cada necessidade e diminuir o volume da mala para arrumação constituem assim, o ponto de partida para o desenvolvimento do projeto prático.

3.4 FORMAS DE COMPACTAÇÃO

O desenvolvimento formal do projeto iniciou-se com vários estudos de compactação. Sendo esta característica uma das principais especificações que destacam este produto da concorrência, foi fundamental estudarem-se várias opções, a fim de se aliarem importantes atributos numa só forma, como a facilidade de uso, resistência e o próprio nível de diminuição de volume.

Inicialmente esboçaram-se vários conceitos mas para uma melhor percepção dos mecanismos que permitem a compactação da forma, passou-se para a realização de pequenas maquetes em cartão.

ESTUDO 1

No primeiro estudo, a compactação da forma baseou-se num sistema extensível, dobrável lateralmente (figura 103 e 104). Este sistema extensível não oferece um volume extra, tal como acontece nas malas extensíveis tradicionais, caracteriza-se apenas por se dobrar lateralmente para arrumação, pois quando o compartimento se encontra na posição compacta, as laterais ficam no interior do mesmo, ocupando espaço útil.

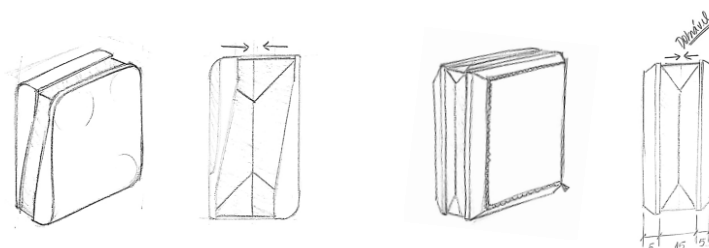


Figura 103 – Esboços ilustrativos do estudo 1.

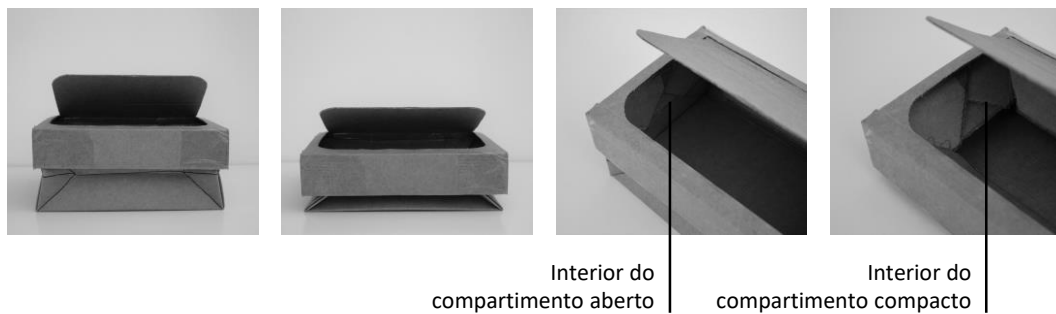


Figura 104 – Maquete ilustrativa do estudo 1.

Após a análise do sistema de compactação do estudo 1, e embora este reduza o volume do compartimento quando comparado na posição máxima, concluiu-se que não era a solução mais viável. Era necessário um sistema de compactação mais simples, sem tantas dobras internas e com um maior nível de diminuição do volume.

ESTUDO 2

Elaborado o estudo 1, sentiu-se a necessidade de se explorar sistemas já existentes. Neste sentido e após uma análise de vários produtos do mercado, selecionou-se a caixa de sapatos SKUBB da Ikea, por apresentar um método de arrumação bastante simples. Esta caixa caracteriza-se pela sua face frontal transparente (figura 105 - 1) e pelo poder de compactação que a face traseira possibilita. A face transparente permite o acesso ao interior da caixa através de velcros e quando esta não estiver em uso pode-se compactar através do fecho da face traseira (figura 105 - 2), que quando aberto (figura 105 - 3), faz com que a caixa se dobre (figura 105 - 4).

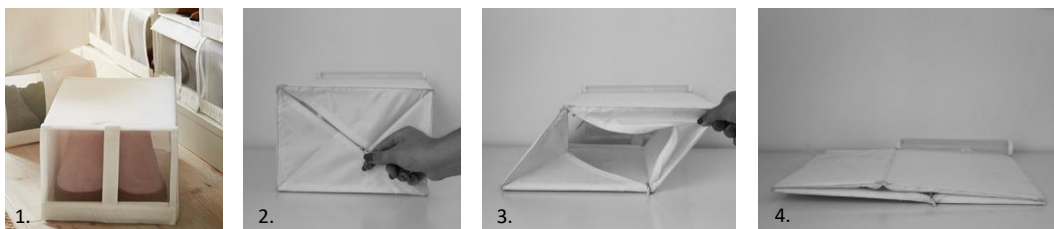


Figura 105 – Estudo 2 – análise do método de compactação da caixa de sapatos SKUBB da Ikea.

ESTUDO 3

Para uma melhor percepção e experimentação do sistema analisado na caixa de sapatos SKUBB, foi realizada uma nova maquete, tendo por base o sistema de compactação da caixa. Neste terceiro estudo as duas laterais opostas do compartimento apresentam um corte diagonal e dois vincos que permitem o movimento de compactação. Este sistema caracteriza-se por ser estável na posição normal e quando dobrado garante um elevado grau de compactação, fazendo com que a caixa se espalme (figura 106).

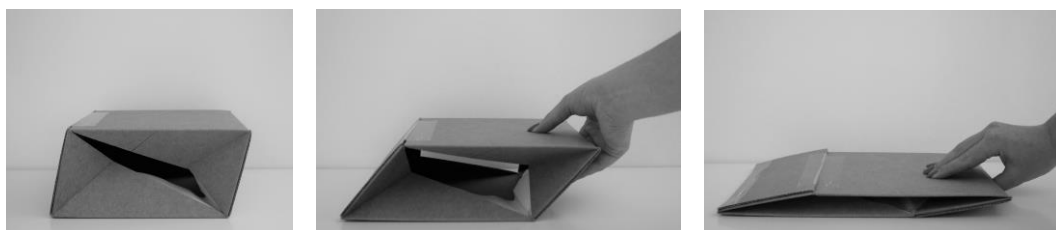


Figura 106 – Maquete ilustrativa do estudo 3.

ESTUDO 4

O grau de compactação do estudo 3 cumpriu com o desejado, na medida em que se realizou um novo estudo tendo por base o conceito de espalmar a forma. A solução do quarto estudo baseia-se no uso de dois fecho zíper que unem as laterais às costas da mala (figura 107 – 1). Quando abertos esses fechos é possível rebater as costas e as faces superior e inferior (figura 107 – 2) e posteriormente dobrar as laterais, espalmando assim a mala (figura 107 – 3).

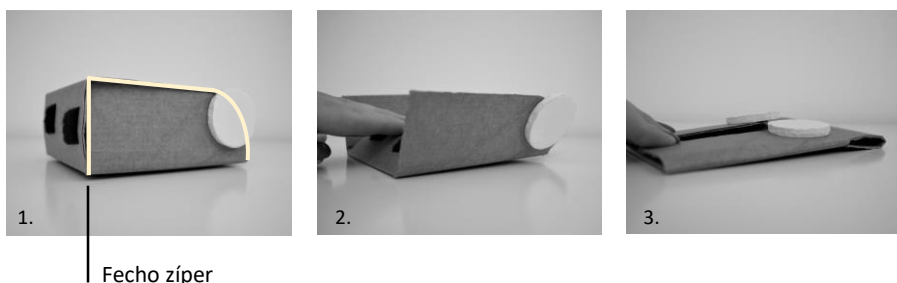


Figura 107 – Maquete ilustrativa do estudo 4.

Analisados os quatro estudos, e de acordo com a opinião do cliente, chegou-se à conclusão que o estudo 3 é o que mais se destaca positivamente, apresentando um sistema simples e bastante compacto, baseado na abertura de dois fechos zíper.

3.5 ESTUDO DA MODULARIDADE

Partindo da premissa modular, que pressupõe que a construção da mala é feita a partir de um sistema de módulos independentes que quando conjugados formam diferentes composições e dos requisitos que estipulam que a mala deve ser constituída por um trolley independente, que cada módulo deve ter metade do tamanho de uma mala de cabine e que a mala seja compatível com a bagagem de cabine e porão, foi necessário estudar-se o módulo enquanto sistema independente e integrado (figura 108).

Neste sentido, os estudos do módulo passaram principalmente pela necessidade de se obedecer às dimensões médias permitidas pelas companhias aéreas, enquanto compartimento individual e conjugado. De realçar que nesta fase, as dimensões dos módulos foram estudadas como se este se tratasse já da mala no seu conjunto, com todos os elementos, isto é, no seu limite máximo. Posteriormente, e após o estudo o trolley, subtraíram-se as dimensões deste às do módulo.

Tendo como referência o limite de bagagem 55 x 40 x 20 cm (o mais aplicado nas malas de cabine e nas restrições das companhias aéreas para a mesma tipologia) e sendo que cada módulo deve ter metade deste limite, seccionou-se as dimensões horizontal e verticalmente e chegou-se a dois limites diferentes, 27,5 x 40 x 20 cm e 55 x 40 x 10 cm (figura 108 – 3).

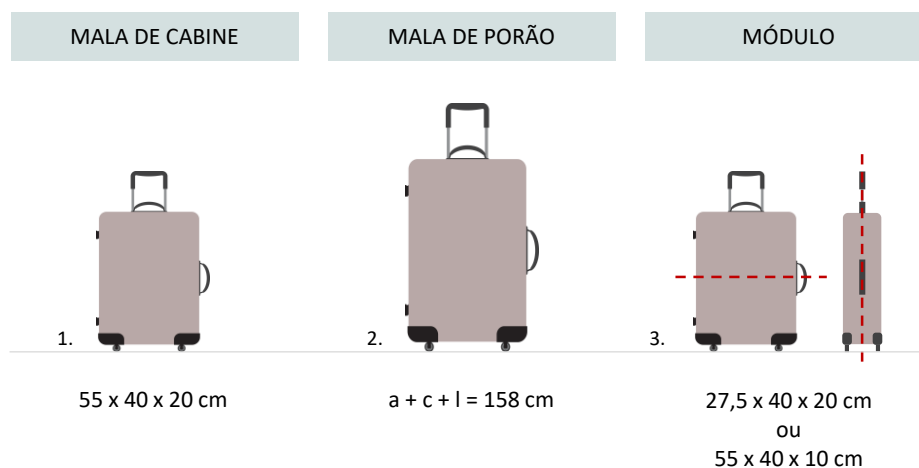


Figura 108 – Estudo dos limites para as possíveis conjugações.

Estabelecidos estes dois limites que correspondem a metade de uma mala de cabine, passou-se para a conjugação e adaptação dos mesmos a diferentes bagagens, de forma a concluir-se qual o mais viável.

LIMITE 27,5 x 40 x 20 cm

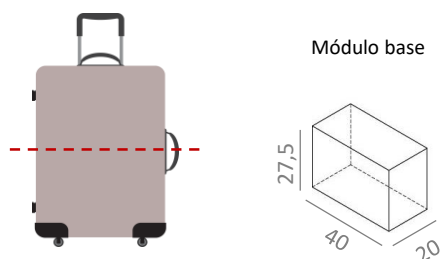


Figura 109 – Estudo do limite 27,5 x 40 x 20 cm a ser aplicado no módulo (dimensões em cm).

Com o limite 27,5 x 40 x 20 cm, conjugou-se três combinações diferentes (figura 110), uma mala de cabine, uma média e uma de porão. Apesar da mala média não possuir os limites normalmente estipulados para essa tipologia, apresentam dimensões muito próximas.

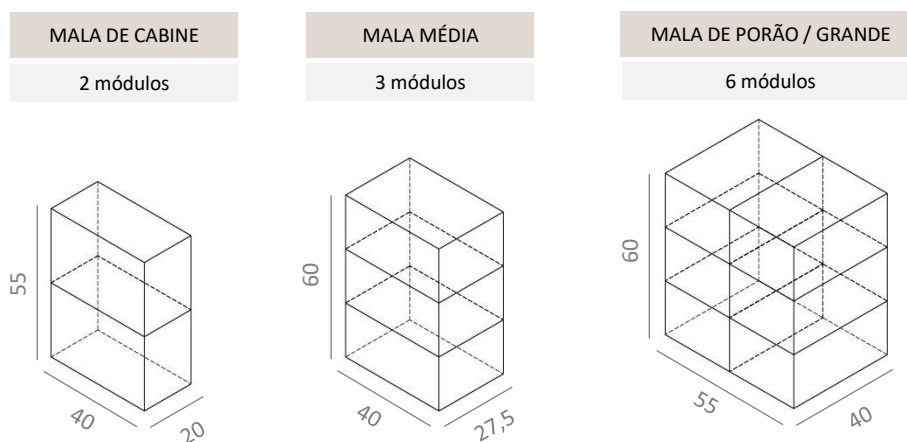


Figura 110 – Conjugações dos módulos com o limite 27,5 x 40 x 20 cm (dimensões em cm).

LIMITE 55 x 40 x 10 cm

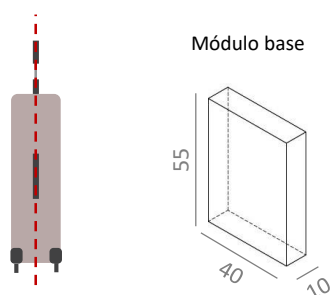


Figura 111 – Estudo do limite 55 x 40 x 10 cm a ser aplicado no módulo (dimensões em cm).

No sentido de configurar o módulo 55 x 40 x 10 cm às tipologias de bagagem tradicionais, conseguiu-se conjugar igualmente três combinações diferentes, uma mala de cabine, uma média e uma de porão (figura 112).

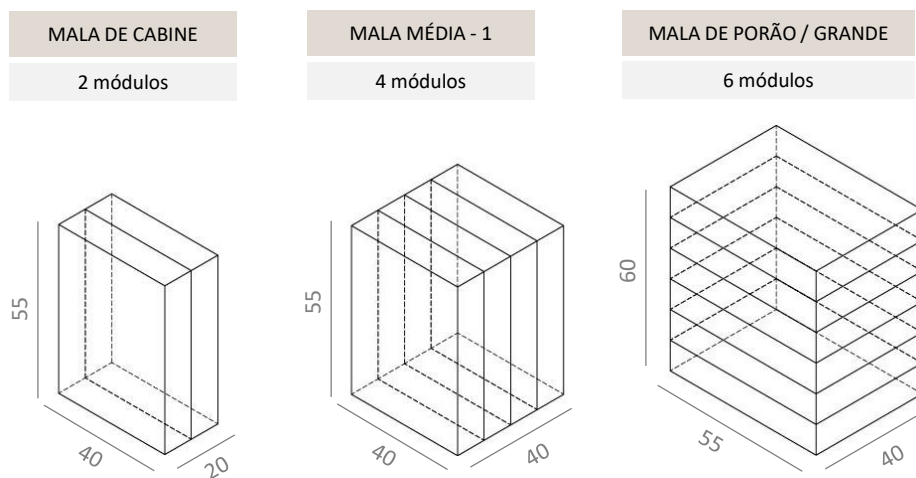


Figura 112 – Conjugações dos módulos com o limite 55 x 40 x 10 cm (dimensões em cm).

Quando comparados os dois módulos e as respetivas conjugações, concluiu-se que apesar dos dois possuírem o mesmo volume, isto é, a mesma capacidade de carga, o primeiro módulo estudado (27,5 x 40 x 20 cm) é o mais funcional, pois o seu formato ajusta-se a objetos maiores, como por exemplo sapatos.

Selecionado o módulo base, foram analisadas novamente as configurações que este permite conjugar e constatou-se que uma mala de porão necessita de bastantes módulos pelo que se sugeriu à marca existir também um módulo duplo com o tamanho de uma mala de cabine (figura 113). Assim, utilizando módulos duplos para uma mala de porão passariam a ser necessários três módulos em vez de seis.

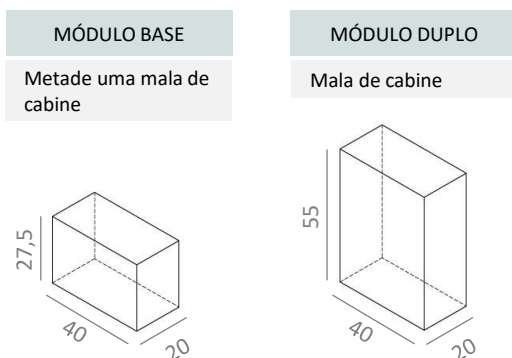


Figura 113 – Módulo base e módulo duplo (dimensões em cm).

3.6 EVOLUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO FORMAL

Definidos os objetivos e requisitos traçados para o desenvolvimento do conceito final e estabelecido o sistema de compactação e as dimensões gerais de cada módulo, procedeu-se ao estudo da forma.

O desenvolvimento formal constitui o processo de criação que serviu de base para a definição do conceito final. Este desenvolvimento centrou-se essencialmente nos dois elementos principais da mala, o trolley e os módulos, e na articulação entre os mesmos. De forma a ilustrar, validar e testar todas as fases que constituem o desenvolvimento formal, realizaram-se esboços, maquetes e imagens virtuais.

O desenvolvimento inicia-se com o estudo dos módulos, articulando o método de compactação e as dimensões anteriormente estabelecidas com um design funcional e apelativo. Definida a forma geral dos módulos, o estudo centrou-se na forma do trolley, que por ter que respeitar vários requisitos e ser um objeto constituído por múltiplos elementos que se articulam entre si, revelou-se um processo complexo. Estabelecidas as principais peças do trolley, o estudo incidiu novamente nos módulos, adaptando-se os mesmos ao trolley e definindo-se os principais elementos constituintes.

MÓDULOS

Decidido o sistema de compactação e as dimensões gerais do módulo base, realizaram-se maquetes em cartão à escala real (figura 114), para uma melhor perceção do volume e das conjugações dos módulos.



Figura 114 – Maquetes dos módulos base à escala real.

Através da maquete à escala real, percebeu-se melhor a forma e constatou-se que o módulo tendo todas as arestas vivas, sem qualquer boleado, iria tornar a mala frágil, pois as arestas vivas danificam-se mais facilmente, pelo que se optou por bolear as arestas principais. Estudaram-se várias opções mas para não se comprometer o sistema de compactação e as conjugações entre os módulos anteriormente analisadas, apenas duas arestas da face superior do módulo base e duas arestas das faces superior e inferior do módulo duplo é que podem ser boleadas (figura 115).

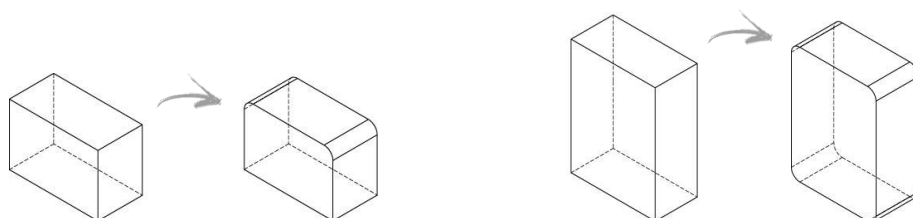


Figura 115 – Boleamento de algumas arestas dos módulos, base e duplo.

Para validação desta alteração foram realizadas maquetes, à escala reduzida e à escala real, em cartão e em tecido.

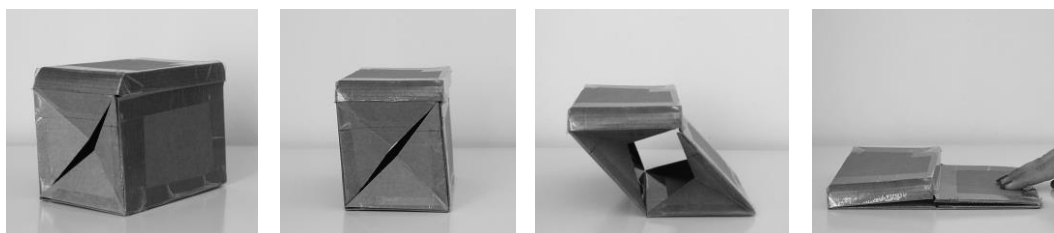


Figura 116 – Maquete em cartão do módulo base, escala 1:2.

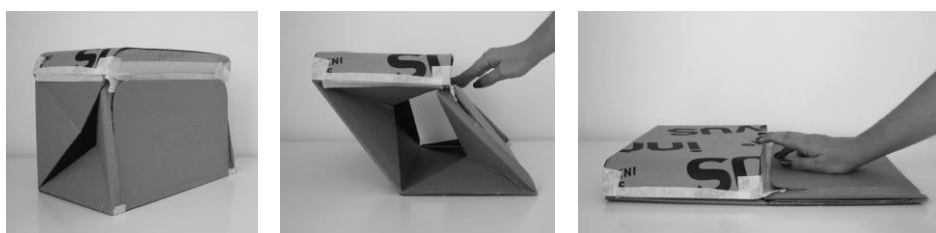


Figura 117 – Maquete em cartão do módulo base, escala real.

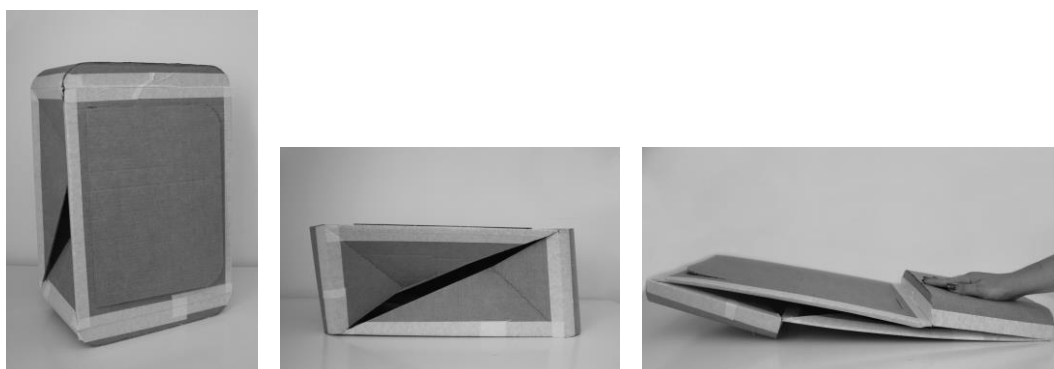


Figura 118 – Maquete em cartão do módulo duplo, escala real.



Figura 119 – Maquete em tecido do módulo base, escala real.

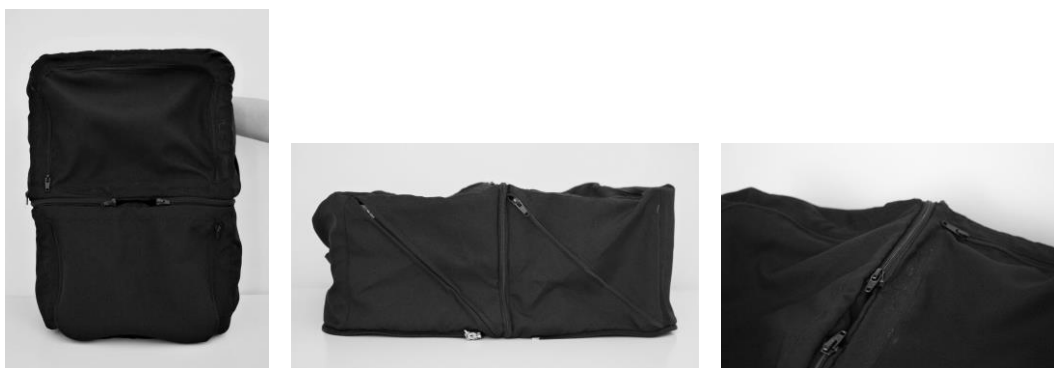


Figura 120 – Conjugação de dois módulos base.



Figura 121 – Maquete em tecido do módulo duplo, escala real.



Figura 122 – Conjugação dos módulos base com o duplo.

TROLLEY

Com a forma dos módulos estabelecida partiu-se para o desenvolvimento do trolley. O trolley, tal como solicitado, deve ser uma peça individual, compacta quando arrumada e deve suportar os módulos nas diferentes conjugações acima apresentadas. O facto do trolley ter que acompanhar a modularidade dos compartimentos, isto é, as diferentes dimensões, faz com que o mesmo tenha que ser extensível na base e consequentemente da pega.

Com o objetivo de clarificar todo o processo de desenvolvimento, segue-se uma síntese dos principais passos que deram origem ao conceito final.

O trolley iniciou-se com o desenvolvido da base. No primeiro estudo, a base começou por ser uma estrutura tubular constituída por duas peças, sendo que uma andava sobre a outra, fazendo com que a base fosse extensível no sentido da profundidade (figura 123). Rapidamente se percebeu que para a base oferecer mais estabilidade, era necessário aumentar a zona de apoio. Assim, no estudo 2 (figura 124) a base passou a ter peças plásticas fixas aos tubos estruturais que ofereciam uma maior zona de contacto. Ainda nesta fase, e com o objetivo de tornar o trolley compacto, a ligação da base à estrutura telescópica deixou de ser fixa, sendo possível rebater a base. Embora esta característica não esteja ilustrada nas restantes imagens, acompanhou todas as evoluções.

Estes dois estudos eram extensíveis apenas numa direção, o que fazia com que o trolley não conseguisse acompanhar totalmente a base da versão maior dos módulos, pelo que os seguintes estudos procuraram tornar a base extensível em duas direções, largura e profundidade. O estudo 3 (figura 125) caracteriza-se por uma peça central fixa (peça cinzenta), na qual se estendem as restantes peças. Nesta solução a extensão da profundidade é idêntica à versão anterior e a extensão na largura dá-se para os dois lados.



Figura 123 – Estudo 1, base.



Figura 124 – Estudo 2, base.

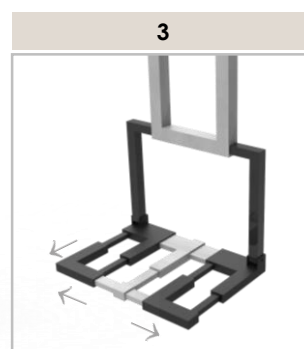


Figura 125 – Estudo 3, base.

O estudo 4 surgiu com o objetivo de simplificar a versão anterior, na medida em que a extensão da largura “cresce/ramifica” só para um lado e não para os dois (figura 126). Esta solução, ainda que numa fase embrionária, apresentava as características pretendidas (mecanismo simples, e extensível em duas direções), pelo que serviu de ponto de partida para a restante evolução do trolley. No estudo 5 foram boleados os dois cantos da face frontal da base (figura 127) e no estudo 6 introduziram-se as rodas (figura 128). Tendo como referência o requisito de que deveriam existir quatro rodas e que se deve poder adaptar ou substituir as rodas normais por rodas triplas, desenharam-se três tipos de rodas, as da frente (pequenas) e as de trás (grandes) e as triplas.

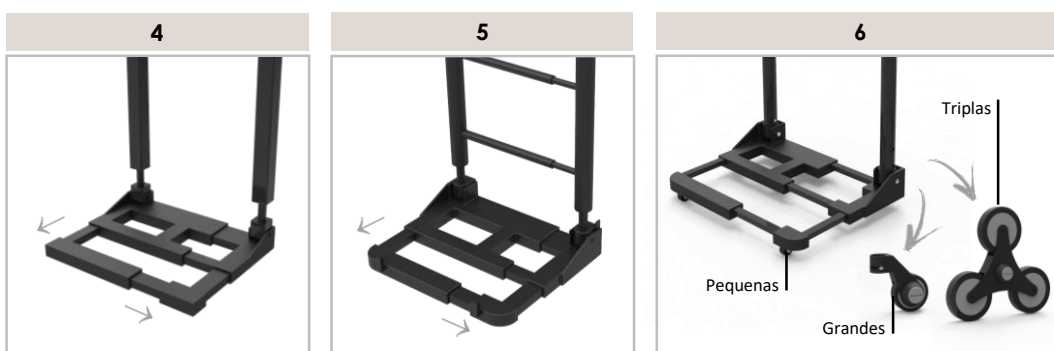


Figura 126 – Estudo 4, base.

Figura 127 – Estudo 5, base.

Figura 128 – Estudo 6, rodas.

De seguida foram estudados vários sistemas de fixação das rodas ao trolley. Dos vários estudos destacaram-se dois, o 7 - 8 e o 9 -10. O primeiro caracterizava-se pelas rodas triplas se acoplarem às rodas de trás através de um sistema de rosca (figura 129). Nesta solução (7) as rodas de trás posicionam-se atrás da base e giram sobre o tubo da estrutura telescópica para se compactarem. No entanto, e tal como ilustra a imagem 8, nesta solução as rodas só giram quando a base é rebatida (figura 130), o que faz com que numa situação de cabine ou porão não seja possível compactar as rodas.

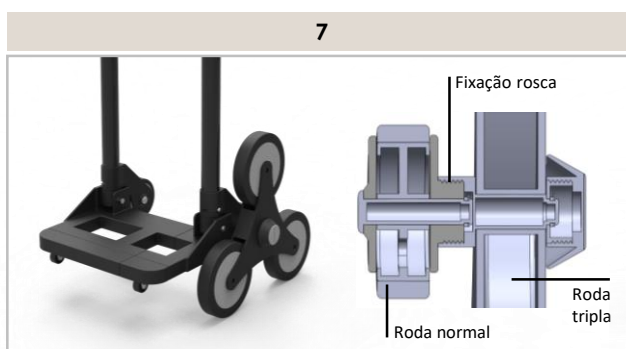


Figura 129 – Estudo 7, rodas.

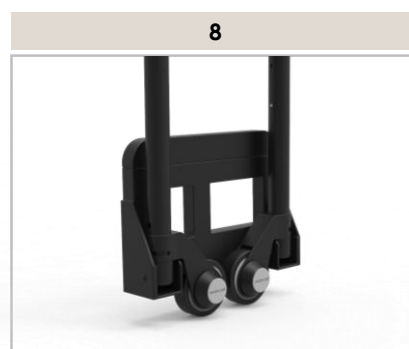


Figura 130 – Estudo 8, rodas.

A outra solução, ao contrário da anterior, passa pela substituição das rodas normais pelas triplas. Inspirado no sistema de rodas removíveis analisado anteriormente no carro de compras do Caso de Estudo, desenvolveu-se um conceito (9) em que as rodas se posicionavam nas laterais da base e sempre que pressionado o botão era possível retirar as rodas normais (10) e adaptar as triplas (figura 131 e 132).

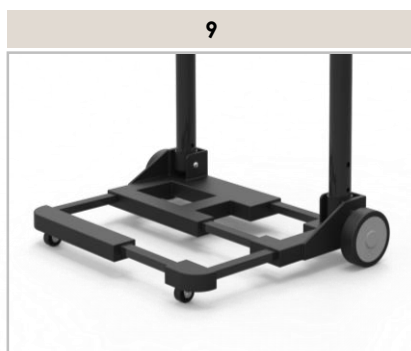


Figura 131 – Estudo 9, rodas.

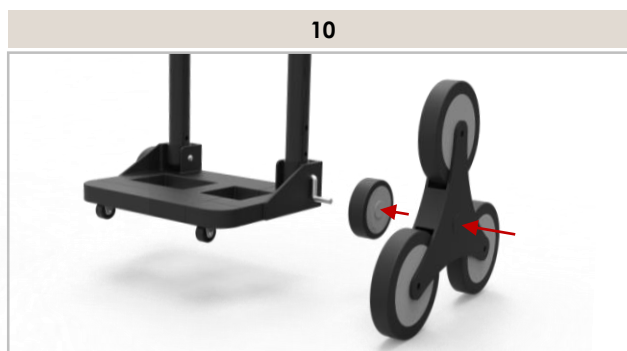


Figura 132 – Estudo 10, rodas.

Com o objetivo de validar o conceito das rodas mais viável e funcional, estas duas soluções foram avaliadas pela TENTE, uma empresa internacional, com sede em Perafita - Matosinhos, especialista em rodízios, rodas e soluções de mobilidade inteligente. Após uma reunião com o diretor geral Alberto Esteves, que se mostrou bastante interessado em fazer parte do projeto, concluiu-se que ambas as soluções eram exequíveis, necessitariam apenas de alguns ajustes, em termos de dimensões e mecanismos internos. Sugeriu também aumentar ligeiramente o diâmetro das rodas pequenas da frente e adaptar um modelo já existente a essas rodas, nomeadamente umas rodas da gama LINEA (figura 133), com o objetivo de reduzir custos de moldes. Posteriormente esta informação foi também avaliada pela marca cliente que mostrou mais interesse na solução 7, onde as rodas triplas são acopladas às normais.

Definida a forma geral das rodas, passou-se para o estudo da pega. A pega ativa o funcionamento telescópico do trolley, na medida em que a pressão exercida no botão faz com que os tubos deslizem uns nos outros. O facto do trolley se estender na largura, obriga a que a pega acompanhe essa extensão. Deste modo foram também desenhados dois conceitos, com o objetivo da marca cliente escolher o que mais lhe agradasse. O primeiro conceito (12), caracteriza-se por apresentar dois botões, um em cada direção dos tubos telescópicos (figura 134). Este sistema obriga a que sejam pressionados os dois botões em simultâneo sempre que se desejar subir ou descer a estrutura telescópica.

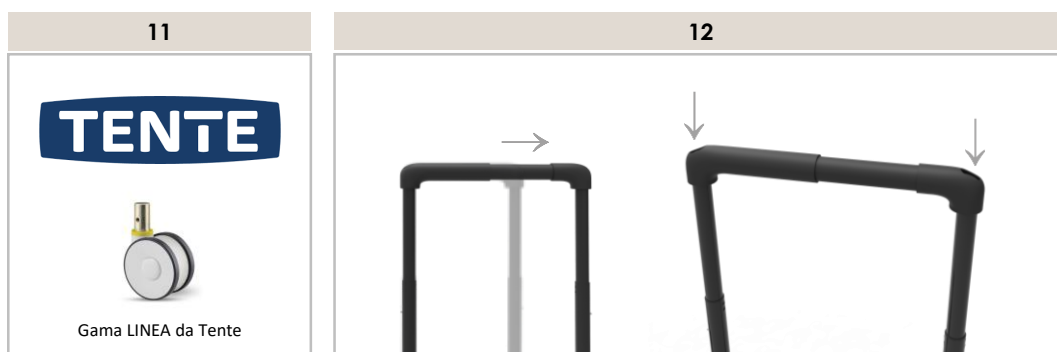


Figura 133 – Estudo 11, rodas. Figura 134 – Estudo 12, pega.

O segundo conceito estudado para a pega (13), caracteriza-se por conter o botão no centro da pega (figura 135). O lado direito aos deslizar sobre o esquerdo, faz com que a peça superior esquerda tenha um rasgo devido ao botão central. Com o objetivo de esconder esse rasgo quando a pega está na posição extensível, foi desenhada uma peça adicional que gira e esconde a abertura. Foram analisados os prós e contras dos dois conceitos juntamente com a marca cliente e chegou-se à conclusão que a segunda solução (13) é a mais funcional, pois o conceito 12 obriga a que a pega seja sempre ativada com o recurso a duas mãos para serem pressionados os dois botões em simultâneo.

Após se definirem os conceitos gerais dos principais elementos do trolley, foram ajustados alguns pormenores, nomeadamente a base, que até então só permitia rebater as rodas de trás quando estivesse rebatida também. Neste sentido, foi feito um recorte na zona de trás da base (figura 136) para que as rodas rebatidas se encaixem em qualquer momento.

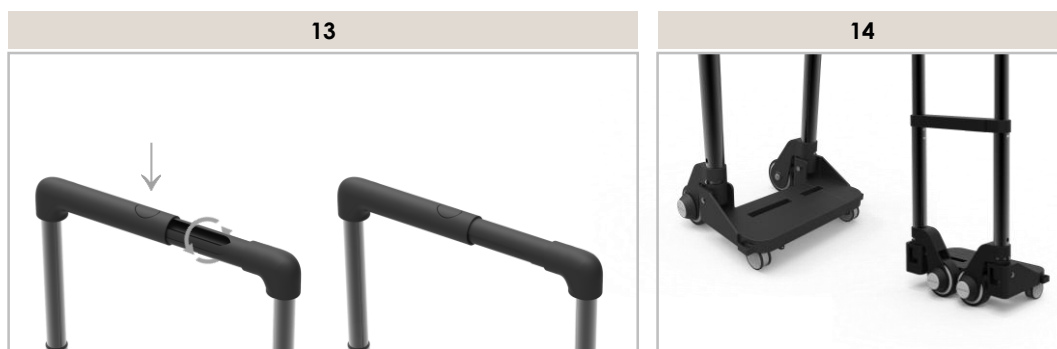


Figura 135 – Estudo 13, pega.

Figura 136 – Estudo 14, base.

MÓDULOS

O desenvolvimento do trolley procurou adaptar-se às dimensões das conjugações dos módulos anteriormente analisadas. No entanto, no decorrer do mesmo, concluiu-se que as dimensões dos módulos têm que sofrer algumas alterações (figura 137). À altura e profundidade dos módulos têm que se subtrair as dimensões do trolley. Sendo 55 centímetros o limite máximo da altura permitida na maioria das bagagens de cabine, a essa dimensão tem que ser subtraída a altura das rodas da frente, fazendo com que o módulo base passe a ter aproximadamente 23 centímetros de altura em vez dos 27,5 centímetros. Na profundidade, e para que a mala não ultrapasse os limites anteriormente estabelecidos, também deve ser subtraído o diâmetro maior dos tubos da estrutura telescópica, fazendo com que a profundidade dos módulos passe a ter 15 centímetros em prol dos 20. A largura dos módulos também teve que ser redimensionada, pois a extensão do trolley, no sentido da profundidade, não consegue acompanhar todas as dimensões. Ou seja, a base não consegue ter 15 centímetros de profundidade (quando retraída) e estender-se até aos 40 centímetros. Realizados vários estudos, o comprimento máximo que se consegue obter são 34 centímetros, pelo que a largura dos módulos tem que passar a ser 34 e não 40 centímetros.

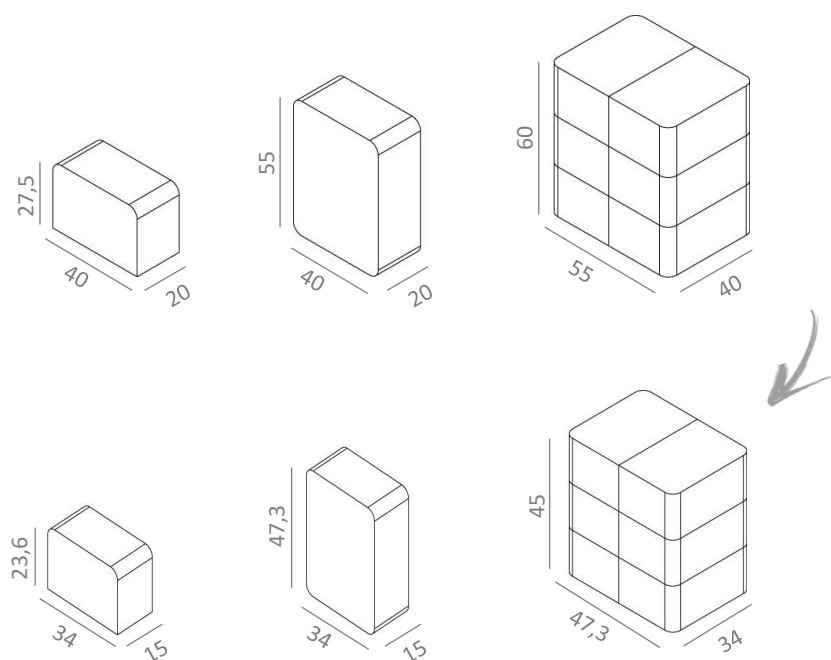


Figura 137 – Redimensionamento dos módulos (dimensões em cm).

Definidas as dimensões gerais, o estudo incidiu na adaptação dos principais elementos que devem fazer parte dos módulos: fechos que permitem o funcionamento de compactação, fecho de acesso ao interior (abertura da mala), pega e fechadura TSA (figura 138).



Figura 138 – Elementos principais dos módulos.

De seguida estudou-se a forma como os módulos se iam unir. Pensou-se em presilhas ou molas, no entanto estes métodos caracterizavam-se por uniões pontuais ao longo do perímetro a unir, o que não garantia uma total segurança. Definiu-se então que o uso de fechos zíper seria a melhor solução na medida em que conseguem unir todo o perímetro de contacto, são de fácil utilização e visualmente permitem uma união discreta. Analisadas as várias conjugações e as faces que se unem, concluiu-se que o módulo base tem que ter fechos em três faces: frontal, traseira e inferior (figura 139).



Figura 139 – Fechos zíper que permitem a união dos módulos uns aos outros.

Posteriormente o desenvolvimento centrou-se no sistema de fixação dos módulos ao trolley. Este sistema deve ser seguro e permitir um uso flexível, pois devido à modularidade, os módulos não têm sempre as mesmas dimensões, o que faz com que não encaixem sempre na mesma posição e local. Analisou-se a possibilidade de os módulos se encaixarem através de velcro, como a maioria dos compartimentos dos carros de compras se encaixam na estrutura,

no entanto este método não garante uma aderência em movimentos bruscos. Analisou-se também um sistema de pinos, estes estavam nos módulos e encaixavam-se por pressão em orifícios dos tubos da estrutura telescópica. Contudo este sistema não seria duradouro na medida em que ao retiraram-se os módulos sob pressão, a tendência era o pino rasgar o tecido da mala.

Tendo como premissa um sistema flexível e leve, chegou-se a um método de tiras em nylon. Inicialmente a ideia passou por existir umas saliências em tecido nos módulos onde encaixavam dois mosquetões presos a uma tira (figura 140). A tira abraçava os tubos da estrutura telescópica e os mosquetões prendiam-se nas saliências.

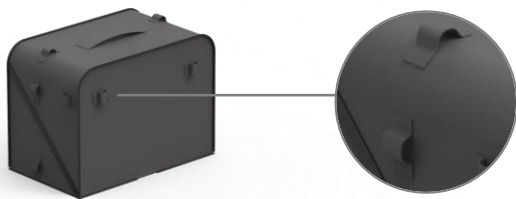


Figura 140 – Primeiro estudo do conceito de fixação baseado no uso de tiras de nylon com saliências em tecido.

A solução das tiras foi amadurecendo tornando-se mais prática, com menos elementos e mais agradável esteticamente. Assim chegou-se a um sistema de tiras com fivelas de plástico que passam por umas argolas metálicas presas nos módulos e abraçam o trolley (figura 141). Este sistema de fixação permite um uso flexível, pelo facto das tiras poderem abraçar o trolley ao longo de toda a sua altura. O mesmo método de fixação foi pensado para a base. Neste caso as tiras passam igualmente pelas argolas e abraçam a base, ou os tubos estruturais da mesma.

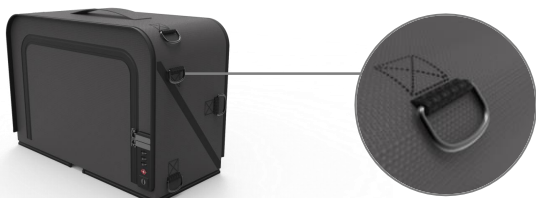


Figura 141 – Sistema de fixação dos módulos ao trolley, baseado no uso de tiras de nylon com fivelas de plástico e argolas metálicas.

O módulo duplo segue o mesmo princípio estrutural, com os mesmos elementos constituintes e sistema de união.

3.7 CONCEITO FINAL

O conceito final procura dar respostas às premissas e objetivos definidos ao longo desta investigação, reunindo e explorando detalhadamente os conceitos formais dos principais elementos da mala, validados ao longo do desenvolvimento formal do produto.

Reunida a informação teórica, objetivos, requisitos e conceitos validados, concluiu-se que a mala é constituída por seis elementos: trolley, módulo base, módulo duplo, módulo cooler, alças de mochila e rodas triplas.

Um dos objetivos da marca Daddycate sobre a comercialização do produto é permitir que o consumidor construa a sua própria mala de viagem, de acordo com as suas necessidades, pelo que estes seis elementos foram pensados para serem vendidos individualmente.

No que concerne às cores e atendendo ao público alvo a que se destina este projeto, pais Millennials de sexo masculino, optou-se por cores sóbrias e neutras.

3.7.1 MÓDULOS

Os três módulos seguem o mesmo princípio estrutural, sistema de compactação e unem-se uns aos outros através de fechos zíper. Apesar do material exterior não ter ficado definido, objetiva-se estender a vida e o valor de tecidos que à partida seriam desperdiçados, prolongando a aplicabilidade dos mesmos num novo produto.

3.7.1.1 MÓDULO BASE

O módulo base (figura 142) é constituído por seis elementos principais, corpo, pega, fechos, argolas, estrutura interna e fechadura TSA. Os fechos encontram-se divididos por sua vez em três categorias: um fecho zíper com dois cursores que possibilita o acesso ao interior do mala, quatro fechos que permitem o acoplamento dos módulos (encontram-se nas extremidades) e dois fechos laterais (de acesso interno) que permitem a compactação do módulo.



Figura 142 – Módulo base.

A pega é em tecido, tal como o corpo da mala, e encontra-se na face superior (figura 143).



Figura 143 – Módulo base – pega e corpo.

Os quatro fechos que permitem o acoplamento dos módulos, encontram-se nas extremadas de três faces (frontal, traseira e inferior), como é visível na figura 144. A face inferior contém dois fechos e não um, no sentido de adaptarem-se as dimensões standard dos fechos, pois se fosse utilizado apenas um, este teria que ser feito por encomenda, o que aumentaria os custos de produção.



Figura 144 – Fechos zíper que permitem o acoplamentos dos módulos uns aos outros.

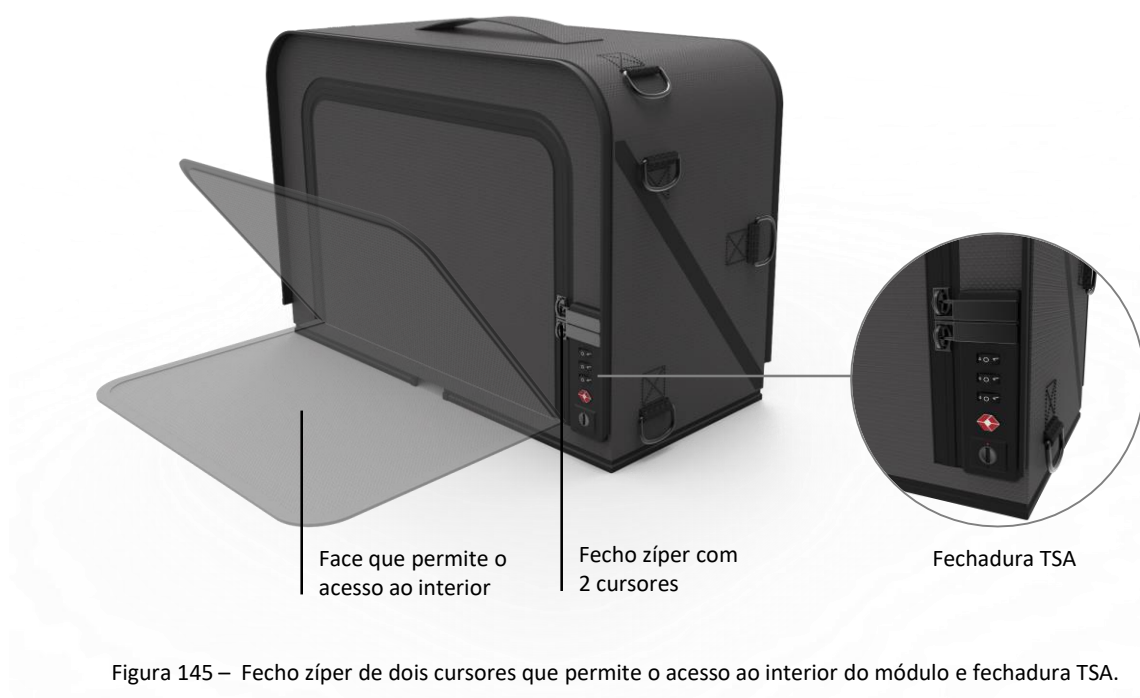


Figura 145 – Fecho zíper de dois cursores que permite o acesso ao interior do módulo e fechadura TSA.



Figura 146 – Argolas metálicas que integram o sistema de fixação dos módulos ao trolley.

Como os módulos são em tecido, é necessária uma estrutura interna que configure o módulo à forma pretendida (figura 147). O uso de estruturas internas é comum nas malas de viagem de materiais semirrígidos e normalmente baseiam-se no uso de placas/bases em plástico ou madeira prensada e tiras metálicas em aço ou em alumínio (material mais leve). Com o objetivo de tapar estas estruturas, as malas possuem um forro com um fecho zíper que permite o acesso interno para o caso de ser necessário fazer alguma reparação.

Neste caso a estrutura interna é constituída por três placas/bases (superior, inferior e traseira) em polietileno e cinco tiras/apoios em alumínio que suportam as faces, frontal, superior e traseira (figura 148). A tira superior acompanha a forma curva da face, daí ser diferente das restantes quatro (frontais e traseiras). A forma de compactação dos módulos faz com que as faces laterais não possam ser rígidas, pelo que não existe qualquer elemento estrutural nas mesmas.

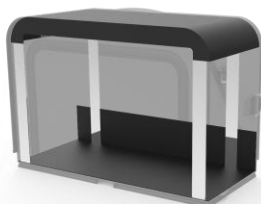


Figura 147 – Estrutura interna do módulo base.

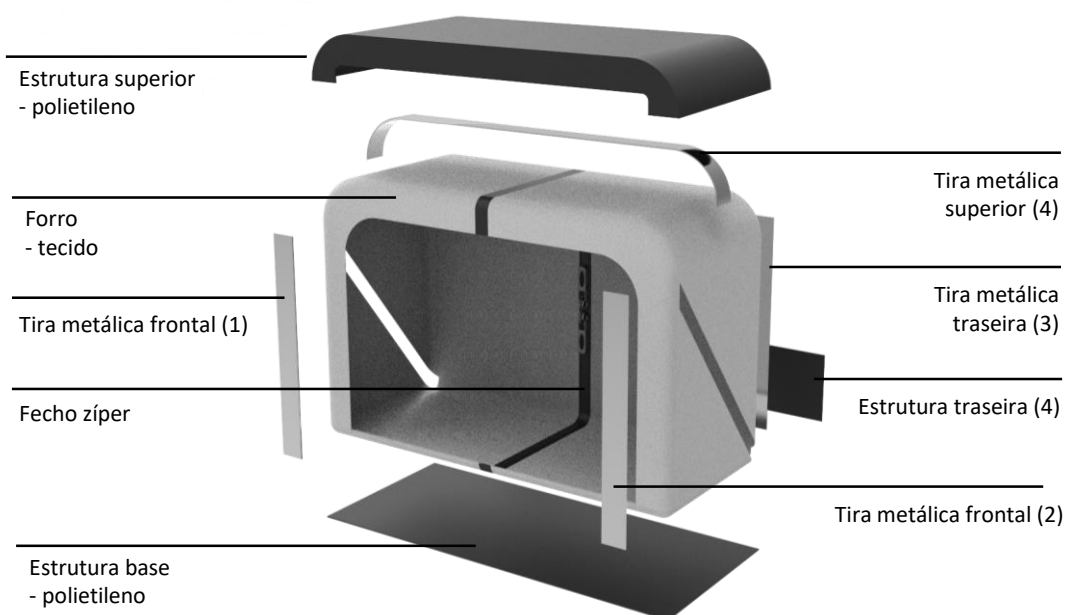


Figura 148 – Elementos constituintes da estrutura interna do módulo base.

O sistema de compactação, como já descrito anteriormente, baseia-se na abertura dos dois fechos diagonais localizados na faces laterais (figura 149). Estes fechos, quando abertos, fazem com que o módulo perca a estabilidade vertical e as faces laterais se dobrem para dentro. As faces laterais ao dobrarem vão fazer, por sua vez, com que as faces frontal e traseira se rebaixem (figura 150). A face superior é a única que não se compacta devido à peça estrutural que possui internamente que acompanha a curvatura.



Figura 149 – Forma normal e forma compacta do módulo base.



Figura 150 – Movimento de compactação.

3.7.1.2 MÓDULO DUPLO

O módulo duplo segue os mesmos princípios formais e técnicos que o módulo base, a única diferença é que neste módulo a face interior tem as arestas boleadas tal como a face superior (figura 151).



Figura 151 – Módulo duplo.



Figura 152 – Pega, fecho zíper de dois cursores que permite o acesso ao interior do módulo duplo e fechadura TSA.

Neste módulo os fechos encontram-se igualmente divididos por categorias: fecho zíper com dois cursores que possibilita o acesso ao interior do mala, quatro fechos que permitem o acoplamento dos módulos (figura 153) e dois fechos laterais que permitem a compactação do módulo. Neste caso os fechos de acoplamento encontram-se em duas faces, frontal e traseira e não em três como no módulo base. Tal como acontece no módulo anterior estes quatro fechos poderiam ser substituídos por dois, mas para se utilizarem modelos standard, foram utilizados quatro.

Estes fechos de acoplamento são assim iguais em ambos os módulos, o que permite a conexão entre os mesmos. Isto é, é possível conectar módulos bases entre si, mas também módulos base com módulos duplos.



Fechos zíper
(acoplamento)

Figura 153 – Fechos zíper que permitem o acoplamentos dos módulos uns aos outros.



Argolas metálicas
(fixação modulo-
trolley)

Figura 154 – Argolas metálicas que integram o sistema de fixação dos módulos ao trolley.

A estrutura interna do módulo duplo caracteriza-se pelo mesmo princípio estrutural que a do módulo base. É constituída igualmente por tiras em alumínio e placas em polietileno (figura 155). Existem seis tiras, quatro nas faces frontal e traseira (dois em cada) e uma na zona inferior e superior. No que se refere às bases existem duas iguais, uma na face superior e outra na face inferior (figura 156). De realçar que estas duas bases são iguais à base superior do módulo base. Esta padronização de peças contribui para poupar recursos, na medida em que o processo de fabricação usado para a sua construção é o mesmo.



Figura 155 – Estrutura interna do módulo duplo.

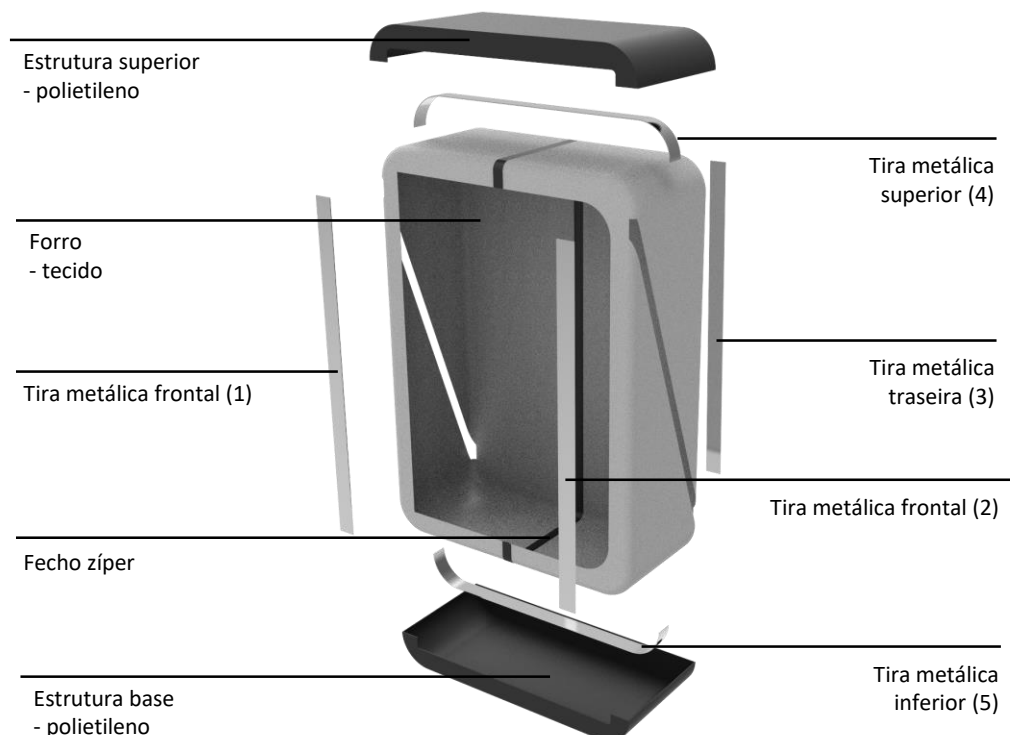


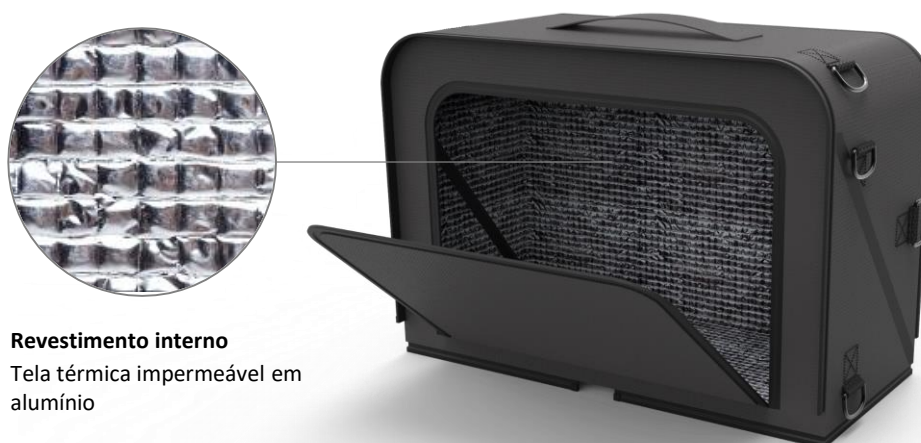
Figura 156 – Elementos constituintes da estrutura interna do módulo duplo.



Figura 157 – Forma normal e forma compacta do módulo duplo.

3.7.1.3 MÓDULO COOLER

O módulo cooler possui a mesma forma e dimensões que o módulo base, no entanto, não possui a fechadura TSA nem a estrutura interna em polietileno e alumínio. Este módulo foi projetado para transportar e conservar alimentos, pelo que o seu interior é forrado com uma tela térmica impermeável em alumínio (figura 158).



Revestimento interno
Tela térmica impermeável em
alumínio

Figura 158 – Módulo cooler.

3.7.1.4 ALÇAS DE MOCHILA

Aos módulos podem ser adaptadas alças de tiracolo/mochila para facilitar o transporte quando se usa um ou dois módulos. As alças são constituídas por uma tira de nylon com dois mosquetões nas pontas e um regulador de tamanho, no centro. Estes mosquetões encaixam nas argolas dos módulos e o facto dos módulos possuírem várias argolas, faz com que a sua utilização seja versátil, existindo várias opções de uso, como ilustram as figuras 159 e 160.



Figura 159 – Versão mala do módulo base.



Figura 160 – Versão mochila do módulo base.

3.7.2 TROLLEY

O trolley é a peça estrutural da mala que vai permitir a sua estabilidade, portabilidade e consequente facilidade de movimentação. Compacta-se para arrumação (figura 161) e possibilita uma posição vertical da mala, mesmo quando carregada. Pode ser dividido em quatro partes principais: estrutura telescópica, base, pega e rodas (figura 162) .



Figura 161 – Trolley, posição normal (adaptada à bagagem de cabine) e compacta.



Figura 162 – Principais elementos que constituem o trolley.

3.7.2.1 ESTRUTURA TELESCÓPICA

A estrutura telescópica permite a compactação da altura do trolley e consequentemente da mala. A sua extensão atinge 105 centímetros, dimensão recomendada, como descrito nos requisitos, pela Associação Portuguesa para a Defesa do Consumidor - Deco Proteste.

A estrutura é constituída por seis tubos circulares em alumínio, três de cada lado. Os tubos deslizam uns sobre os outros e fixam-se em três alturas diferentes (figura 163), graças a um mecanismo interno baseado no uso de pequenos pinos com molas. De forma a garantir a estabilidade da mala existe uma peça de apoio horizontal, em polipropileno e fixa aos dois tubos de maior diâmetro. Esta peça de apoio caracteriza-se também por incluir uma etiqueta de identificação, onde é possível registar os dados do utilizador (figura 164).

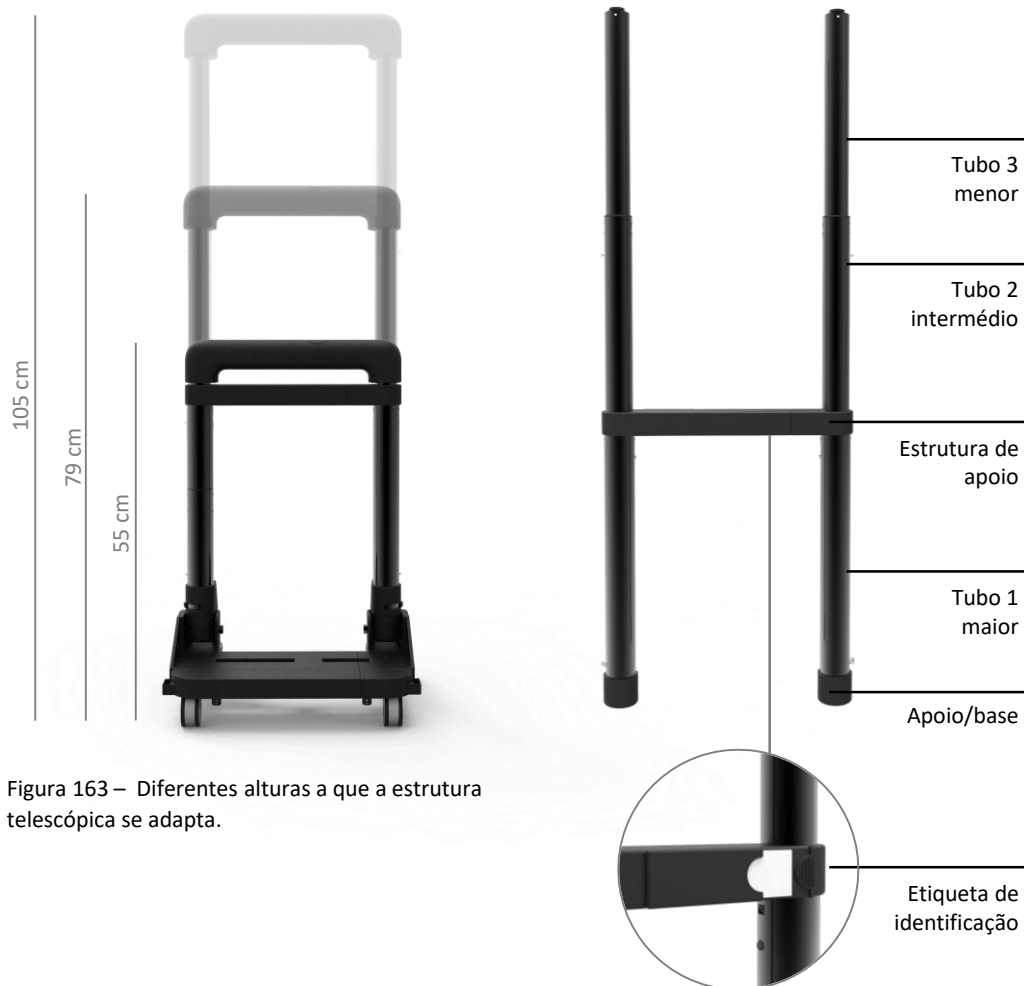


Figura 163 – Diferentes alturas a que a estrutura telescópica se adapta.

Figura 164 – Componentes da estrutura telescópica.

O efeito telescópico ocorre quando é pressionado o botão existente na pega do trolley, que comprime a mola (1) e faz com que o pino (2) encolha (figura 165). O pino funciona como um batente porque fica fora do tubo mas ao recolher faz com que o tubo mais pequeno deslize sobre o tubo intermédio. Um processo semelhante ocorre para deslizar o tudo intermédio no maior. Ou seja, quando o pino do tubo menor bate no pino do tubo intermédio vai fazer com que o tubo intermédio deslize até ao fundo do tubo maior/tubo base.

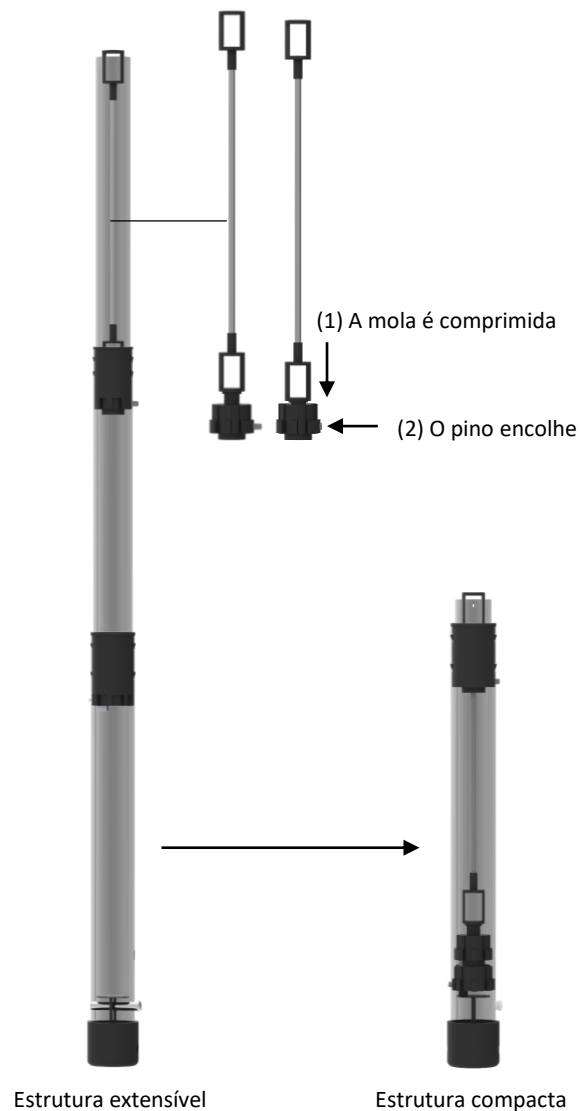


Figura 165 – Mecanismo interno da estrutura telescópica.

3.7.2.2 BASE

A base do trolley é uma peça dinâmica, na medida em que se adapta a várias posições. Quando o trolley está em uso a base deve permanecer paralela ao chão, mas quando arrumado e para permitir uma maior compactação, a base gira 90° até ficar perpendicular ao chão (figura 166).



Figura 166 – Compactação da base do trolley.

A base gira sobre dois eixos que passam pelos tubos de maior diâmetro da estrutura telescópica e com o objetivo de a fixar nas duas posições, vertical e horizontal, existem duas saliências, uma na base e outra no tubo, que funcionam como batente (figura 167). Estas saliências fazem com que a base só gire quando pressionada pelo utilizador.

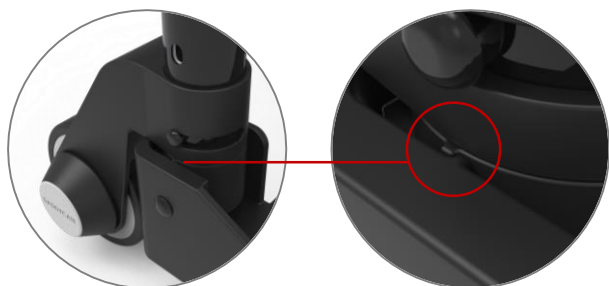


Figura 167 – Sistema de travamento da base.

Como já referido a base do trolley é extensível em dois sentidos, na largura e na profundidade. Para tal, esta encontra-se dividida em quatro partes em polipropileno (figura 168) que se conectam através de tubos retangulares em alumínio, que deslizam sobre as mesmas, tornando possível a sua extensão (figura 169).



Figura 168 – Quatro peças principais que constituem a base.



Extensão da largura – os tubos fixos nas partes 2 e 4 deslizam sobre as partes 1 e 3.

Extensão da profundidade – os tubos fixos nas partes 3 e 4 deslizam sobre as partes 1 e 2.

Figura 169 – Extensão da largura e da profundidade da base.

O sistema de extensão da base é, assim, composto por cinco tubos principais, três no sentido da largura e dois do sentido da profundidade (figura 170). Devido à dimensão máxima da base da versão maior da mala de porão, é necessário que os tubos da profundidade sejam telescópicos para atingir a dimensão necessária.



Figura 170 – Sistema de extensão da base.

Os cinco tubos que deslizam nas peças da base possuem, na extremidade que não está fixa, uma peça que funciona como batente (figura 171). Para um travamento com mais eficácia em todos as posições possíveis, os tubos também possuem um sistema de fixação constituído por uma espécie de patilha que trava o tubo com dois pinos (figura 172).



Figura 171 – Batente dos tubos.

Batente – peça plástica fixa na extremidade dos tubos que, quando bate na estrutura da base, faz com que os tubos não avancem mais.

Figura 172 – Patilha de fixação dos tubos.

Sistema de fixação – A patilha, quando se encontra na posição horizontal trava os tubos, pois esta peça possui dois pinos com uma mola e, nesta posição, a patilha ao pressionar os pinos faz com que estes se encaixem nuns furos dos tubos. Quando por sua vez, a patilha encontra-se na posição vertical, esta não toca nos pinos, o que faz com que os mesmos não entrem nos tubos, ou seja, não os fixando.

Quando se pretende estender a base, é necessário girar todas as patilhas, pois os tubos só deslizam quando todas estiverem na posição vertical (de realçar que entende-se por posição vertical e horizontal, quando a base está paralela ao chão). Depois da base se encontrar na dimensão pretendida, voltam-se a girar todas as patilhas até à base, ou seja posição horizontal. As patilhas encaixam-se na base através de um encaixe de snap fit (figura 173). Este tem como princípio de funcionamento o encaixe sob pressão, existindo uma peça saliente que quando pressionada é desviada ligeiramente, fazendo com que as peças se encaixem.

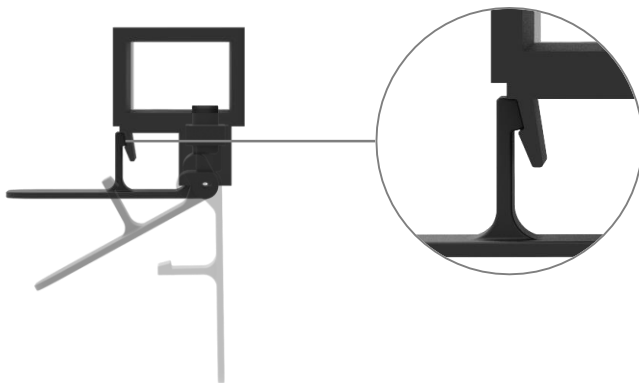


Figura 173 – Encaixe snap fit das patilhas.

Para reforçar a resistência da base e ao mesmo tempo tornar as quatro peças principais da mesma o mais leve possível, foram acrescentadas nervuras em pontos estratégicos (figura 174).



Figura 174 – Nervuras de reforço da base (assinaladas a vermelho).

3.7.2.3 PEGA

A pega encaixa-se nos tubos de menor diâmetro da estrutura telescópica. É uma peça essencial para o funcionamento telescópico do trolley, na medida em que a pressão exercida no seu botão central faz com que os tubos deslizem uns nos outros. Permite também manobrar a mala e nesse sentido o seu diâmetro foi pensado para se adaptar a mãos de diferentes tamanhos. A sua forma circular faz com que possa ser utilizada durante muito tempo sem causar desconforto.

O facto do trolley se estender na largura, obriga a que pega acompanhe essa extensão. Assim tanto as peças exteriores da pega, como todo o mecanismo interno foi desenhado para se estender (figura 175).



Figura 175 – Mecanismo extensível da pega.

O processo de montagem da pega e o funcionamento da mesma obrigam a que seja seccionada em quatro partes principais, pega superior e inferior, esquerda e direita (figura 176). As peças são todas em polipropileno.

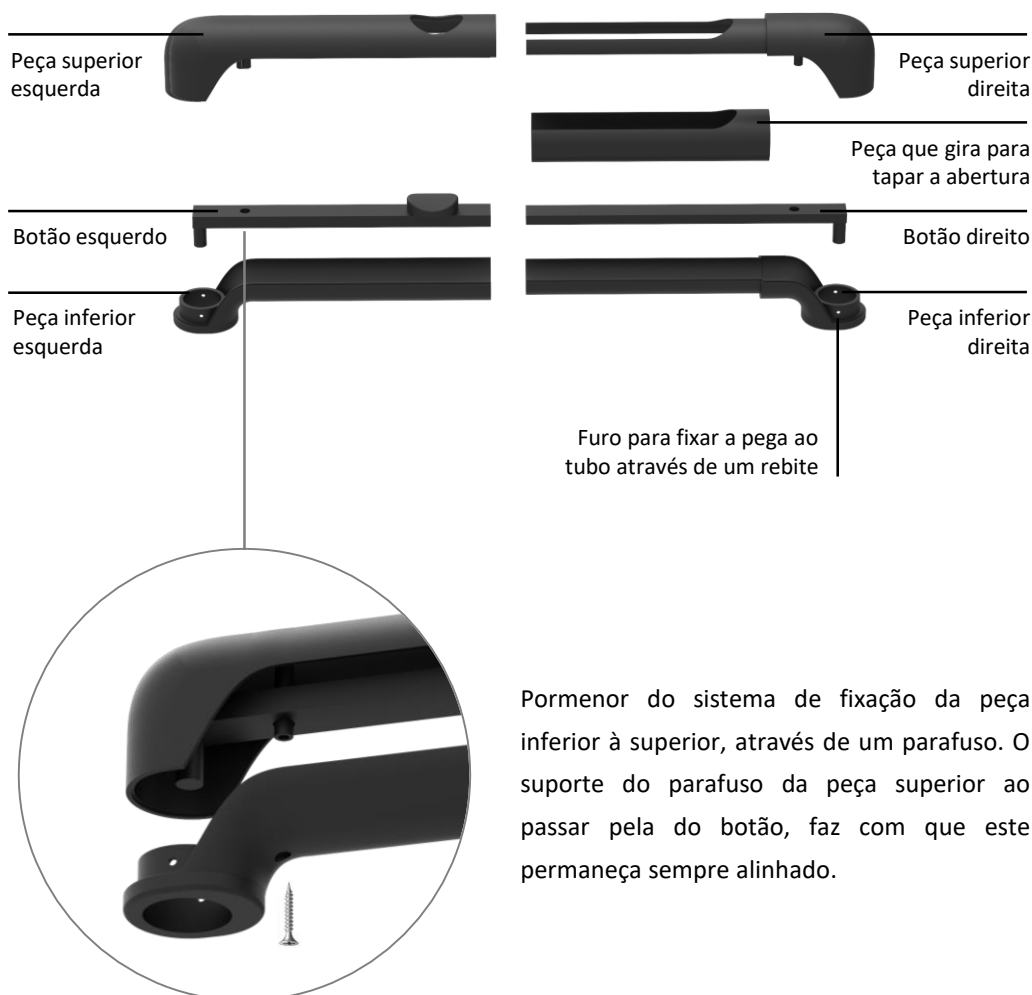


Figura 176 – Peças constituintes da pega.

3.7.2.4 RODAS

Sendo a facilidade de transporte um dos atributos mais importantes na escolha de uma mala de viagem, as rodas devem proporcionar uma boa capacidade de movimentação. O conceito final é constituído por quatro rodas principais (duas à frente e duas atrás), o que permite um movimento vertical e exige menos esforço físico, ao não ser necessário transportar a mala inclinada (figura 177). Com as quatro rodas o peso fica igualmente distribuído pela base o que aumenta a resistência.

As rodas da frente são giratórias, permitindo que a mala se movimente em todas as direções (figura 178). Já as rodas de trás são maiores e posicionam-se nos tubos de maior diâmetro da estrutura telescópica (figura 179). A estas rodas podem ser acopladas as rodas triplas que funcionam como um elemento extra, que pode ser adaptado sempre que se desejar.

Como descrito no desenvolvimento da forma, o processo de criação das rodas foi acompanhado pela empresa TENTE. Esta empresa oferece soluções capazes de se adaptarem aos três tipos de rodas deste projeto. Assente numa política de qualidade, assume uma garantia vitalícia e aposta na utilização de materiais 100 % virgens, o que garante grande resistência.



Figura 177 – Rodas principais do trolley.

RODAS DA FRENTE

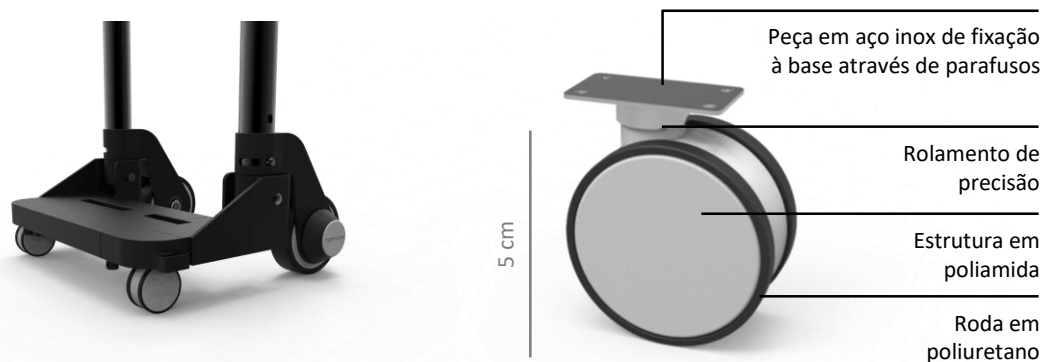


Figura 178 – Rodas giratórias da frente.

RODAS DE TRÁS



Figura 179 – Rodas de trás.

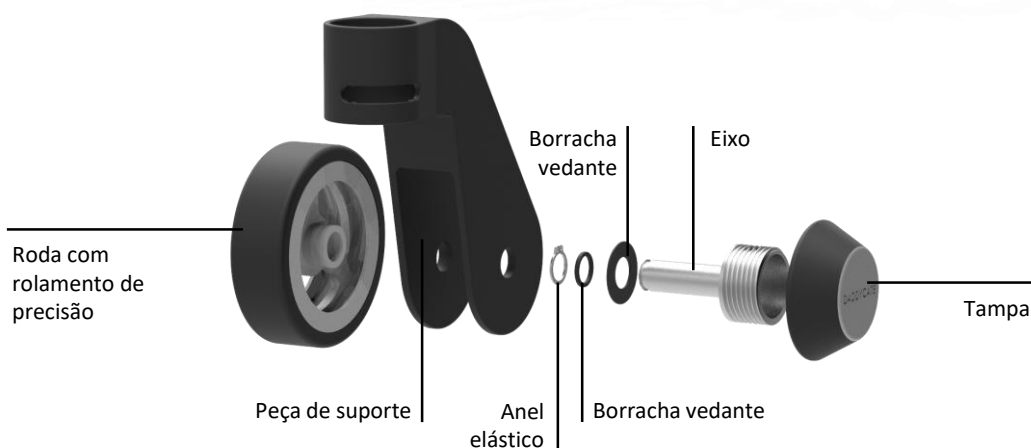


Figura 180 – Componentes da roda de trás.

De forma a tornar as rodas de trás mais leves o interior da peça suporte é oco e apresenta algumas nervuras que garantem a resistência e estabilidade da roda (figura 181). A roda gira sobre um eixo que é travado por um anel elástico (também designado de anel de bloqueio ou de segurança) em aço inox (figura 182).



Figura 181 – Interior da peça suporte.

Figura 182 – Anel elástico.

O facto das rodas girarem para dentro em torno dos tubos estruturais (figura 183), faz com que seja necessário existir um sistema que as trave nas duas posições. Esse sistema consiste na relação exercida entre um pino fixo no tubo inferior da estrutura do trolley e a peça suporte da roda (figura 184). Esta última possui um rasgo com uma pequena saliência em cada ponta, e é essa saliência que por pressão fixa o pino num dos dois ângulos possíveis (para trás ou para dentro).



Figura 183 – Compactação das rodas de trás.

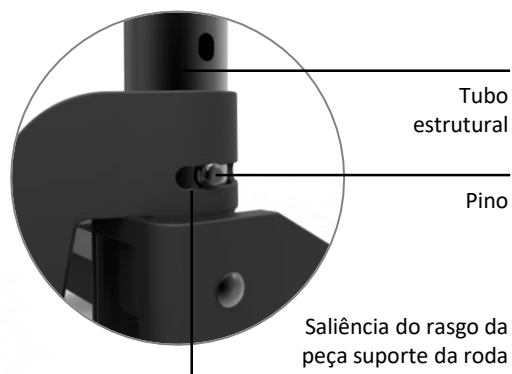


Figura 184 – Sistema de travamento das rodas de trás.

RODAS TRIPLAS

Cada par de rodas triplas é constituído por três rodas que se alojam numa peça comum (figura 185). Tanto as três rodas, como a peça que as suporta, giram em torno dos respetivos eixos (figura 186). Este sistema minimiza o esforço de tração, facilitando a descida e subida de degraus. Para cumprirem a sua função, as suas dimensões têm que se adaptar às das escadas, o que faz com que, quando as rodas triplas são acopladas ao trolley sejam ultrapassados os limites máximos permitidos nas malas de cabine. Neste sentido a utilização deste tipo de rodas não se adapta aos limites de bagagem de cabine.

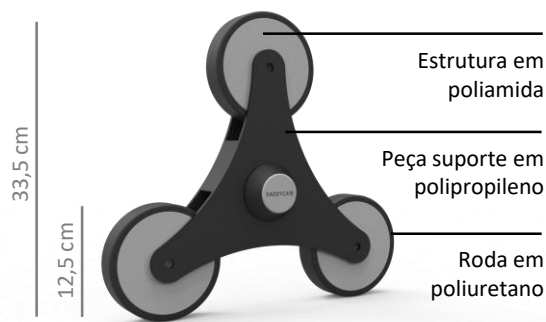


Figura 185 – Rodas triplas.

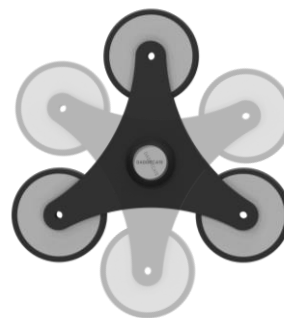


Figura 186 – Funcionamento das rodas triplas.

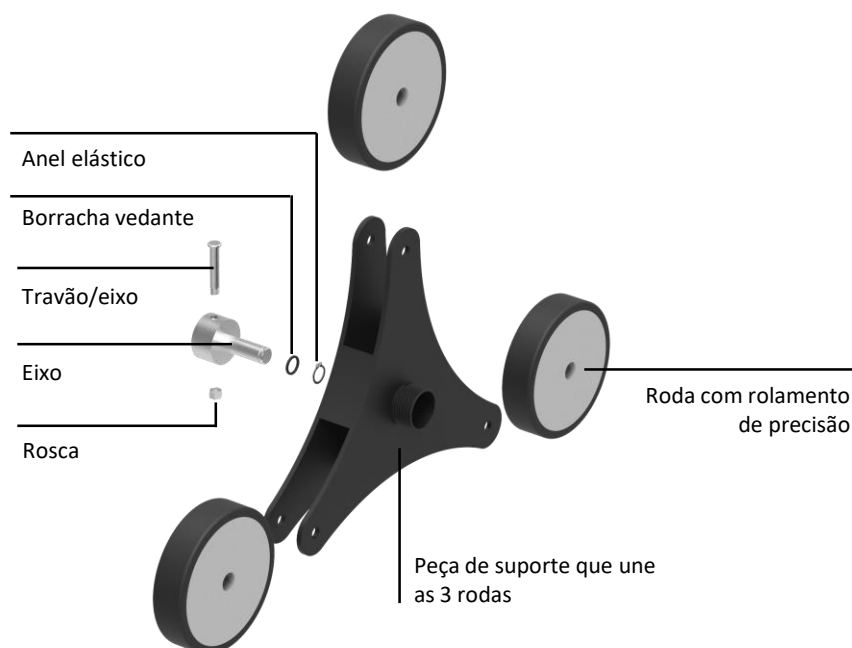


Figura 187 – Componentes da rodas triplas.

O processo de acoplamento das rodas triplas às normais é simples e baseia-se fundamentalmente no uso de encaixes roscados (figura 188).

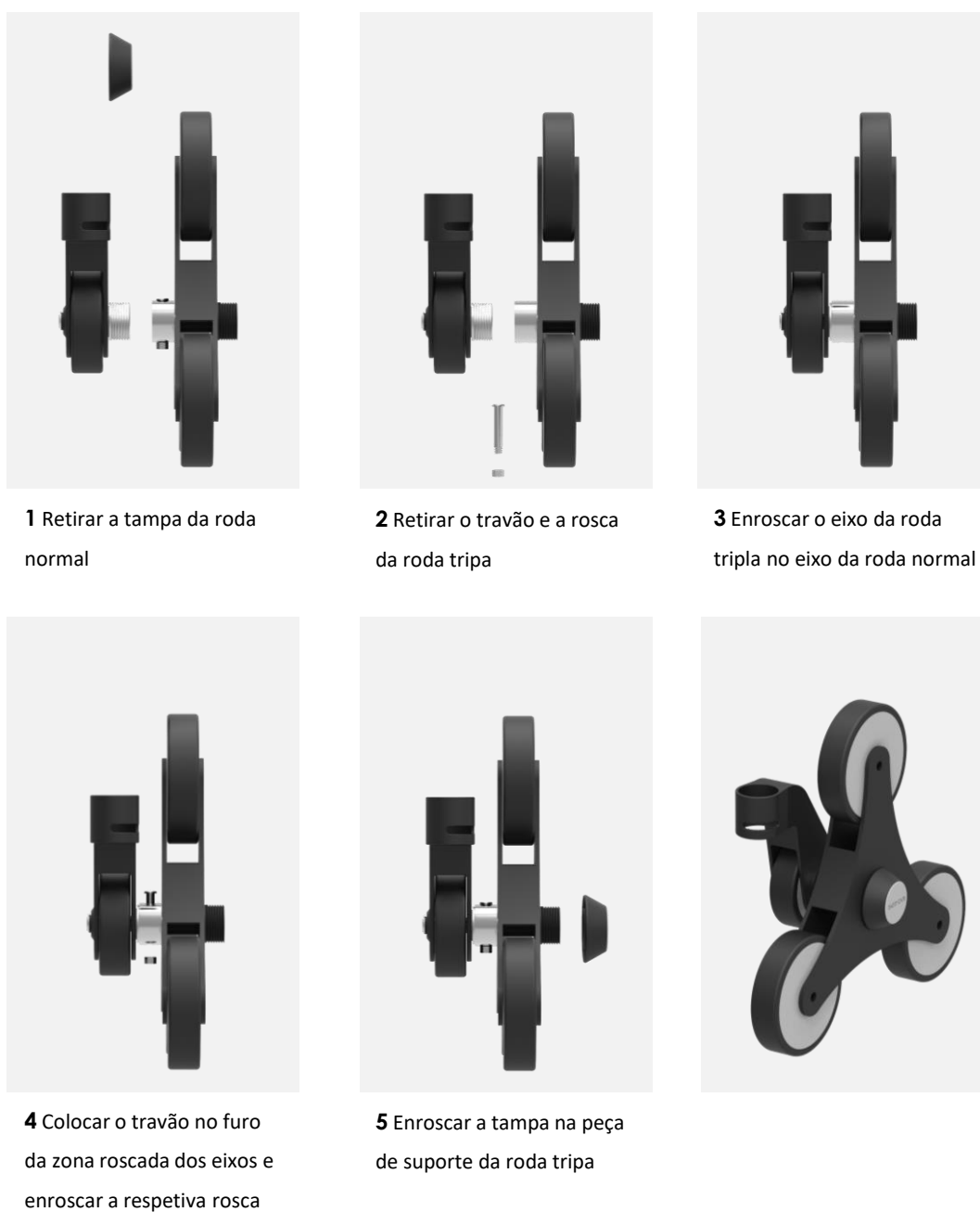


Figura 188 – Etapas do processo de acoplamento das rodas triplas às rodas de trás.

As rodas triplas ao encaixarem-se nas rodas de trás, fazem com que a base se distancie do solo e consequentemente as rodas da frente deixem de estar pousadas. Assim para garantir a estabilidade e a posição vertical da mala, quando pousada, é necessário incluírem-se dois apoios em alumínio na frente da base (figura 189). Estes apoios encaixam-se através de um sistema de mola que funciona por pressão.



Figura 189 – Apoios de alumínio das rodas triplas.

3.7.3 VARIAÇÕES DA MALA

Como descrito anteriormente o sistema de fixação dos módulos ao trolley baseia-se no uso de tiras de nylon com fivelas de plástico (figura 190), que abraçam as argolas dos módulos e a estrutura do trolley.

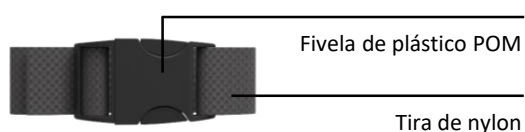


Figura 190 – Sistema de fixação dos módulos ao trolley – tiras de nylon e fivelas de plástico.

MALA DE CABINE | 2 módulos

Mala de cabine constituída por dois módulos base (figura 191). Os módulos unem-se nas bases através de dois fechos zíper e estão fixos ao trolley por seis tiras de nylon, quatro nas costas e duas na base.



Figura 191 – Mala de cabine constituída por dois módulos base.

MALA DE CABINE | 1 módulo

Mala de cabine constituída por um módulo duplo (figura 192). O módulo fixa-se ao trolley através de seis tiras de nylon, quatro nas costas e duas na base.



Figura 192 – Mala de cabine constituída por um módulo duplo.

MALA MÉDIA | 3 módulos

Mala média constituída por três módulos base (figura 193). Os módulos unem-se nas faces frontal e traseira através de três fechos zíper e estão fixos ao trolley por oito tiras de nylon, seis nas costas e duas na base.



Figura 193 – Mala média constituída por três módulos base.

MALA DE PORÃO | 3 módulos duplos

Mala de porão constituída por três módulos duplos (figura 194). Os módulos unem-se nas faces frontal e traseira através de seis fechos zíper e estão fixos ao trolley por oito tiras de nylon, seis nas costas e duas na base.



Figura 194 – Mala de porão constituída por três módulos duplos.

A versatilidade dos módulos permite que, nesta solução de mala de porão, seja possível conjugar não só módulos duplos, mas também, módulos bases com duplos, ou ainda com os coolers (figura 195).



Figura 195 – Conjugação dos módulos base e duplos, na mala de porão.

3.7.4 MAQUETE

A realização de uma maquete à escala real, permite testar e validar a forma geral, as dimensões e os encaixes do produto.

Uma vez que não se chegou a uma solução conclusiva quanto ao tecido a aplicar nos módulos, realizaram-se várias maquetes em tecido minimate, um tecido 100 % poliéster de fácil manuseamento e multifuncional, adaptando-se a diversas utilizações como vestuário, almofadas e cortinas.

A maior parte das peças do trolley foram impressas em 3d (tecnologia de prototipagem rápida que através de desenhos tridimensionais em ficheiros CAD, desenvolve modelos por adição de sucessivas camadas (Teixeira 2018), pois o facto do seu processo de fabrico ser por injeção, implica a realização de moldes o que se tornaria muito dispendioso, na medida em que seria produzida apenas uma unidade do produto.

Neste sentido a realização da maquete pode ser dividida em duas fases, os módulos e o trolley. De forma a clarificar todo o processo segue-se um mapeamento das diferentes etapas de construção da maquete (figura 196 e 197).

MÓDULOS

Para uma melhor perceção da maior parte das variações da mala e do sistema de encaixe entre os módulos foram realizados três módulos, dois base e um duplo.

01 PLANIFICAÇÃO	02 CORTE	03 MONTAGEM
Planificação das faces que constituem os módulos base e duplo.	Corte do tecido através das faces planificadas.	União das faces e colocação das argolas.
		 

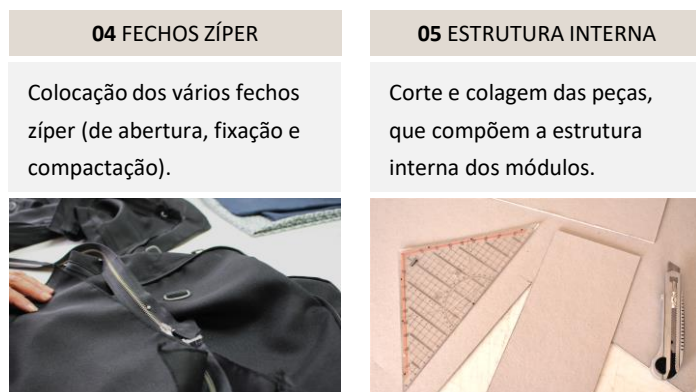


Figura 196 – Etapas da construção dos módulos.

TROLLEY

Todas as peças do trolley, à exceção das rodas de trás e dos tubos estruturais, foram impressas em 3d, em plástico PLA (poliácido láctico).



Figura 197 – Etapas da construção do trolley.



Figura 198 – Maquete do módulo base.



Figura 199 – Maquete do módulo duplo.

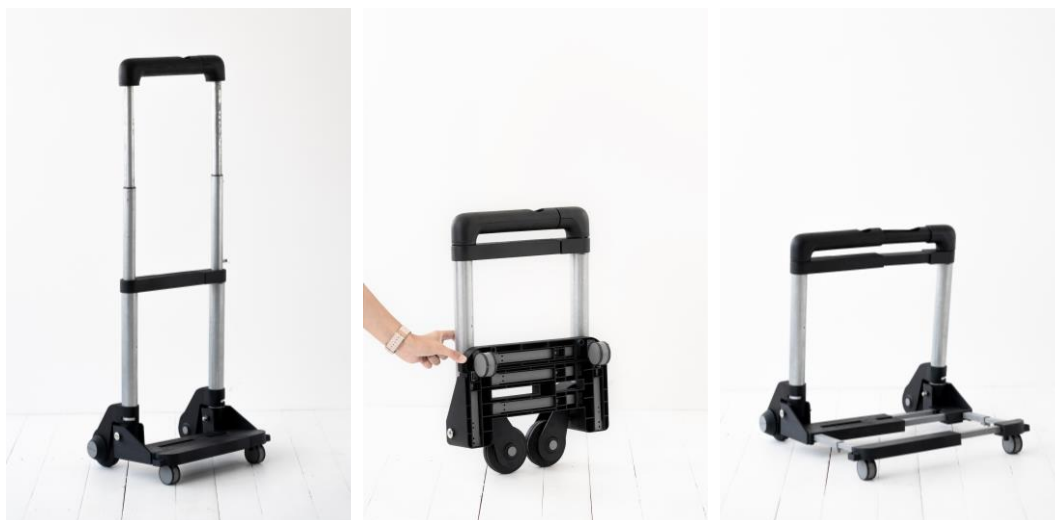


Figura 200 – Maquete do trolley.

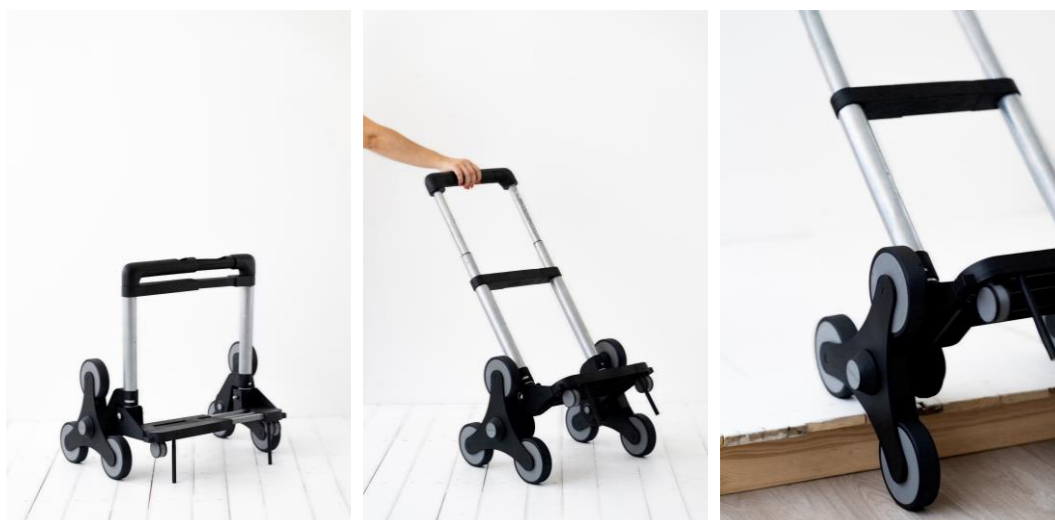


Figura 201 – Maquete do trolley com as rodas triplas.



Figura 202 – Maquete da mala de cabine.



Figura 203 – Maquete da mala de porão (ainda que com apenas 3 módulos).



Figura 204 – Interação da mala de cabine com um utilizador.



Figura 205 – Mala de cabine.



Figura 206 – Mala de cabine (2).



Figura 207 – Mala de cabine (3).



3.7.5 SÍNTESE

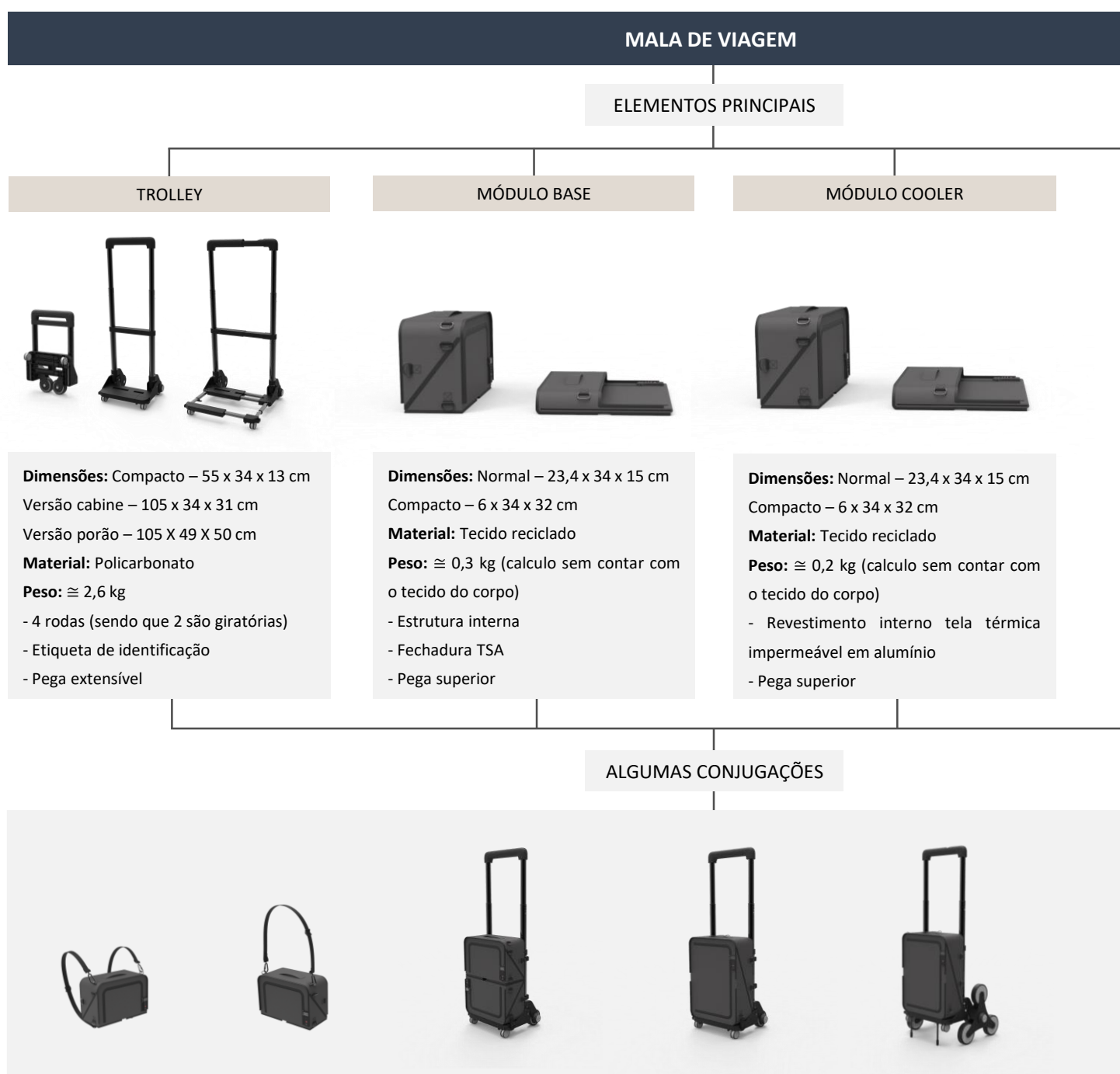
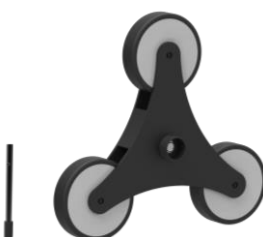
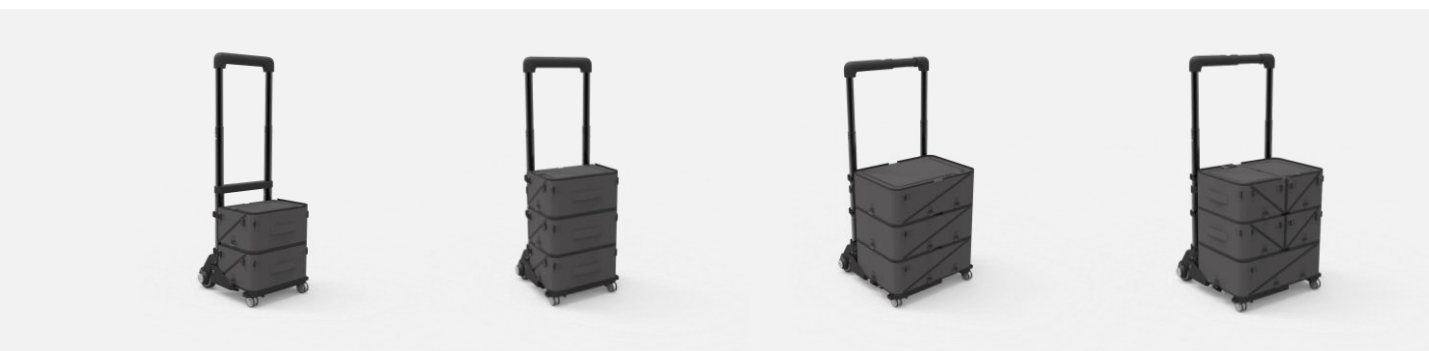


Figura 208 – Síntese do conceito final (ver páginas lado a lado).

Nota: Os pesos das peças foram calculados através da simulação das peças desenhadas no programa SolidWorks (Anexo C), pelo que se estima um peso aproximado.



MÓDULO DUPLO	ALÇAS DE MOCHILA	RODAS TRIPLAS
		
Dimensões: Normal – 47,3 x 34 x 15 cm Compacto – 7 x 34 x 50 cm Material: Policarbonato Peso: $\cong$ 0,4 kg (calculado sem contar com o tecido do corpo) - Estrutura interna - Fechadura TSA - Pega superior	Dimensões: Comprimento máximo – 100 cm Material: Nylon Peso: $\cong$ 0,1 kg	Dimensões: 33,5 x 33,5 x 8,2 cm Materiais: Polipropileno, poliuretano e poliamida Peso: $\cong$ 2 kg



04

-

CONCLUSÃO

149 **4.1** Considerações finais

151 **4.2** Desenvolvimentos futuros

-

04 CONCLUSÃO

4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação “Desenvolvimento de uma mala de viagem modular e compacta”, surgiu da premissa do desenvolvimento de um produto modular, capaz de se tornar uma marca direcionada para pais Millennials. Aliando as características que a geração Millennial mais privilegia ao design e à sustentabilidade, esta investigação procurou associar às malas de viagem uma maior multifuncionalidade, versatilidade e sustentabilidade.

As viagens fazem parte do quotidiano da geração Millennial, pois o que era tido como uma atividade esporádica nas gerações anteriores, tornou-se frequente nesta geração. Quer seja numas férias em família ou numa viagem de negócios, é indispensável o transporte de bens pessoais. Neste contexto torna-se imperativo possuir uma mala de viagem que se adeque a diferentes ocasiões.

Esta investigação teve como objetivo principal o desenvolvimento de uma solução de malas de viagem, que se adapte às exigências da geração de pais Millennials, enquanto público alvo, às diferentes necessidades de cada viagem (procurando adaptar-se ao transporte de diferentes quantidades e tipos de objetos), bem como às normas e limites impostos pelas companhias aéreas no transporte de bagagem.

Ao longo do Estado da Arte reuniram-se as características fundamentais para o desenvolvimento de uma mala de viagem (como normas, requisitos, dimensões, pesos, preços, materiais e componentes) e integração da mesma no atual mercado de consumo. Constatou-se que já existem algumas soluções que procuram responder a diferentes necessidades de transporte de bens e que se adaptam aos novos paradigmas da sociedade e, em especial, da geração Millennial, como malas compactas para arrumação e malas desenvolvidas com materiais mais ecológicos. No entanto, a maioria das malas de viagem não incorpora estas características. Normalmente as malas dividem-se por tipologias que variam consoante as dimensões (mala de cabine, médias e grandes ou de porão) e apresentam um formato “estático”, não se ajustando a diferentes quantidades de objetos, nem facilitando a arrumação. Os conceitos modular e compacto, ao possibilitarem o uso de diferentes composições, de acordo com as características de cada viagem e uma economia de espaço para arrumação, surgiram como uma solução capaz de tornar a mala um produto personalizável e versátil, características estas tão apreciadas pelos consumidores Millennials.

A investigação centrou-se no desenvolvimento de uma mala que pode ser “construída” pelo utilizador consoante as necessidades de cada viagem. Neste contexto e fruto da análise da pesquisa realizada, concluiu-se que para uma mala responder a uma maior diversidade de momentos, tem que ser constituída por dois elementos principais e independentes, a saber um trolley e vários módulos. O desenvolvimento projetual partiu da adaptação dos módulos

aos limites dimensionais impostos pelas companhias aéreas e aos requisitos da marca cliente. Posteriormente, foi desenvolvido o trolley e ajustadas as dimensões dos módulos ao mesmo. Este desenvolvimento formal caracterizou-se por um processo faseado, caracterizado pela adequação dos requisitos e objetivos propostos e constante articulação entre todos os elementos constituintes da mala.

A investigação culminou numa mala de viagem constituída por seis elementos independentes: um trolley, compacto e extensível, módulos base, duplos e coolers compactáveis, alças de mochila e rodas triplas que, em função da forma como são articulados, possibilitam a construção de malas com diferentes dimensões.

O conceito final foi validado pela marca cliente do projeto, a Daddycate, e por uma maquete à escala real. Nesta fase de conclusão e procurando validar também todo o processo de investigação e de idealização, é possível concluir que todos os objetivos descritos no capítulo da Introdução foram alcançados. De forma a responder às questões que guiaram este desenvolvimento, seguem-se as respetivas respostas.

Como desenvolver uma mala que responda às exigências dos Millennials? A geração Millennial investe em produtos cujos valores correspondam aos seus. Caracterizada por pessoas práticas, mais informadas, tecnologicamente avançadas e que vivem maioritariamente nos centros urbanos, torna-se essencial que para a mala responder ao sentido prático desta geração, seja um produto inovador, duradouro, versátil, construído por materiais amigos do ambiente e que, acima de tudo, se adapte a diferentes momentos do dia-a-dia.

Será possível desenvolver uma mala que se adapte a diferentes tipos de viagem? Será possível desenvolver uma mala de viagem que se adapte a várias dimensões? Através das soluções apresentadas no Estado da Arte, no subcapítulo 2.8 Modularidade – Trolleys, e do projeto prático desenvolvido ao longo desta investigação, concluiu-se que a incorporação de conceitos modulares neste tipo de produto permite um uso flexível e uma organização personalizável, o que faz com que uma mala se adapte a diferentes dimensões e consequentemente a diferentes tipos de viagem.

Será possível compactar o volume de uma mala de viagem? Analisando o Estado da Arte conclui-se que adequando-se um sistema compactação ao design de uma mala é possível compactar tanto malas rígidas como semirrígidas. Os exemplos expostos validam a compactação da mala, enquanto peça conjunta com o trolley e o projeto proposto no conceito final do Caso de Estudo valida a compactação da mala e do trolley enquanto peças independentes.

Será possível desenvolver-se uma mala de viagem resistente e sólida feita a partir de materiais reciclados? Como se pode tornar este objeto mais sustentável? O uso de materiais reciclados, em prol de matérias-primas virgens, tornam o produto sustentável em termos produtivos. Apesar de nesta investigação, não se ter conseguido chegar a uma solução conclusiva quanto ao material a aplicar nos módulos, foi possível constatar-se que, tal como ilustram certos exemplos do Estado da Arte, já existem malas no mercado que incorporam soluções amigas do ambiente, desenvolvidas com materiais que à partida seriam depositados em aterros, como as garrafas de plástico PET pós consumo, que dão origem ao tecido repreve e ao poliéster reciclado da coleção Spark SNG Eco, da Samsonite.

Face ao exposto, faz-se uma avaliação positiva, na medida em que foram alcançados os objetivos propostos e delineados no decorrer da investigação e validada a importância do design enquanto ferramenta que proporciona os meios necessários para o desenvolvimento de produtos que se adaptem às atuais necessidades e desejos dos consumidores.

Contudo, apesar dos objetivos principais terem sido alcançados, salienta-se que a investigação não se encontra numa fase integralmente concluída pelo que, no capítulo infra apresentado, seguem algumas sugestões para trabalhos futuros.

4.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Ampliando-se o conhecimento e aperfeiçoando-se o conceito desenvolvido expõem-se as seguintes sugestões futuras:

- Desenvolver um protótipo funcional a ser utilizado em testes de usabilidade, a fim de avaliar a interação do utilizador com os dispositivos de fixação / utilização, assim como a eficiência dos materiais propostos, em termos resistência, estabilidade, conforto e peso;
- Explorar tipos de acabamentos para os tecidos selecionados no subcapítulo 2.10 - Materiais sustentáveis para malas de viagem;
- Teste das propriedades dos diferentes materiais, já com os respetivos acabamentos;
- Teste de impacto à resistência do trolley;
- Explorar novas soluções de união entre os módulos, bem como novos sistemas de fixação dos módulos ao trolley;
- Explorar a forma do trolley, com o objetivo de reduzir o peso do mesmo;
- Testar a mala em contexto de bagagem de cabine e de porão.

-

REFERÊNCIAS

Airways, British. 2017. "The new generation of luggage". Acedido a 30 de agosto de 2019. <http://theclub.ba.com/september-2017/en/the-new-generation-of-luggage/?lang=English®ion=UKIreland#>.

Ann Hewlett, Sylvia, Laura Sherbin e Karen Sumberg. 2009. "How Gen Y & Boomers Will Reshape Your Agenda". no. 87:71-6, 153. Acedido a 1 de novembro de 2018.

AZoM. 2012. Polycarbonate (PC) (C15H16O2) Plastic Recycling. <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=7963>.

Bergamini, Paula Aparecida. 2015. "Reciclagem de policarbonato por meio da composição de blendas de ABS/PC", Engenharia de Materiais, Universidade Presbiteriana Mackenzie. Acedido a 14 de fevereiro de 2019. <http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/1360>.

Biaggi. 2019. "Contempo 22" foldable spinner carry-on". Acedido a 3 de fevereiro de 2019. <https://biaggi.com/collections/lift-off/products/contempo-22-foldable-spinner-carry-on>.

Bionic. 2019. "Fio De Tecido Plástico Reciclado". Acedido a 1 de março de 2019. <https://www.bionicyarn.com/about.html>.

Björnsdotter, Astrid e Maja Olsson. 2018. "Design Concept for Thule Luggage. A Flexible Solution for Traveling with Multiple Bags ". H2 - Master's Degree (Two Years), Department of Design Sciences Faculty of Engineering LTH, Lund University Acedido a 30 de julho de 2019. <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8934356>.

Boleta, Mariana Martins. 2012. "Bagagem e mobilidade. Objecto para transporte de bagagem - utilizadores dos 18 aos 26 anos", Mestrado em Design de Produto, Faculdade de Arquitetura de Lisboa. Acedido a 30 de janeiro de 2019. <http://hdl.handle.net/10400.5/5801>.

Bugaboo. 2019. "Bugaboo Boxer. The revolutionary luggage system". Acedido a 31 de janeiro de 2019. https://www.bugaboo.com/US/en_US/luggage/bugaboo-boxer.

CES. 2018. ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene). CES EduPack2018.

Couto, Anabela. 2018. "Medidas e peso de bagagem por companhia aérea". Acedido a 20 de outubro de 2018. <https://www.edreams.pt/blog/medidas-e-peso-de-bagagem-por-companhia-aerea/>.

Dakine. 2019a. "Dakine Carry On Roller 42L Trolley / Suitcase Seaford Pet". Acedido a 31 de janeiro de 2019. <https://www.dakine-shop.com/detail/index/sArticle/17907>.

— — —. 2019b. "Our Company - Sustainability". Acedido a 31 de janeiro de 2019. <https://www.dakine.com/en-eu/respect/>.

DecoProteste. 2018. "Escolha a mala de viagem ideal". Acedido a 14 de janeiro de 2018. <https://www.deco.proteste.pt/familia-consumo/ferias-lazer/noticias/escolha-a-mala-de-viagem-ideal#>.

- Delsey. 2019. "PLUGGAGE". Acedido a 2 de julho de 2019.
<https://www.delsey.com/int/pt/p/pluggage-mala-conec-bor-4dr-55-00124680100.html>.
- DenimX. 2019. "DenimX - the next generation of upcycling". Acedido a 2 de setembro de 2019. <https://www.denimx.nl/>.
- eBags. 2019. "Bluesmart Smart luggage is here". Acedido a 20 de junho de 2019.
<https://www.ebags.com/landingpages/bluesmart>.
- Ecogear. 2018a. "Bighorn 17 Backpack". Acedido a 12 de novembro de 2018.
<https://www.ecogear-products.com/product/BG-4081.html>.
- . 2018b. "Our story". Acedido a 7 de novembro de 2018. <https://www.ecogear-products.com/ABUS.html>.
- . 2018c. "Repreve". Acedido a 7 de novembro de 2018. <https://www.ecogear-products.com/blog/>.
- ElCorte Inglés. 2019a. "Bugaboo Boxer Chassis com organizador integrado". Acedido a 3 de julho de 2019.
https://www.elcorteingles.pt/feed/A25640495/?gclid=Cj0KCQjwpPHoBRC3ARIsALfx-_J-_QJRiebPCL4C999K6EwCFRkWr8XU96PoOdWamPmbWpNvURlwYsAaAoHpEALw_wcB.
- . 2019b. "Bugaboo Boxer Mala interior preta". Acedido a 3 de julho de 2019.
<https://www.elcorteingles.pt/moda-e-acessorios/A25640576-bugaboo-boxer-mala-interior-preta/>.
- . 2019c. "Bugaboo Boxer Módulo de cabine maxi rígido preto, com capacidade para 31 L". Acedido a 3 de julho de 2019. <https://www.elcorteingles.pt/moda-e-acessorios/A25640526-bugaboo-boxer-modulo-de-cabine-maxi-rigido-preto-com-capacidade-para-31-l/>.
- . 2019d. "Bugaboo Boxer viagens grandes branco". Acedido a 3 de julho de 2019.
<https://www.elcorteingles.pt/moda-e-acessorios/A26419269-bugaboo-boxer-viagens-grandes-branco/>.
- . 2019e. "Bugaboo Boxer viajes cortos rojo con bolso interior". Acedido a 3 de julho de 2019. <https://www.elcorteingles.es/moda/A26419271-bugaboo-boxer-viajes-cortos-rojo-con-bolso-interior/>.
- . 2019f. "Bugaboo Pasta para portátil em pele castanha". Acedido a 3 de julho de 2019.
<https://www.elcorteingles.pt/moda-e-acessorios/A25640536-bugaboo-pasta-para-portatil-em-pele-castanha/>.
- . 2019g. "Trolley de compras desdobrável Peixes El Corte Inglés". Acedido a 4 de julho de 2019.

- Enwild. 2019. "Kelty Ascender 22 Wheeled Carry-On". Acedido a 14 de julho de 2019.
<https://www.backcountryedge.com/kelty-ascender-22.html>.
- Fallshaw, Andy. 2010. "Choosing good rolling luggage". Acedido a 20 de fevereiro de 2019.
<https://www.carryology.com/travel/choosing-good-rolling-luggage/>.
- . 2014. "Buying Tips - Rolling Luggage". Acedido a 22 de fevereiro de 2019.
<https://www.carryology.com/luggage/buying-tips-rolling-luggage/>.
- Faro. 2019. "Trolley Médio Faro 2 Rodas Verde Cinza". Acedido a 19 de agosto de 2019.
[https://www.continente.pt/stores/continente/pt-pt/public/Pages/ProductDetail.aspx?ProductId=5825510\(eCsf_RetekProductCatalog_MegastoreContinenteOnline_Continente\)](https://www.continente.pt/stores/continente/pt-pt/public/Pages/ProductDetail.aspx?ProductId=5825510(eCsf_RetekProductCatalog_MegastoreContinenteOnline_Continente)).
- Feinstein, Susan. 2018. "Best Luggage Brands for Carry-On and Checked Bags in Consumer Reports' Survey". Consumer Reports. Acedido a 27 de dezembro de 2018.
<https://www.consumerreports.org/luggage/best-luggage-brands-consumer-reports-survey/>.
- Folk, Emily. 2018. "Are millennials ruining the environment - or saving it?". The ecologist : Journal of the post industrial age Acedido a 5 de novembro de 2018.
<https://theecologist.org/2018/apr/20/are-millennials-ruining-environment-or-saving-it>
- Freitag. 2019a. "F733 ZIPPELIN". Acedido a 2 de fevereiro de 2019.
<https://www.freitag.ch/zh/node/5619>.
- . 2019b. "The freitag story". Acedido a 31 de janeiro de 2019.
<https://www.freitag.ch/en/about>.
- . 2019c. "Product overview". Acedido a 31 de janeiro de 2019.
<https://www.freitag.ch/en/shop>.
- Fromm, Jeff e Christie Garton. 2013. "Marketing to Millennials: Reach the Largest and Most Influential Generation of Consumers Ever". Journal of Consumer Marketing no. 31 (5). Acedido a 29 de outubro de 2018. <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/JCM-03-2014-0909>.
- Garner, Myrna e Kendra Brandes. 2000. "Defining airline compatible luggage". Journal of Air Transport Management no. 6 (4):239-244.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096969970000017X>.
- Gemperle, Oliver. 2019. "The birth of freitag". Acedido a 31 de janeiro de 2019.
<https://www.freitag.ch/en/about/history>.
- Group, The World Bank. 2017. "International tourism, number of departures".
<https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.DPRT>.

- Hershat, Andrea e Molly Epstein. 2010. "Millennials and the World of Work: An Organization and Management Perspective". *Journal of Business and Psychology* no. 25 (2):211-223. <https://doi.org/10.1007/s10869-010-9160-y>.
- Hiconsumption. 2019. "Neit Carry-On". Acedido a 20 de fevereiro de 2019. <https://hiconsumption.com/best-smart-luggage/>.
- IATA, Associação Internacional de Transporte Aéreo. 2019. "Smart Bags". Acedido a 14 de janeiro de 2019. <https://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/baggage/Pages/smart-bags.aspx>.
- IKEA. 2019. "FÖRENKLA Mala de cabine c/rodas e mochila". Acedido a 3 de julho de 2019. https://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/20328167/?gclid=CjwKCAjwr8zoBRA0EiwANmvpYPE9g0Us-rURh6DExi2kHOOhOxkXhqUoz49UuFY1etZ0KMTJCwJB2BoCsdEQAvD_BwE.
- kaiserkraft. 2019. "Carro de plataforma em alumínio, rebatível". Acedido 2 de julho a 2019. <https://www.kaiserkraft.pt/aparelhos-de-transporte-e-carros/carros-de-plataforma/carro-de-plataforma-em-aluminio-rebativel/p/M1018012/>.
- Kickstarter. 2019. "Néit - World's First Smart, Collapsible Hard Case Luggage". Acedido a 3 de fevereiro de 2019. <https://www.kickstarter.com/projects/neit/neit-revolutionary-smart-collapsible-hard-case-lug>.
- Lemos, Tiago Jorge. 2016. "PACK & GO Desenvolvimento de uma mochila para praticantes de surf". Dissertação, Universidade de Belas Artes e Universidade de Engenharia da Universidade do Porto. Acedido a 4 de setembro de 2019. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/90599>.
- Leroymerlin. 2019a. "Carro de transporte dobrável". Acedido a 8 de fevereiro de 2019. <http://www.leroymerlin.pt/Site/Produtos/Ferragens/Equipamento-de-ferragem/Carrinhos-de-mao/17979255.aspx>.
- . 2019b. "Carro de transporte dobrável 100 kg". Acedido a 4 de julho de 2019. <http://www.leroymerlin.pt/Site/Produtos/Ferragens/Equipamento-de-ferragem/Carrinhos-de-mao/17979395.aspx>.
- Madara, S. R., P. Maheshwari e C. P. Selvan. 2018. "Future of millennial generations: A review". Comunicação apresentada em 2018 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET), 6 Feb.-5 April 2018, em Piscataway, NJ, USA.
- Maddah, Hisham A. 2016. "Polypropylene as a Promising Plastic: A Review". *American Journal of Polymer Science* no. 6:11.
- Mangold, W. Glynn e Katherine Taken Smith. 2012. "Selling to Millennials with online reviews". *Business Horizons* no. 55 (2):141-153. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000768131100156X>.

Meijers, Marc. 2019. "Why DenimX...". Acedido a 15 de março de 2019.

<https://www.denimx.nl/our-story>.

Militký, Jiří. 2018. "13 - Tensile failure of polyester fibers". Em Handbook of Properties of Textile and Technical Fibres (Second Edition), editado por Anthony R. Bunsell, 421-514. Woodhead Publishing.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081012727000134>.

Miller, William. 1988. The definition of Design. 4,

https://www.academia.edu/15847251/William_Miller_A_defini%C3%A7%C3%A3o_de_design_The_definition_of_design.

Mollerup, Per. 2011. Collapsibles A Design Album of Space-Saving Objects.

Moynihan, Tim. 2015. "This suitcase pairs with your phone, and charges it too". Wired

Acedido a 30 de julho 2019. <https://www.wired.com/2015/04/bluesmart-luggage/>.

Pacomartinez. 2019a. "V Elegante Cabine". Acedido a 30 de agosto de 2019.

<https://www.pacomartinez.com/pt/v-elegant-preto-pequeno-53082>.

———. 2019b. "V Metropolitan". Acedido a 30 de agosto de 2019.

<https://www.pacomartinez.com/pt/v-metropolitan-matte-b-grande-39536>.

Paley, Rachel Tepper. 2017. How Smart Luggage Makers Are Reacting to the Impending Ban.

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-18/how-smart-luggage-makers-are-reacting-to-the-impending-ban>.

Polzin, Steven E., Xuehao Chu e Jodi Godfrey. 2014. "The impact of millennials' travel behavior on future personal vehicle travel". Energy Strategy Reviews no. 5:59-65.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X14000431>.

PropexFabrics. 2019. "Curv® designed to make an impact". Acedido a 16 de janeiro de 2019.

<https://www.curvonline.com/>.

Repreve. 2017. "Unifi Recycles 10 Billionth Bottle and Announces Goal to Recycle 20 Billion by 2020". Acedido a 10 de novembro 2018. <https://repreve.com/news/unifi-recycles-10-billionth-bottle>.

———. 2018a. "Fiber made from recycled plastic bottles...to do good.". Acedido a 6 de novembro de 2018. <https://repreve.com/discover>.

———. 2018b. "Made with repreve. Saving the World, One Bag at a Time". Acedido a 8 de novembro de 2018. <https://repreve.com/brands/ecogear>.

———. 2018c. "Repreve". Acedido a 7 de novembro de 2018. <https://repreve.com/>.

Ribeiro, Susana. 2016. "Medidas e peso de bagagem de mão por companhia aérea ". Acedido a 20 de outubro de 2018. <https://www.viajecomigo.com/2016/04/12/medidas-e-peso-de-bagagem-de-mao-por-companhia-aerea/>.

Riopele. 2018a. "Marca Tenowa recebe distinção na iTechStyle Summit'18". Acedido a 20 de agosto de 2018. <https://www.riopele.pt/noticia?marca-tenowa-recebe-distincao-na-itechstyle-summit-18>.

———. 2018b. "Sustentabilidade produtos". Acedido a 10 de novembro de 2018. <https://www.riopele.pt/produtos>.

Roncato. 2019a. "Miami trolley cabina expandibile ". Acedido a 30 de agosto de 2019. <https://www.roncato.com/it/pp/4161730909/trolley-cabina-.html?prd=62708>.

———. 2019b. "Uno soft trolley cabina". Acedido a 30 de agosto de 2019. <https://www.roncato.com/it/pp/4046730101/trolley-cabina-.html?prd=40949>.

———. 2019c. "Uno ZSL Premium 2.0 Trolley Cabina ". Acedido a 30 de agosto de 2019. <https://www.roncato.com/it/pp/546401010101/trolley-cabina-.html?prd=46288>.

Samsonite. 2018. "Encontre a mala de cabine perfeita". Acedido a 20 de outubro de 2018. https://www.samsonite.pt/_mala_de_cabine_ideal_samsonite.

———. 2019a. "ADAIR Conjunto Malas de Viagem 55 + 70 + 81cm Olive". Acedido a 9 de setembro de 2019. https://www.samsonite.pt/_conjunto_malas_de_viagem_55__70__81cm_olive_2#start=1&cgid=119782.

———. 2019b. "Bagagem de cabine". Acedido a 15 de janeiro de 2019. https://www.samsonite.pt/_bagagem_de_cabine.

———. 2019c. "Bagagem grande | até 2 semanas". Acedido a 15 de janeiro de 2019. https://www.samsonite.pt/_bagagem_grande.

———. 2019d. "Bagagem média | até 1 semana". Acedido a 15 de janeiro de 2019. https://www.samsonite.pt/_bagagem_media.

———. 2019e. "Cosmolite". Acedido a 30 de agosto de 2019. https://www.samsonite.pt/_cosmolite_mala_de_cabine_55cm_c_4_rodas_fl2_azul_meianoite.

———. 2019f. "Fechadura TSA. O que é?". Acedido a 14 de janeiro de 2019. https://www.samsonite.pt/_malas_de_viagem.

———. 2019g. "LITE-BIZ Mala de Cabine". Acedido a 25 de julho de 2019. https://www.samsonite.pt/_mala_de_cabine_55cm_c_2_rodas_e_bolso_p_portatil_17_pret_a#start=1&cgid=62136.

———. 2019h. "Mala de viagem + Balança num só!". Acedido a 17 de janeiro de 2019.

https://www.samsonite.pt/_pixon.

———. 2019i. "Malas de viagem". Acedido a 15 de janeiro de 2019.

https://www.samsonite.pt/_malas_de_viagem.

———. 2019j. "PRO-DLX 5 Mala de Cabine ". Acedido a 25 de julho de 2019.

https://www.samsonite.pt/_pro_dlx_5_mala_de_cabine_4_rodas_55cm_expansivel_cinzenta#start=1&cgid=106371.

———. 2019k. "Quantas rodas precisa?". Acedido a 14 de janeiro de 2019.

https://www.samsonite.pt/_malas_de_viagem.

———. 2019l. "S'Cure Eco Mala de Cabine 55cm 4 Rodas Preta". Acedido a 16 de janeiro de 2019.

https://www.samsonite.pt/_mala_de_cabine_55cm_4_rodas_preta_2#utm_source=site&utm_medium=banner&utm_campaign=samsonite-eco&utm_content=artigo-homepage&start=1&cgid=115722.

———. 2019m. "Samsonite Ecológicas". Acedido a 16 de janeiro de 2019.

https://www.samsonite.pt/_samsonite_malas_ecologicas?utm_source=site&utm_medium=banner&utm_campaign=samsonite-eco&utm_content=artigo-homepage.

———. 2019n. "Spark SNG Eco Mala de Cabine 4 Rodas 55x35cm Preta". Acedido a 16 de janeiro de 2019.

https://www.samsonite.pt/_mala_de_cabine_4_rodas_55x35cm_preta_2#utm_source=site&utm_medium=banner&utm_campaign=samsonite-eco&utm_content=artigo-homepage&start=1&cgid=115758.

Shade, Soothing. 2018. "Bugaboo Boxer Campaign". Acedido a 5 de fevereiro de 2019.

<https://soothingshade.com/artist/ramon-haindl/news/1876/?layout=full>.

Smith, T. e T. Nichols. 2015. "Understanding the Millennial Generation".

Soares, Ana, André Fonseca, Bruno Sousa, Cindy Carvalho e Nuno Delduque. 2010. Produção de Nylon. https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/cd_2010_11/files/QUI610_relatorio.pdf.

Strauss, W. e N. Home. 1991. Generations - The History of America's Future, 1584 to 2069.

Swaby, Rachel. 2013. "In the Details: The Bio-Wool in Daniel McLaughlin's Terracase Suitcase".

Acedido a 3 de novembro. <https://www.core77.com/posts/25461/In-the-Details-The-Bio-Wool-in-Daniel-McLaughlins-Terracase-Suitcase>.

SWBK. 2012. "Service Tool Bag Set and Cart". Acedido a 7 de fevereiro de 2019.

<http://www.swbk.com/?p=7466&ckattempt=1>.

- TAP. 2019. "Recomendações sobre Bagagem". Acedido a 14 de janeiro de 2019. <https://www.flytap.com/pt-pt/bagagem/recomendacoes-sobre-bagagem>.
- Tecidos.com. 2019. "Tula algodão orgânico gots". Acedido a 14 de abril de 2019. https://www.tecidos.com.pt/15-90001-080_tula-algodao-organico-gots-preto.html.
- Teijin. 2019. "Eco Storm". Acedido a 21 de março de 2019. <https://www2.teijin-frontier.com/english/sozai/specifics/eco-storm.html>.
- Teixeira, João. 2018. "Impressão 3D com extrusão de materiais cimentícios ". Dissertação Faculdade de Belas Artes e Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Acedido a 4 de setembro de 2019.
- Thøgersen, k. 2017. " Small spaces need smart solutions - Designing furniture for small spaces, in connection with human wellbeing ".
- Tourister, American. 2019a. "Funlight disney Mala de Viagem Grande ". Acedido a 30 de agosto de 2019. <https://www.americantourister.pt/disney/malas-de-porao-disney/funlight-disney/mala-de-viagem-grande-77cm-c-4-rodas-minnie-em-miami-beach>.
- . 2019b. "Herolite Mala de Viagem Grande Lifestyle ". Acedido a 30 de agosto de 2019. <https://www.americantourister.pt/malas-de-viagem/malas-de-viagem-em-tecido/herolite/mala-de-viagem-grande-lifestyle-74cm-c-4-rodas-azul-marinho>.
- . 2019c. "Soundbox Mala de Viagem Grande". Acedido a 30 de agosto de 2019. <https://www.americantourister.pt/malas-de-viagem/malas-de-viagem-rigidassoundbox/mala-de-viagem-grande-77cm-expansivel-hot-pink>.
- Travel-Light. 2019a. "Carrinho de rodas de liga de alumínio ". Acedido a 4 de julho de 2019. <https://lightbagtravel.com/product/wheeled-trolley-hand-aluminium-alloy-non-folding-trolley-cart/>.
- . 2019b. "G-RO". Acedido a 2 de julho de 2019. <https://g-ro.com/products/carry-on-carbon-fiber?variant=685831553040>.
- Turner, Troy. 2012. "Shop til you drop ". Yanko Design. Acedido a 10 de fevereiro de 2019. <http://www.yankodesign.com/2012/10/03/shop-til-you-drop/>.
- Unifi. 2018. "Unifi". Acedido a 6 de novembro de 2018. <https://unifi.com/>.
- V.N.Famalicão, CâmaraMunicipal. 2017. "Riopele mais verde com a Tenowa". Acedido a 25 de agosto de 2019. https://www.famalicaomadein.pt/_riopele_mais_verde_com_a_tenowa.
- Valluse. 2017a. "The assemble-system module travel luggage". Acedido a 31 de julho de 2019. <https://www.valluse.com/>.

———. 2017b. "Valluse Transforms". Acedido a 31 de julho de 2019.

<https://www.valluse.com/module>.

Vamsi, P. S., V. M. Sarma, S. V. Y. S. Samraj, S. R. Deepika, N. Neha e K. P. Rao. 2017. "Smart luggage". Comunicação apresentada em 2017 International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI), 11-12 May 2017, em Piscataway, NJ, USA.

Vasawade, R., B. Deshmukh e V. Kulkarni. 2015. "Modularity in design: a review".

Comunicação apresentada em 2015 International Conference on Technologies for Sustainable Development (ICTSD), 4-6 Feb. 2015, em Piscataway, NJ, USA.

Vasconcelos, Maria. 2009. "O Design Compacto. Critérios de Design para uma vida em mudança", Mestrado em Design Industrial, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Visão. 2009. "Freitag Shop". Visão. Acedido a 31 de janeiro de 2019.

<http://visao.sapo.pt/visaoviagens/europa/freitag-shop=f540516>.

Vocier. 2019a. "Avant holdall bag increases carry-on capacity nearly 40%". Acedido a 15 de julho de 2019. <https://www.vocier.com/product/avant-holdall-bag/>.

———. 2019b. "Avant work bag for women". Acedido a 14 de julho de 2019.

<https://www.vocier.com/product/avant-work-bag-for-women/>.

———. 2019c. "Bagagem de mão Avant". Acedido a 13 de julho de 2019.

<https://www.vocier.com/product/avant-carry-on-luggage/>.

———. 2019d. "Briefcase designed especially for frequent travelers". Acedido a 15 de julho de 2019. <https://www.vocier.com/product/avant-briefcase/>.

———. 2019e. "Magnesium handlebar". Acedido a 14 de julho de 2019.

<https://www.vocier.com/features/wide-lightweight-luggage-handle/>.

———. 2019f. "System Complete". Acedido a 14 de julho de 2019.

<https://www.vocier.com/features/avant-modular-matching-luggage-system/>.

Wasley, Nicholas S., Patrick K. Lewis, Christopher A. Mattson e Hans J. Ottosson. 2017.

"Experimenting with concepts from modular product design and multi-objective optimization to benefit people living in poverty". Development Engineering no. 2:29-37.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352728516300082>.

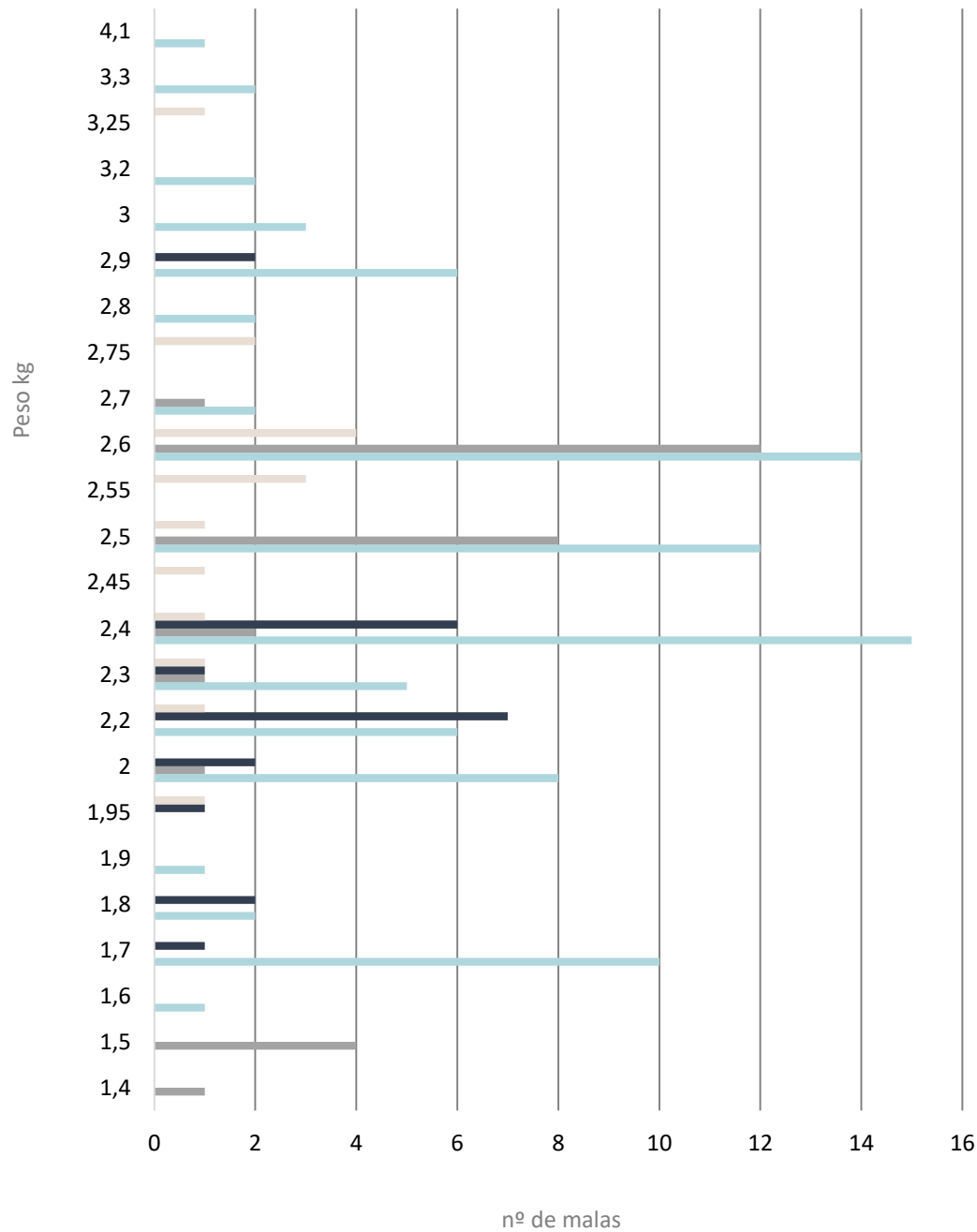
-

ANEXO A

Gráficos subcapítulo 2.5 DIMENSÕES, PESOS E PREÇOS

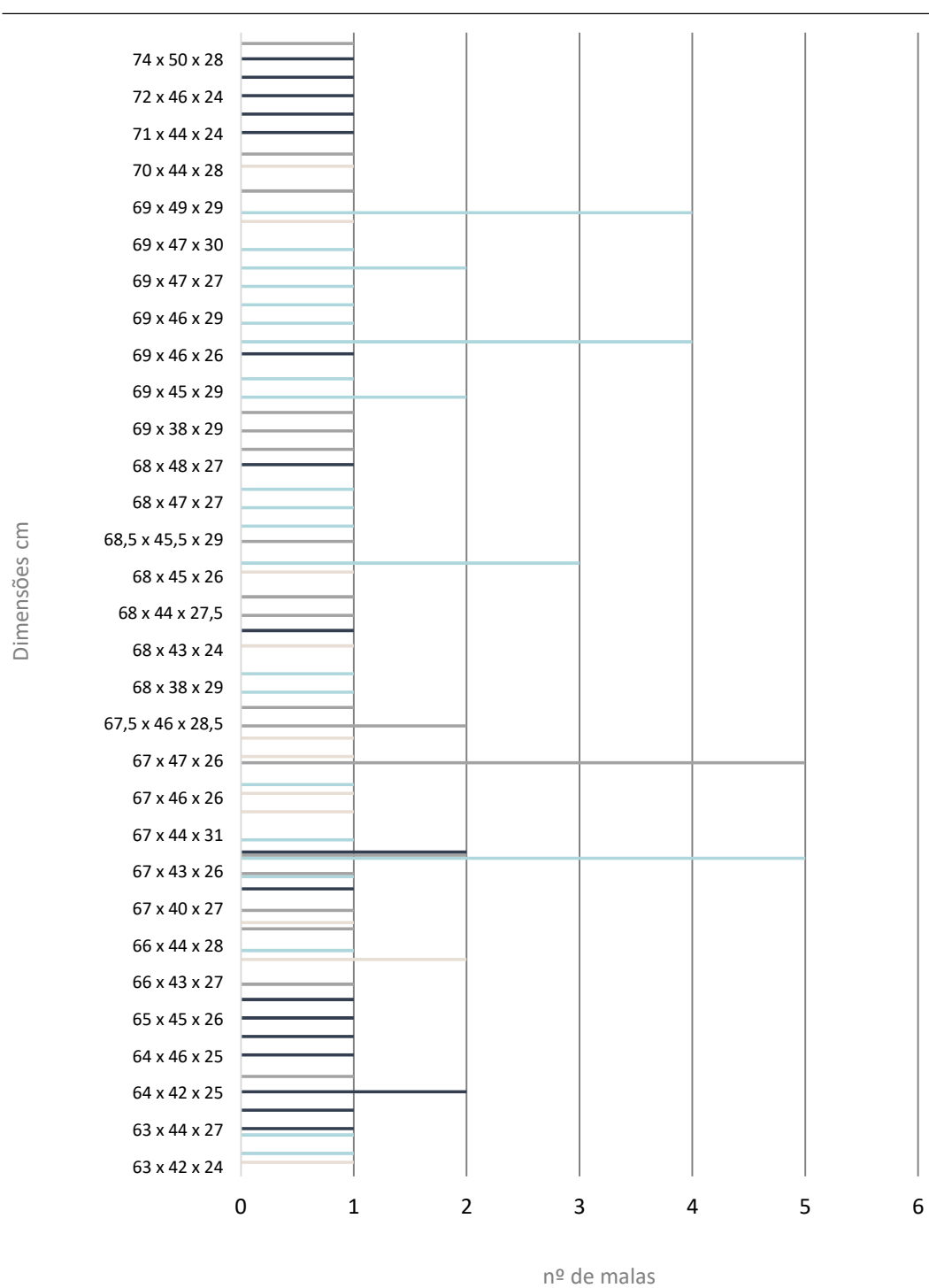
MALAS DE CABINE | Pesos

Paco Martinez 16, Roncato 22, American tourister 30, Samsonite 92



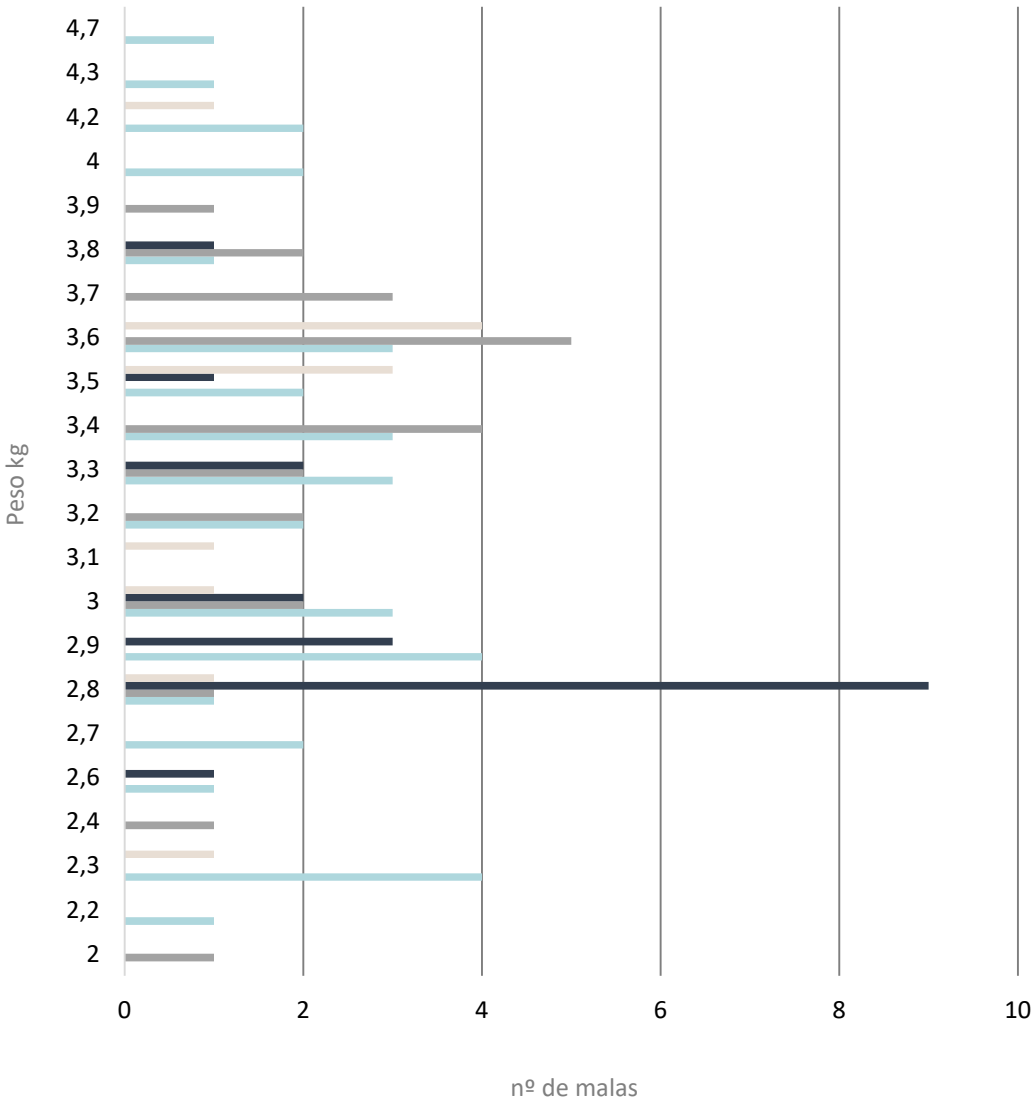
MALAS MÉDIAS | Dimensões

Paco Martinez 12, Roncato 19, American tourister 24, Samsonite 36



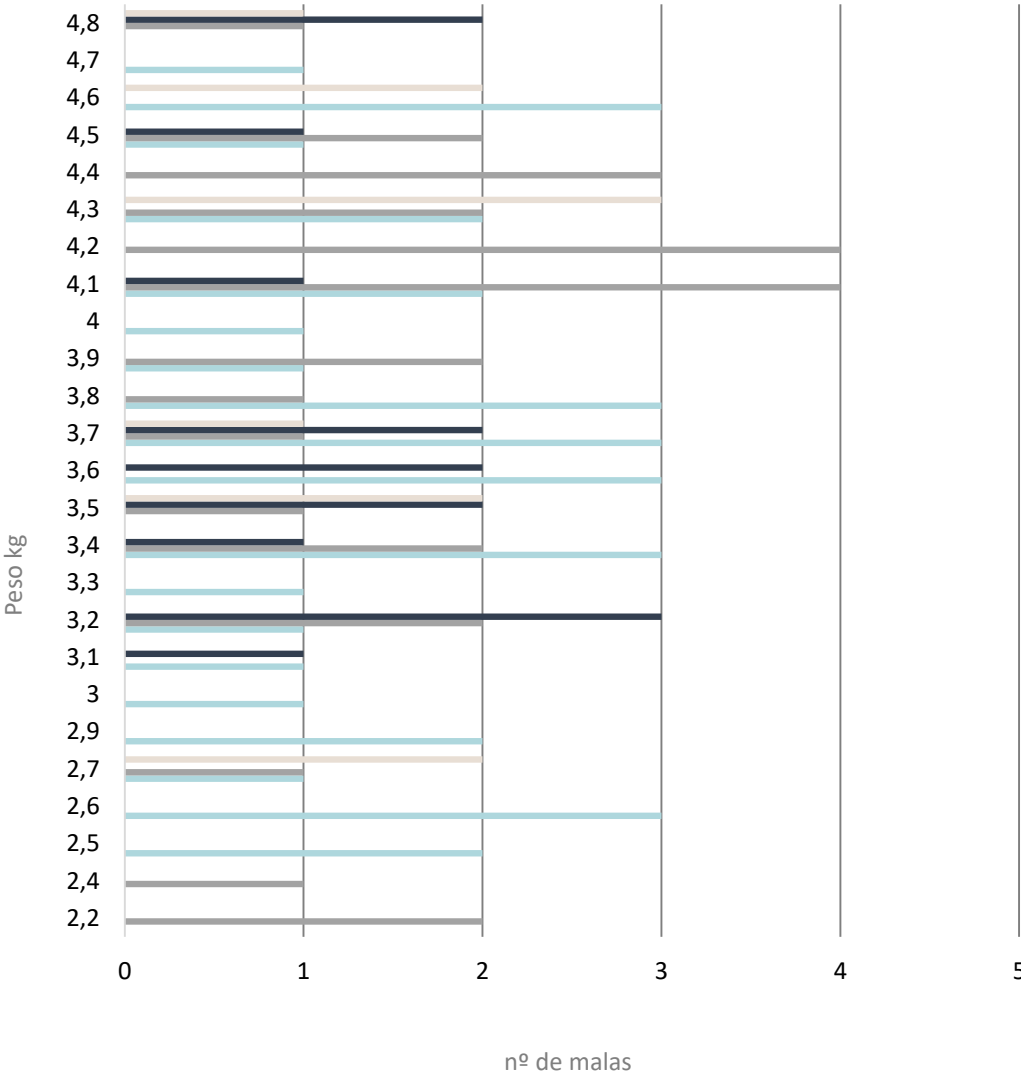
MALAS MÉDIAS | Pesos

Paco Martinez 12, Roncato 19, American tourister 24, Samsonite 36



MALAS GRANDES | Pesos

Paco Martinez 10, Roncato 15, American tourister 27, Samsonite 35

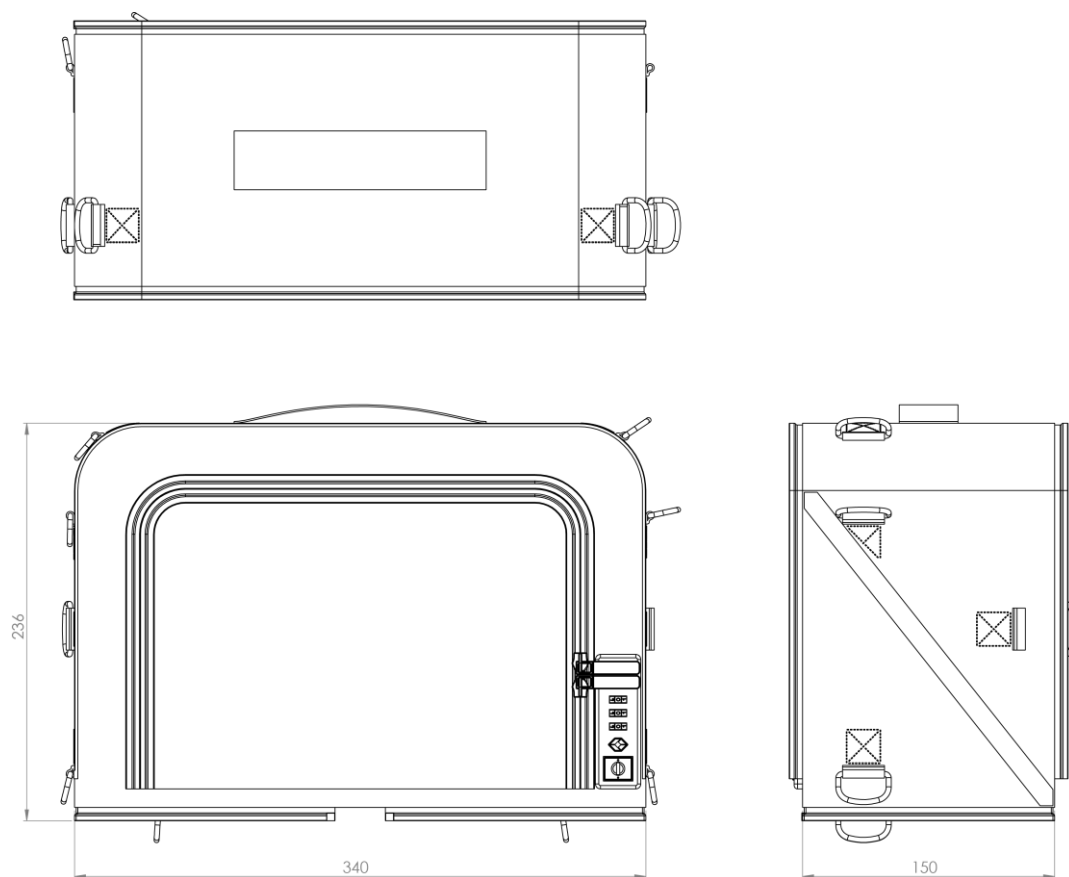


-

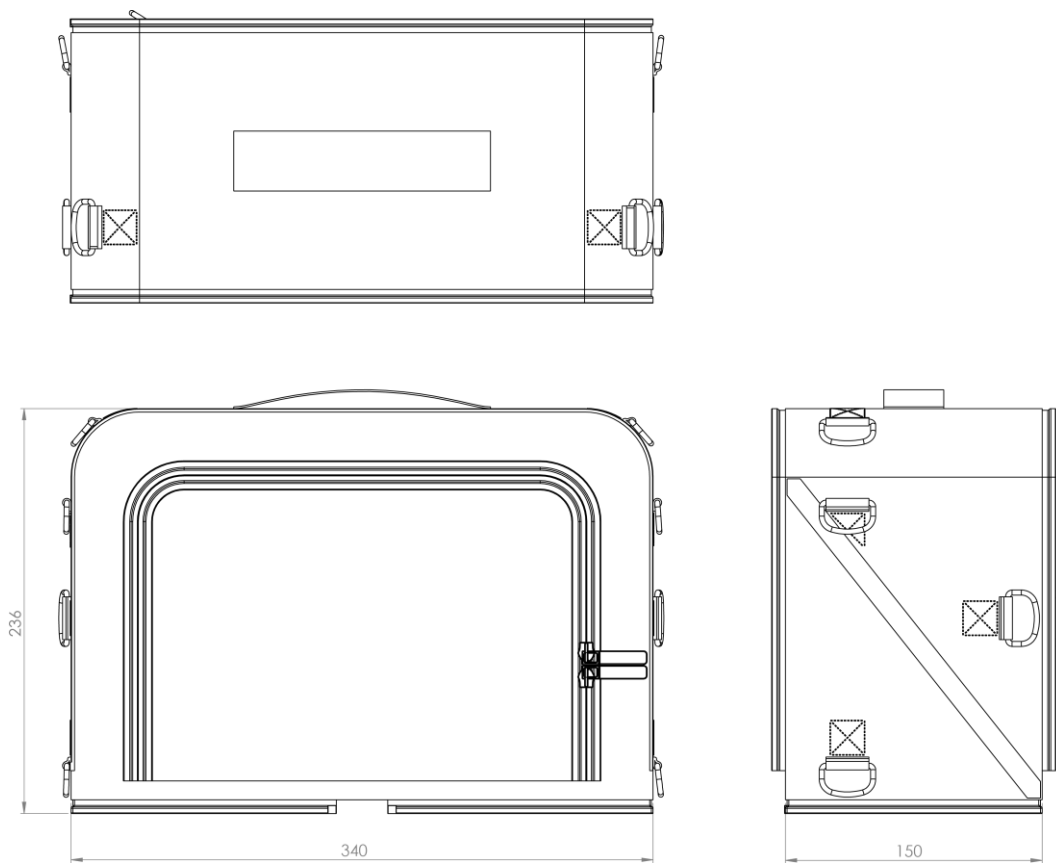
ANEXO B

Desenho técnico do módulo base

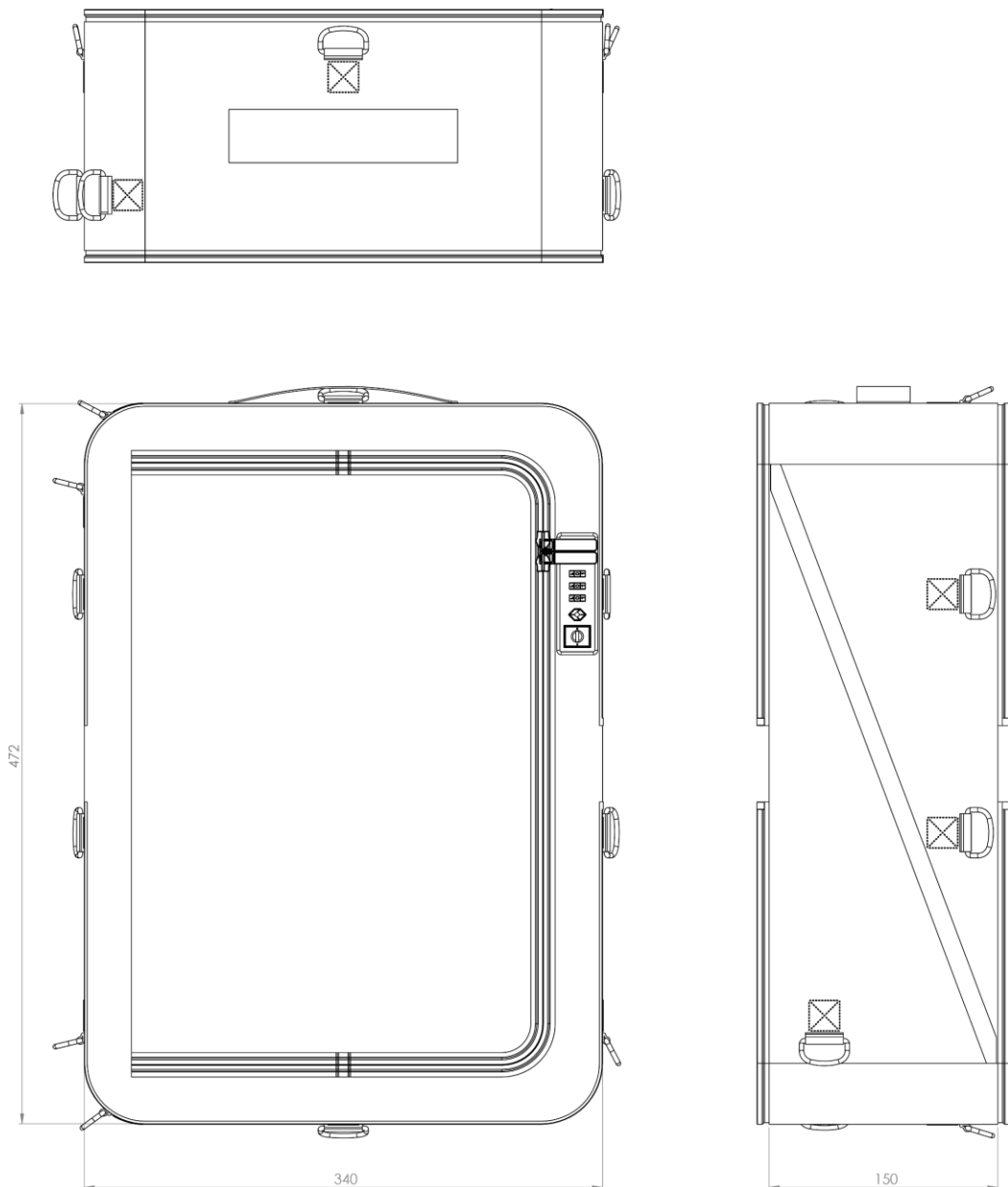
Dimensões em milímetros



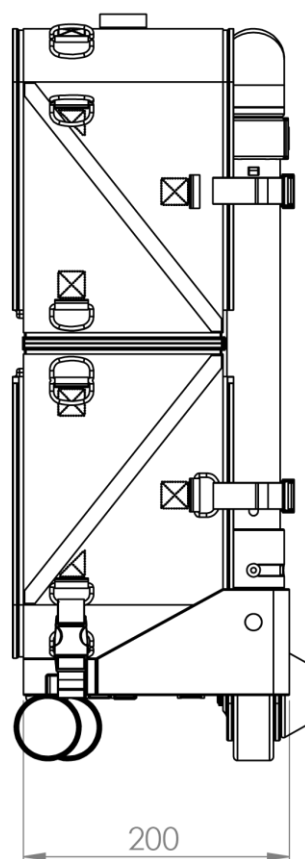
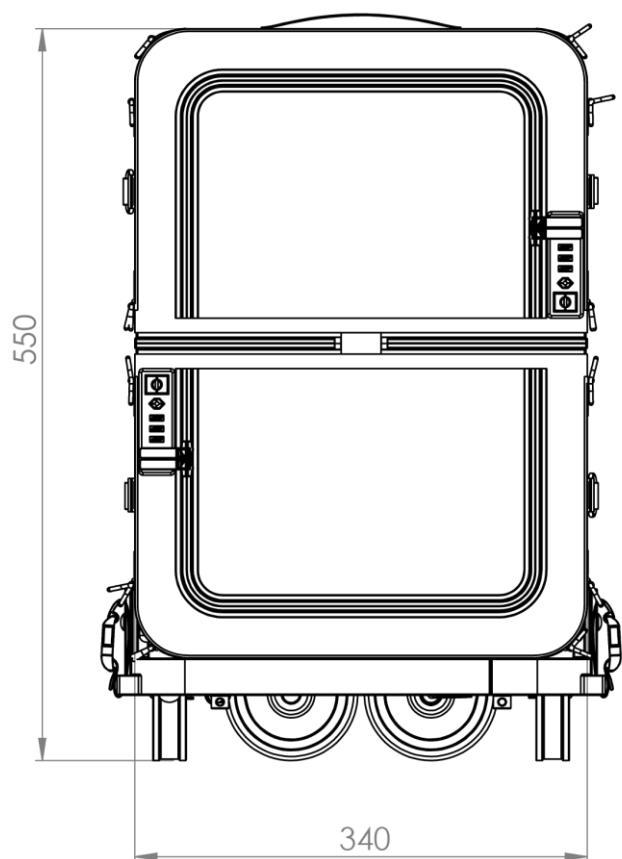
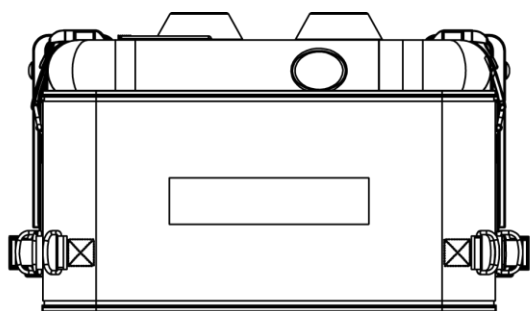
Desenho técnico do módulo cooler
Dimensões em milímetros



Desenho técnico do módulo duplo
Dimensões em milímetros

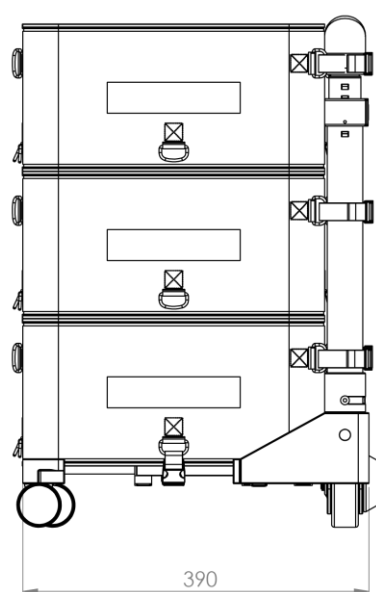
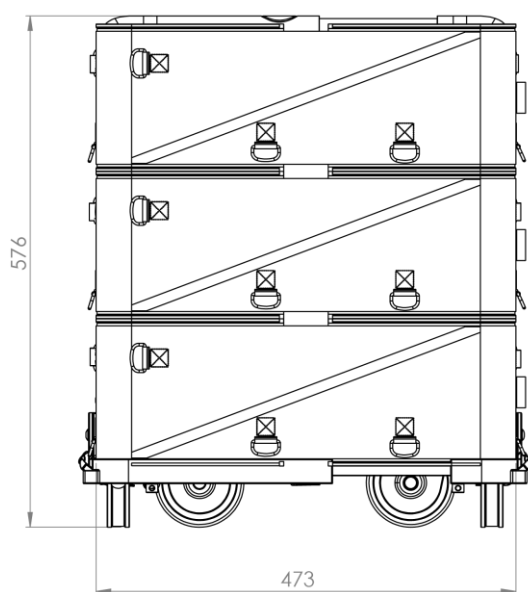
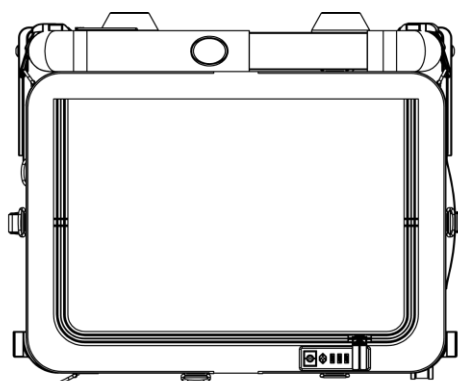


Desenho técnico da mala de cabine
Dimensões em milímetros



Desenho técnico da mala de porão

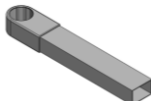
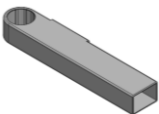
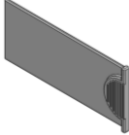
Dimensões em milímetros

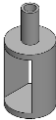
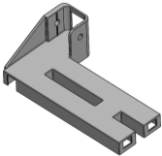


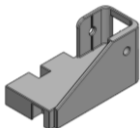
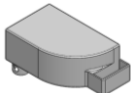
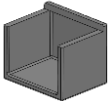
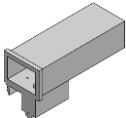
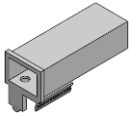
-

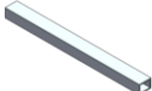
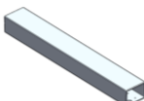
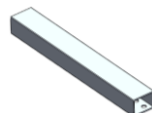
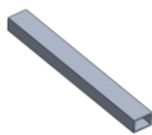
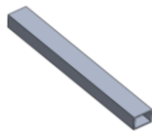
ANEXO C

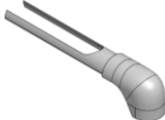
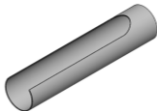
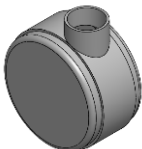
Lista das peças que constituem o conceito final

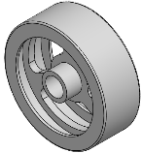
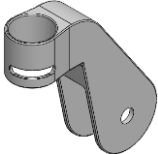
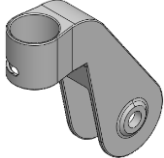
CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
ESTRUTURA TELESCÓPICA Trolley		Tubo 1 (diâmetro maior)	Alumínio 6063	125,86	2
		Tubo 2 (diâmetro intermédio)	Alumínio 6063	92,08	2
		Tubo 3 (diâmetro menor)	Alumínio 6063	81,18	2
		Suporte horizontal direito	Polipropileno	43,08	1
		Suporte horizontal esquerdo	Polipropileno	63,73	1
		Etiqueta de identificação	Polipropileno	2,97	1
		Batente tubo 2	Polipropileno	6,17	2

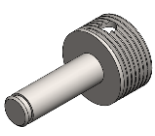
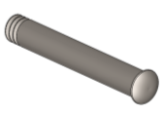
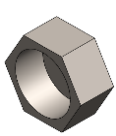
CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Batente tubo 3	Polipropileno	4,48	2
		Calço tubo 1	Polipropileno	20,36	2
		Mola tubo 2	Polipropileno	3,91	2
		Mola tubo 3	Polipropileno	5,57	2
		Barra metálica	Aço AISI A2	35,95	2
		Batente barra metálica	Polipropileno	2,66	2
BASE Trolley		Base parte 1	Polipropileno	208,35	1

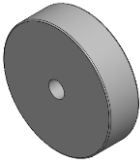
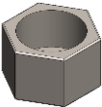
CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Base parte 2	Polipropileno	112,22	1
		Base parte 3	Polipropileno	81,52	1
		Base parte 4	Polipropileno	26,12	1
		Batente	Polipropileno	2,17	5
		Batente tubo telescópico – direito	Polipropileno	3,28	1
		Batente tubo telescópico – esquerdo	Polipropileno	3,28	1
		Batente interno tubos telescópicos	Polipropileno	1,71	2

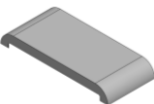
CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Tubo estrutural largura	Alumínio 6063	73,70	3
		Tubo estrutural profundidade - direito	Alumínio 6063	26,03	1
		Tubo estrutural profundidade - esquerda	Alumínio 6063	26,03	1
		Tubo telescópico profundidade - direito	Alumínio 6063	19,30	1
		Tubo telescópico profundidade - esquerdo	Alumínio 6063	19,30	1
		Patilha de fixação	Polipropileno	0,85	5
PEGA Trolley		Peça superior esquerda	Polipropileno	51,14	1

CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Peça inferior esquerda	Polipropileno	48,01	1
		Botão esquerdo	Polipropileno	13,26	1
		Peça superior direita	Polipropileno	33,16	1
		Peça inferior direita	Polipropileno	37,01	1
		Botão direito	Polipropileno	11,23	1
		Peça que gira para tapar a abertura	Polipropileno	15,27	1
RODAS DA FRENTE Trolley		Estrutura da roda	Poliamida	8,71	2

CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Roda	Poliuretano	3,72	2
		Pela de fixação da roda à base do trolley	Aço AISI 304	7,84	2
RODAS DE TRÁS Trolley		Estrutura da roda	Poliamida	51,04	2
		Roda	Poliuretano	80,88	2
		Peça suporte direita	Polipropileno	110,13	1
		Peça suporte esquerda	Polipropileno	110,13	1
		Borracha vedante 1	Borracha NBR	0,60	2

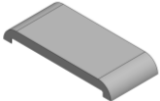
CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Borracha vedante 1	Borracha NBR	0,17	2
		Anel elástico	Aço AISI 304	0,76	2
		Eixo	Aço AISI A2	84,56	2
		Pino 1	Aço AISI A2	20,59	2
		Rosca pino 1	Aço AISI A2	2,79	2
		Pino 2	Aço AISI A2	11,07	2
RODAS TRIPLAS Trolley		Peça suporte direita	Polipropileno	237,13	2

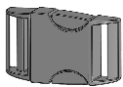
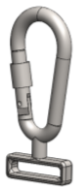
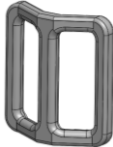
CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Estrutura da roda	Poliamida	129,86	6
		Roda	Poliuretano	102,67	6
		Eixo	Aço AISI A2	90,15	2
		Eixo travão	Aço AISI A2	19,03	2
		Rosca eixo travão	Aço AISI A2	2,44	2
		Apoio rodas triplas	Alumínio 6063	33,19	2
		Borracha apoio	Borracha NBR	2,74	2

CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
TAMPA DAS RODAS Trolley		Tampa	Polipropileno	14,65	2
MÓDULO BASE		Corpo	Tecido – não especificado		1
		Estrutura superior	Polietileno de alta densidade	73,44	1
		Estrutura traseira	Polietileno de alta densidade	19,31	1
		Estrutura base	Polietileno de alta densidade	47,72	1
		Tira metálica frontal e traseira	Alumínio 6063	10,02	4
		Tira metálica superior	Alumínio 6063	20,46	1

CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Fecho zíper de acoplamento – face inferior 45 cm (metade do fecho)	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 6,4	2
		Fecho zíper de acoplamento – face frontal e traseira 70 cm (metade do fecho)	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 10	2
		Fecho zíper de acesso ao interior – face frontal 55 cm	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 15	1
		Fecho zíper de compactação – faces laterais 20 cm	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 5,7	2
		Argola	Liga de Zinco Zamac	3,88	12
		Fechadura TSA	ABS	25	1
MÓDULO COOLER		Corpo	Tecido – não especificado		1

CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Revestimento interno	Tela térmica impermeável em alumínio	≅ 97,5	1
		Fecho zíper de acoplamento – face inferior 45 cm (metade do fecho)	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 6,4	2
		Fecho zíper de acoplamento – face frontal e traseira 70 cm (metade do fecho)	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 10	2
		Fecho zíper de acesso ao interior – face frontal 55 cm	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 15	1
		Fecho zíper de compactação – faces laterais 20 cm	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 5,7	2
		Argola	Liga de Zinco Zamac	3,88	12
MÓDULO DUPLO		Corpo	Tecido – não especificado		1

CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Estrutura superior e inferior	Polietileno de alta densidade	73,44	2
		Tira metálica superior e inferior	Alumínio 6063	20,46	1
		Tira metálica frontal e traseira	Alumínio 6063	21,11	4
		Argola	Liga de Zinco Zamac	3,88	15
		Fecho zíper de acoplamento – face inferior 45 cm (metade do fecho)	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 6,4	4
		Fecho zíper de acesso ao interior – face frontal 80 cm	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 22,8	1
		Fecho zíper de compactação – faces laterais 40 cm	60 % Poliéster, 40 % Metal	≅ 11,4	2

CATEGORIA	PEÇA	NOME	MATERIAL	PESO (gramas)	Nº DE UNIDADES
		Fechadura TSA	ABS	25	1
SISTEMA DE FIXAÇÃO MÓDULOS - TROLLEY		Fivela	Polióxido de Metileno	5,2	1
		Tira 22 cm	Nylon	≅ 4	1
ALÇA DE MOCHILA		Mosquetão	Aço AISI 304	37,97	2
		Alça 100 cm	Nylon	≅ 21	1
		Peça reguladora de tamanho	Polióxido de Metileno	3	1