

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE BELAS-ARTES



**MICROCARROS EUROPEUS**  
**Design e Mobilidade sustentável**

Maria João Tavares dos Santos Gabriel

Dissertação

Mestrado em Design de Equipamento

Especialização em Design de Produto

Dissertação orientada pelo Professor Doutor Paulo Parra

2019



## DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Eu, Maria João Tavares dos Santos Gabriel, declaro que a presente dissertação de mestrado intitulada “MICROCARROS EUROPEUS”, é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas na bibliografia ou outras listagens de fontes documentais, tal como todas as citações diretas ou indiretas têm devida indicação ao longo do trabalho segundo as normas académicas.

O Candidato

*Maria João Tavares dos Santos Gabriel*

Lisboa, 31 de outubro de 2019





## RESUMO

A presente dissertação tem como tema “Microcarros Europeus – Design e Mobilidade sustentável”. O principal objetivo deste trabalho traduz-se na construção de uma leitura sistematizada do projeto e implementação de microcarros europeus ao longo do século XX, tendo em vista não só o esclarecimento/definição do próprio conceito, mas também a perceção do seu papel atual e futuro a nível da mobilidade urbana sustentável. Neste sentido, percorrem-se dimensões como o design específico dos veículos, antecessores, autores e empresas envolvidas, assim como o contexto socioeconómico inerente.

Como metodologia, realizou-se uma pesquisa exaustiva em fontes bibliográficas e fontes on-line, para além de contactos diretos com colecionadores e especialistas na temática, através de fóruns de debate e participação em encontros e mostras nacionais.

Os microcarros consistem em veículos motorizados, que surgiram na Europa após a Segunda Guerra Mundial, num contexto de escassez de recursos económicos, energéticos e de materiais de produção. Estes veículos possuíam três ou quatro rodas, apresentando características particulares, nomeadamente, leveza, pequenas dimensões e baixos consumos de combustível. Serão precisamente estas especificidades a impulsionar o desenvolvimento de soluções técnicas e de design inovadoras, de modo a reduzir a quantidade de materiais utilizados e a maximizar o espaço do habitáculo.

A história dos microcarros é paralela à história do próprio automóvel. Generalizadamente considerados como os precursores dos microcarros, os ciclocarros surgiram na transição do século XIX para o século XX, popularizando-se rapidamente na Europa imediatamente a seguir à Primeira Guerra Mundial. Estas viaturas estabeleceram as bases para a implementação e desenvolvimento dos microcarros, apoiadas na leveza de construção, utilização de tecnologia de motocicleta e simplicidade de design.

Apesar dos microcarros terem entrado em declínio a partir da década de 60 do século XX, numa altura de maior retoma económica aliada ao aparecimento de outros automóveis utilitários de enorme sucesso, como o Mini de Issigonis ou o Carocha de Ferdinand Porsche, atualmente observa-se um aumento crescente no interesse por estes pequenos veículos.

O aumento de popularidade dos microcarros na atualidade e a expectativa relativamente às suas potencialidades no futuro prende-se com a conjugação de dois fatores chave: **consciência ecológica** (utilização de energias limpas com baixos consumos associados) e **mobilidade urbana** (facilidade de movimentação e estacionamento em cidades congestionadas; possibilidade de utilização em sistemas de partilha de veículos e de condução autónoma).

**Palavras-Chave:** Design Automóvel; Engenharia Automóvel; Design Sustentável; Mobilidade urbana; Microcarros

## ABSTRACT

The theme of this dissertation is "European Microcars - Design and sustainable Mobility". The main objective of this work is the construction of a systematized reading of the project and implementation of European microcars throughout the twentieth century, in order not only to clarify/define the concept itself but also to understand its current and future role in sustainable urban mobility. In this sense, we go through dimensions such as the specific design of the vehicles, predecessors, authors and companies involved, as well as the inherent socio-economic context.

As a methodology, exhaustive research was conducted in bibliographic and online sources, as well as direct contacts with collectors and subject matter experts, through discussion forums and participation in national meetings and exhibitions.

Microcars consist of motor vehicles which emerged in Europe after World War II, in a context of scarcity of economic resources, energy and production materials. These vehicles had three or four wheels, showing particular characteristics, namely lightness, small dimensions and low fuel consumption. It will be precisely these specificities to drive the development of innovative technology and design solutions in order to reduce the number of materials used and maximize the space of the passenger compartment.

The history of microcars is parallel to the history of the automobile itself. Widely regarded as the precursors of microcars, cyclecars emerged in the transition from the nineteenth to the twentieth centuries, quickly becoming popular in Europe immediately after World War I.

These vehicles laid the foundation for the implementation and development of microcars, based on the lightness of construction, use of motorcycle technology and simplicity of design.

Although microcars have been in decline since the 1960s, at a time of more significant economic recovery coupled with the emergence of other popular utility cars such as Issigonis' Mini or Ferdinand Porsche's Beetle, currently there is a growing interest in these small vehicles.

The increasing popularity of microcars today and the expectation of their potential in the future is linked to the combination of two key factors: **ecological awareness** (use of clean energy with low fuel consumption) and **urban mobility** (ease of movement and

parking in congested cities; possibility of use in carsharing and autonomous driving systems).

**Keywords:** Automotive design; Automotive Engineering; Sustainable Design; Urban mobility; Microcars

# ÍNDICE

<b>RESUMO</b>	i
<b>ABSTRACT</b>	iii
<b>ÍNDICE</b>	v
<b>ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS</b>	vii
<b>Introdução</b>	1
<b>Definição do Tema</b>	1
<b>Objetivos da Investigação</b>	2
<b>Metodologia</b>	2
<b>Estrutura do Trabalho</b>	3
<b>MICROCARROS EUROPEUS: Design e Mobilidade sustentável</b>	5
<b>1. AUTOMÓVEL</b>	7
DEFINIÇÃO	7
ENQUADRAMENTO HISTÓRICO	10
CLASSES E TIPOS DE AUTOMÓVEIS	20
<b>2. TRICICLOS E QUADRICICLOS</b>	21
DEFINIÇÃO	21
ENQUADRAMENTO HISTÓRICO	22
<b>3. CICLOCARROS</b>	24
DEFINIÇÃO E ENQUADRAMENTO HISTÓRICO	24
ESTUDOS DE CASO	31
[1] Bédélia	31
[2] Morgan	32
[3] GN	36
<b>4. MICROCARROS</b>	39
DEFINIÇÃO	39
ENQUADRAMENTO HISTÓRICO	41
ESTUDOS DE CASO	47
[4] Bond Minicar Mark A-G (Inglaterra, 1948)	47
[5] Janus (Alemanha, 1957)	51

[6] Goggomobil (Alemanha, 1956)	54
[7] Sado/550 (Portugal, 1982)	56
[8] FIAT 500 (Topolino) (Itália, 1936)	59
[9] Peel P50 e Peel Trident (Reino Unido, 1962 e 1966)	62
CARROS-BOLHA	66
[10] Isetta (Itália, 1953)	67
[11] Messerschmitt Kabinenroller e FMR (Alemanha, 1953)	73
[12] Heinkel e Trojan (Alemanha,1956)	78
[13] Scootacar (Inglaterra, 1957)	81
[14] Hoffmann Auto-Kabine 250 (Alemanha, 1954)	84
<b>5. EMPRESAS DE REFERÊNCIA NA FABRICAÇÃO DE MICROCARROS</b>	85
ESTUDOS DE CASO	85
[15] BMW	85
[16] FIAT	88
[17] Glas	92
[18] Ligier Automotive	92
[19] Mochet	94
[20] Peel Engineering Co.	96
[21] Zündapp-Werke GmbH	98
<b>6. DESIGNERS</b>	99
ESTUDOS DE CASO	99
[22] Ermenegildo Preti (1918-1986)	99
[23] Dante Giacosa (1905-1996)	100
[24] Lawrence Bond (1907-1974)	101
[25] Fritz Fend (1919-2000)	101
<b>7. MICROCARROS DOS FINAIS DO SÉCULO XX</b>	102
<b>8. MICROCARROS DO INÍCIO DO SÉCULO XXI</b>	107
<b>9. CONCLUSÕES</b>	117
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	123
<b>FONTES ICONOGRÁFICAS</b>	130

## ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

<b>Fig. 1</b> - Desenhos do veículo de Carl Benz apresentados no documento da patente	13
<b>Fig. 2</b> - Carl Benz no seu modelo patenteado, em Munique (1925)	17
<b>Fig. 3</b> - Gottlieb Daimler com o filho, Adolf, na sua “carruagem motorizada” (1886)	17
<b>Fig. 4</b> - Exemplo de <i>sulky</i>	17
<b>Fig. 5</b> - “A capa e dois desenhos do catálogo da Panhard-Levassor publicado em Paris por volta de 1895”	18
<b>Fig. 6</b> - Triciclo de Léon Bollée - <i>voiturette</i> (1895)	18
<b>Fig. 7</b> - “Renault Type B <i>coupé</i> , primeiro carro do mundo totalmente fechado (1899)”	20
<b>Tab. 1</b> - Classificação internacional de ciclocarros de acordo com a Federação Internacional de Clubes de Motociclistas (1912)	26
<b>Fig. 8</b> - Hélica, de Marcel Leyat (1919)	29
<b>Fig. 9</b> - Hélica, de Marcel Leyat (1919)	29
<b>Fig. 10</b> - Tuk tuk	30
<b>Fig. 11</b> - Bédélia, de Robert Bourbeau e Henri Devaux (1910)	32
<b>Fig. 12</b> - Protótipo Morgan Runabout (1909)	35
<b>Fig. 13</b> - Runabout de dois lugares (1911)	35
<b>Fig. 14</b> - Morgan Aero (1920)	35
<b>Fig. 15</b> - GN Kim (1913)	38
<b>Fig. 16</b> - GN Bluebottle (1914)	38
<b>Fig. 17</b> - Lusito (1954)	46
<b>Fig. 18</b> - IPA 300 (1958)	46
<b>Fig. 19</b> - Mini 850 - Morris (1959)	46
<b>Fig. 20</b> - Mini Seven - Austin (1959)	46
<b>Fig. 21</b> - Bond Minicar Mark A, de Lawrence Bond (1949)	50
<b>Fig. 22</b> - Bond Minicar Mark B, de Lawrence Bond (1951)	50
<b>Fig. 23</b> - Bond Minicar Mark C, de Lawrence Bond (1952)	50
<b>Fig. 24</b> - Bond Minicar Mark D, de Lawrence Bond (1956)	50
<b>Fig. 25</b> - Bond Minicar Mark E, de Lawrence Bond (1958)	50
<b>Fig. 26</b> - Bond Minicar Mark F, de Lawrence Bond (1958)	50
<b>Fig. 27</b> - Bond Bug (1970)	50
<b>Fig. 28</b> - Protótipo Delta Dornier, de Claudius Dornier (1955)	53
<b>Fig. 29</b> - Protótipo Delta Dornier, de Claudius Dornier (1955)	53

<b>Fig. 30</b> - Janus Zündapp (1957)	53
<b>Fig. 31</b> - Janus Zündapp (1957)	53
<b>Fig. 32</b> - Habitáculo do Janus Zündapp	53
<b>Fig. 33</b> - Publicidade Janus Zündapp	53
<b>Fig. 34</b> - Habitáculo do Janus Zündapp com bancos rebatidos	53
<b>Fig. 35</b> - Protótipo Goggomobil (1954)	55
<b>Fig. 36</b> - Goggomobil T250-300-400 <i>limousine</i> (1955-1969)	55
<b>Fig. 37</b> - Goggomobil TS 250-300-400 <i>coupé</i> (1957-1969)	55
<b>Fig. 38</b> - Goggomobil Dart (1957)	55
<b>Fig. 39</b> - “O Ximba (projeto X31) e elementos da equipa”	58
<b>Fig. 40</b> - Sado/550 (1982)	58
<b>Fig. 41</b> - Sado/550 (1982)	58
<b>Fig. 42</b> - Habitáculo do Sado/550	58
<b>Fig. 43</b> - Estacionamento do Sado/550 perpendicularmente ao passeio	58
<b>Fig. 44</b> - FIAT 500 A (1936)	61
<b>Fig. 45</b> - Publicidade FIAT 500 A	61
<b>Fig. 46</b> - FIAT Furgoncino (1936)	61
<b>Fig. 47</b> - Linha de montagem do FIAT 500 B (1948)	61
<b>Fig. 48</b> - FIAT 500 C (1949)	61
<b>Fig. 49</b> - Peel P50 (1962)	64
<b>Fig. 50</b> - Peel P50 (1962)	64
<b>Fig. 51</b> - Peel P50 a ser manejado	64
<b>Fig. 52</b> - Pormenor (pega traseira)	64
<b>Fig. 53</b> - Publicidade Peel P50	64
<b>Fig. 54</b> - Peel Trident (1965)	65
<b>Fig. 55</b> - Mecanismo de abertura (Peel Trident)	65
<b>Fig. 56</b> - Suzuki CV 1 (1981)	65
<b>Fig. 57</b> - Iso Isetta (1953)	71
<b>Fig. 58</b> - Habitáculo do Iso Isetta	71

<b>Fig. 59</b> - Iso Isetta (1953)	71
<b>Fig. 60</b> - Estacionamento do BMW Isetta 300	71
<b>Fig. 61</b> - BMW Isetta 250 (1955)	71
<b>Fig. 62</b> - Publicidade BMW Isetta 300	71
<b>Fig. 63</b> - BMW Isetta 600 (1957)	71
<b>Fig. 64</b> - BMW Isetta 1956 vs Microlino 2016	72
<b>Fig. 65</b> - BMW Isetta 1956 vs Microlino 2016	72
<b>Fig. 66</b> - Triciclo Flitzer (1948)	77
<b>Fig. 67</b> - Messerschmitt KR175 (1953)	77
<b>Fig. 68</b> - Messerschmitt KR200 (1955)	77
<b>Fig. 69</b> - Publicidade Messerschmitt KR200	77
<b>Fig. 70</b> - Publicidade Messerschmitt KR201 versão <i>roadster</i>	77
<b>Fig. 71</b> - Evolução do logotipo da Messerschmitt	77
<b>Fig. 72</b> - Messerschmitt FMR Tg500 (1957)	77
<b>Fig. 73</b> - Heinkel Kabine 150 (1956)	80
<b>Fig. 74</b> - Habitáculo do Heinkel Kabine 150	80
<b>Fig. 75</b> - Heinkel Kabine 154 (1956)	80
<b>Fig. 76</b> - Trojan 200 (1963)	80
<b>Fig. 77</b> - Scootacar Mark 1 (1957)	83
<b>Fig. 78</b> - Scootacar Mark 1 (1957)	83
<b>Fig. 79</b> - Scootacar Mark 2 (1960)	83
<b>Fig. 80</b> - Scootacar Mark 2 (1960)	83
<b>Fig. 81</b> - Scootacar Mark 3 (1961)	83
<b>Fig. 82</b> - Hoffmann Auto-Kabine 250 (1954)	84
<b>Fig. 83</b> - Origem do logotipo BMW	87
<b>Fig. 84</b> - Evolução do logotipo da BMW	87
<b>Fig. 85</b> - BMW Dixi 3/15 PS DA2 (1929)	87
<b>Fig. 86</b> - BMW 1500 (1961)	87
<b>Fig. 87</b> - Evolução do logotipo da FIAT	91

<b>Fig. 88</b> - FIAT Mefistofele (1923)	91
<b>Fig. 89</b> - FIAT 500 Nuova (1957)	91
<b>Fig. 90</b> - FIAT 500 (2019)	91
<b>Fig. 91</b> - FIAT 127 (1971)	91
<b>Fig. 92</b> - Ligier JS1 (1969)	93
<b>Fig. 93</b> - Ligier JS4 (1980)	93
<b>Fig. 94</b> - Publicidade Ligier JS4	93
<b>Fig. 95</b> - Publicidade Mochet Vélocar	95
<b>Fig. 96</b> - Mochet CM 125Y (1954)	95
<b>Fig. 97</b> - Selo dos Correios da Ilha de Man - Peel Manxcar (1955)	97
<b>Fig. 98</b> - Zündapp Porsche type 12 (1931)	97
<b>Fig. 99</b> - Maquete Iso Isetta de Ermenegildo Preti	97
<b>Fig. 100</b> - Casalini Sulky (1969)	103
<b>Fig. 101</b> - Bellier Veloto (1976)	103
<b>Fig. 102</b> - Eco Speedster <i>concept car</i> (1993)	106
<b>Fig. 103</b> - smart city <i>coupé</i> (1998)	106
<b>Fig. 104</b> - Customização de painéis smart city <i>coupé</i>	106
<b>Fig. 105</b> - smart EQ fortwo (2019)	106
<b>Tab. 2</b> - Critérios de classificação dos quadriciclos de passageiros (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2013)	108
<b>Fig. 106</b> - EcoCar (2005/2006)	112
<b>Fig. 107</b> - EcoCar (2005/2006)	112
<b>Fig. 108</b> – Renault Twizy (2012)	113
<b>Fig. 109</b> - Citroën Ami One <i>concept car</i> (2019)	116
<b>Fig. 110</b> - Habitáculo do Citroën Ami One <i>concept car</i>	116
<b>Fig. 111</b> - SEAT Minimó <i>concept car</i> (2019)	116
<b>Fig. 112</b> - Habitáculo do SEAT Minimó <i>concept car</i>	116

*We have plenty to be sorrowful about, and are not emerging into a golden age. - We need a gentle approach, a non-violent spirit, and small is beautiful.*

E. F. Schumacher (1973)



## **Introdução**

### **Definição do Tema**

Ao longo desta dissertação, de âmbito teórico, pretendeu-se estudar a história dos microcarros desde a sua génese, incluindo os fatores e contextos que contribuíram para o seu aparecimento, evolução e desenvolvimento até à atualidade, com enfoque nas questões ligadas ao design.

A escolha deste tema partiu de um interesse pessoal que advém não só de uma formação académica em Engenharia, mas também pelo facto de trabalhar no setor automóvel há vários anos. A abordagem do tema Microcarros Europeus permitiu assim aliar os conhecimentos em Engenharia e Design através de um enfoque multidisciplinar e de maior abrangência.

A necessidade de mobilidade esteve desde sempre associada ao ser humano e às exigências inerentes à vida quotidiana, nomeadamente o transporte de pessoas, bens e informação. O recurso inicial à ajuda animal para transporte foi sendo substituído, ao longo dos tempos (e sobretudo depois de inventada a roda), por outras formas de mobilidade, até à hegemonia do automóvel, o bem de consumo mais complexo do século XX. É possível, pois, afirmar que o primeiro sinal de Design na sociedade está indubitavelmente ligado à mobilidade.

Os microcarros constituem automóveis de dimensões reduzidas, económicos, baratos na construção e no funcionamento. Estes veículos surgiram logo a seguir à Segunda Guerra Mundial (1939-1945), num cenário de austeridade em que os mercados passavam por dificuldades e havia escassez de combustível. Fazendo uso de reduzidas matérias-primas disponíveis, os microcarros marcaram uma época, tornando-se num símbolo na história do automóvel.

Apesar da era do microcarro estar associada a uma época específica - meados do século XX -, os últimos anos viram surgir o que se pode chamar de uma segunda geração dos microcarros. De facto, em pleno século XXI, com os problemas de congestionamento de tráfego nas cidades, as dificuldades de estacionamento e todas as preocupações associadas à sustentabilidade e ao ambientalismo, o conceito de microcarro traduz uma solução evidente, pelo menos a curto ou a médio prazo.

## **Objetivos da Investigação**

O objetivo principal desta dissertação consiste na construção de uma leitura sistematizada do projeto e implementação de microcarros europeus ao longo do século XX, com destaque particular no Design, tendo em vista não só o esclarecimento/definição do próprio conceito, mas também a perceção do seu papel atual e futuro a nível da mobilidade urbana sustentável.

Para atingir o objetivo proposto, procurou-se:

- Analisar os fatores que levaram ao aparecimento dos microcarros;
- Identificar os microcarros mais relevantes e estudar as suas particularidades e soluções de design;
- Analisar os fatores que determinaram o reaparecimento dos microcarros no século XXI;
- Definir o papel dos microcarros do presente e do futuro na evolução do conceito de mobilidade e sustentabilidade urbanas;
- Propor uma definição de microcarro baseada no estudo efetuado nesta dissertação.

## **Metodologia**

Como metodologia, na elaboração desta dissertação de carácter teórico realizou-se uma pesquisa exaustiva em fontes bibliográficas (livros, artigos, teses de doutoramento, dissertações de mestrado, publicações oficiais e legislação) e fontes on-line, entre outras. Neste processo, foram considerados vários assuntos/temas chave, nomeadamente ‘design automóvel’, ‘microcarro’, ‘design e microcarros’, ‘mobilidade urbana’, ‘sustentabilidade’.

Recorreu-se, de igual modo, a contactos diretos com colecionadores, autores de publicações da área, especialistas na temática, clubes e entusiastas, tanto através de entrevistas pessoais e correspondência online, como de participação em fóruns de debate e em encontros e mostras nacionais.

A norma utilizada na escrita desta dissertação foi a APA - American Psychological Association, através da consulta do manual *The Publication Manual of the American Psychological Association 6<sup>th</sup> edition*.

## **Estrutura do Trabalho**

O corpo da dissertação, “Microcarros Europeus - Design e Mobilidade sustentável”, encontra-se estruturado em oito capítulos, nos quais se procura percorrer as várias dimensões associadas a esta temática, nomeadamente as diferentes tipologias de veículos desenvolvidas ao longo da história [capítulos 1, 2, 3], os microcarros efetivamente implementados e comercializados [capítulo 4], abordando de igual modo o conjunto das empresas mais relevantes envolvidas na sua produção [capítulo 5] e alguns dos designers de maior sucesso [capítulo 6]. Os capítulos 7 e 8 representam uma abordagem ao passado recente, já no século XXI, ambicionando esclarecer o panorama atual no âmbito da adoção dos microcarros fabricados na Europa e a sua influência no conceito de mobilidade urbana sustentada.

Este grande bloco, matéria fundamental da dissertação, é antecedido por uma introdução breve, na qual se define e contextualiza o tema, se estabelece os objetivos e se descreve a metodologia utilizada.

A última parte da dissertação expõe e sintetiza as principais conclusões da investigação, respondendo aos objetivos propostos de forma prospetiva, visto que atualmente se observa um aumento de popularidade e interesse pelos microcarros, aliada a fatores preponderantes como a consciência ecológica e a mobilidade urbana.



## **MICROCARROS EUROPEUS**

**Design e Mobilidade sustentável**



## 1. AUTOMÓVEL

### DEFINIÇÃO

O automóvel, tal como a própria palavra indica etimologicamente (auto + móvel), traduz-se num veículo que se movimenta autonomamente, com a ajuda de um motor.

O termo “automóvel” começou a ser usado na Europa no final do século XIX, gerando alguma controvérsia literária em França, por ser formado por uma palavra de origem grega e outra latina, embora o termo já tivesse aparecido num dicionário francês de 1877. Dezoito anos depois, a Academia Francesa deu a sua aprovação oficial à palavra (Schvinger, n.d.).

De acordo com o Código da Estrada: Lei n.º 72/2013, de 3 de setembro (2013) atualmente em vigor em Portugal, define-se “automóvel” enquanto:

Veículo com motor de propulsão, dotado de pelo menos quatro rodas, com tara superior a 550 kg, cuja velocidade máxima é, por construção, superior a 25 km/h, e que se destina, pela sua função, a transitar na via pública, sem sujeição a carris (ANSR, 2013, p. 46).

No entanto, desde a publicação do primeiro Código da Estrada – que, em Portugal, data do ano de 1928<sup>1</sup> - e até à atualidade, houve várias evoluções no documento e na própria definição de automóvel. Consultando, por exemplo, o Código da Estrada Português, em vigor no ano de 1939, pode ler-se “São considerados automóveis, para os efeitos do presente Código, os veículos de tração mecânica, seja qual fôr a sua natureza, destinados a circular sobre as vias públicas sem emprêgo de carris” (Portugal. Leis, decretos, etc. 1939, p. 19).

---

<sup>1</sup> A 6 de fevereiro de 1928 foi publicado, em anexo ao Decreto n.º 14.988, o Código da Estrada que entrou em vigor a 1 de março de 1928. A 14 de abril de 1928 foi aprovado um novo Código da Estrada, publicado em anexo ao Decreto n.º 15.536, que entrou imediatamente em vigor. De notar que, anteriormente a essa data, em 1901 e em 1911, houve, respetivamente, dois diplomas, mas eram denominados de regulamentos. Só em 1928 é que foi utilizado pela primeira vez o termo “código”.

Ao longo da sua história, o automóvel tem sido alvo de uma evolução tecnológica célere e sucessiva, que incluiu vários avanços no seu desempenho, capacidade, conforto, economia, segurança entre outras características.

Para responder às necessidades da sociedade, o automóvel sofreu inúmeras mudanças estruturais tais como variações no peso, na dimensão, no volume e na motorização, daí resultando um alargamento nas tipologias automóveis. Todas essas alterações e diversificações contribuíram para a massificação do uso do automóvel, levando ao aumento do tráfego rodoviário. Naturalmente, esta realidade conduziu à ampliação e renovação das redes de estradas e à necessidade de criação de leis adequadas (nacionais e internacionais) às exigências associadas aos veículos com motor.

Citam-se, como exemplo desta sensibilização associada ao célere desenvolvimento dos veículos automóveis, algumas considerações indicadas no Código da Estrada Português em vigor no ano de 1955:

Também no que respeita aos requisitos e características dos veículos houve que alterar o que existia (...), porque também diariamente surgem novos avanços de ordem técnica, cujo aproveitamento importa disciplinar, com vista ao bem comum. (...). Sobre iluminação, travões, rodados, motores, inscrições, acessórios, etc., teve de se ampliar a regulamentação em vigor, na medida em que o determinaram as inovações técnicas introduzidas. (...). Os veículos automóveis, que no princípio do século tinham de trazer apenas duas lanternas na frente, aparecem hoje com numerosos aparelhos luminosos, de instalação obrigatória ou facultativa (Santos, 1955, p. 11).

O automóvel transformou a sociedade moderna e, ao proporcionar independência e mobilidade, possibilitou a todos a participação adequada na vida social e económica e acesso aos mais diversos serviços.

De acordo com a ACEA<sup>2</sup> (2019) mais de 70% das viagens são feitas de automóvel - particular, táxi ou partilha de viatura<sup>3</sup> - e é de especial importância a mobilidade relacionada com o trabalho. Cerca de metade de todos os quilómetros percorridos na UE estão relacionados com a atividade profissional (ACEA, 2019).

De forma a compreender a importância da indústria automóvel na União Europeia (UE) apresentam-se alguns dados estatísticos referentes ao ano de 2017 (ACEA, 2019):

- Criação de trabalho qualificado: 13,8 milhões de pessoas trabalham direta e indiretamente no setor, representando 6,1% da força de trabalho da UE;
- Os 3,5 milhões de postos de trabalho na indústria automóvel representam 11,4% do emprego industrial na UE;
- O volume de negócios gerado pela indústria automóvel representa mais de 7% do PIB da UE;
- Exportações: A indústria automóvel europeia constitui um participante global, entregando produtos de qualidade *Made in Europe* em todo o mundo, gerando um lucro comercial de €90,3 mil milhões;
- A indústria automóvel é o maior investidor privado em I&D<sup>4</sup> na Europa, com quase €57,4 mil milhões investidos anualmente, representando 28% do total das despesas da UE.

Esta indústria influencia transversalmente toda a economia, gerando uma série de serviços e contribuindo para o abastecimento de uma variedade significativa de produtos nas cidades e zonas remotas. Além disso, o setor é o principal investidor privado de I&D na Europa contribuindo de forma notável para o conhecimento e inovação em múltiplas áreas.

---

<sup>2</sup> Do francês *Association des Constructeurs Européens d'Automobiles* - Associação Europeia de Fabricantes de Automóveis [tradução livre]. A ACEA é a associação representante das quinze maiores OEM europeias de fabricantes de carrinhas, camiões e autocarros, incluindo o Grupo Volkswagen, Grupo BMW, Grupo PSA, Grupo Renault, Ford Europa, Honda Motor Europa, FCA - Fiat Chrysler Automobiles, Hyundai Motor Europa, Jaguar Land Rover, Toyota Motor Europa, Volvo Cars, entre outros. Mais informação em: <https://www.acea.be/about-acea/who-we-are>

<sup>3</sup> Do inglês *carsharing* [tradução livre]

<sup>4</sup> Investigação e Desenvolvimento

## ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

A mobilidade e o Homem estão intrinsecamente ligados e o processo evolutivo do automóvel acompanhou também a evolução da Humanidade.

O automóvel constitui um produto complexo e o seu desenvolvimento foi o resultado de inúmeras contribuições, não só técnicas e tecnológicas, mas também de teor filosófico e científico. Muito séculos antes de começarem a surgir os primeiros sinais do que, posteriormente, iria ser o automóvel, o Homem profetizou, sonhou e idealizou artefactos, formas mecânicas que permitissem melhorar a mobilidade e o transporte individual ou coletivo, que o levassem mais longe.

Mesmo sem conhecimentos nem fundamentos, o Homem sempre aspirou alcançar o Longe e a Distância. Esse sonho estaria já presente na *Ilíada* de Homero onde o escritor grego descreveu as fantásticas obras construídas por Vulcão entre as quais uma roda mágica de ouro, que obedecia ao comando dos deuses. Ou talvez até no Velho Testamento, nas profecias de Nahum e Ezequiel onde estão descritas carruagens capazes de autopropulsão e monstros mecânicos capazes de voar. Mesmo os míticos carros representados nos baixos-relevos gregos e romanos nos mostram a mesma profecia e o mesmo desejo (Schvinger, n.d.).

No entanto, o primeiro veículo que se deslocava por sua própria força data do tempo de Alexandre, o Grande (356 a.C.-322 a.C.). Era um carro de guerra dotado de lanças, que era lançado pelas colinas abaixo contra os inimigos (esta arma foi reinventada na Idade Média e utilizado pelos suíços na guerra com os austríacos) (Schvinger, n.d.).

Talvez o carro tenha sido previsto por Roger Bacon (1220-1292), cientista e filósofo do século XIII, que escreveu o seguinte:

Um dia, construiremos máquinas capazes de impulsionar grandes embarcações a uma velocidade muito superior à de uma tripulação inteira de remadores e necessitando apenas de um piloto para governá-las. Um dia, ajuda dotaremos carroças com incrível velocidade, sem a de qualquer animal. Um dia, construiremos máquinas aladas capazes de nos levar pelo ar, como pássaros (como citado em Schvinger, n.d.).

Foi acusado de magia e pacto com o demônio e passou dez anos na prisão. O tratado que contém essa passagem só foi publicado 300 anos após a sua morte.

Em 1472, Roberto Valturio (1405-1475) descreveu um veículo de guerra, acionado por pás de moinho através de engrenagens e manivelas. Leonardo da Vinci (1452-1519), entre outros, também se ocupou de alguns projetos com características semelhantes. Em 1649, o alemão Johann Hautsch (1595-1670) construiu uma máquina com a carroçaria em forma de dragão e cujo “motor” era constituído por alguns homens escondidos no seu interior (o Príncipe da Suécia gostou tanto do projeto, que o comprou) (Schvinger, n.d.).

Em 1769, o francês Nicolas Joseph Cugnot (1725-1804) inventou aquele que é considerado o veículo que deu origem ao automóvel moderno. Cugnot criou o primeiro veículo a vapor, que se deslocava com a sua própria energia. Esta descoberta serviu de estímulo para que tantos outros tentassem fabricar uma viatura autopropulsionada capaz de transportar um motorista e passageiros (Schvinger, n.d.).

O desenvolvimento de veículos movidos a eletricidade e a vapor aconteceu em simultâneo e a questão primordial era a relação potência/peso. Mesmo para percorrer uma distância curta, o veículo elétrico precisava de bancos de baterias húmidas e de baterias cheias com ácido, para poder ser impulsionado. No entanto, o tamanho da caldeira que era necessária para produzir a energia suficiente para impulsionar o veículo e a quantidade de água e de combustível limitavam a exiguidade associada aos veículos movidos a motor (Hill, 2011).

Enquanto a maioria das rodovias da época era precária, na Grã-Bretanha as estradas construídas por Telford (1757-1834) e McAdam (1756-1836) eram de superfície dura e de qualidade, o que constituiu uma vantagem para um desenvolvimento mais célere de veículos a vapor, usados com grande sucesso em vias públicas. A Grã-Bretanha assumiu assim a liderança nesta área. Richard Trevithick<sup>5</sup> (1771-1833), Thomas Hancock (1786-1865), Francis Maceroni (1788-1846) e Goldsworthy Gurney (1793-1875) foram alguns dos muitos nomes britânicos que produziram elétricos e vagões na Grã-Bretanha.

Apesar de todo o avanço, este meio de transporte teve o seu declínio devido aos elevados impostos associados aos veículos a vapor que utilizavam rodovias sujeitas a pagamento de portagens, cujo objetivo era suportar o custo de construção de boas estradas

---

<sup>5</sup> Richard Trevithick, nascido em Inglaterra, foi um engenheiro mecânico que, entre outras invenções, criou em 1802 a locomotiva a vapor. Mais informações em: <https://www.britannica.com/biography/Richard-Trevithick>

pavimentadas<sup>6</sup>. No entanto, o golpe de misericórdia para os veículos a vapor nas estradas aconteceu em 1865, com a introdução do *Red Flag Act*<sup>7</sup>, o Decreto de Locomotivas nas Estradas que impunha que locomotivas rodoviárias tivessem três passageiros: um para conduzir, outro para alimentar o veículo e o terceiro para avançar com uma bandeira vermelha para avisar o trânsito que se aproximava e ajudar a controlar a passagem de carruagens e de cavalos (Hill, 2011). Esta lei inglesa constituiu um abrandamento no desenvolvimento do automóvel em Inglaterra até 1896, dada a obrigatoriedade da existência de um elemento pedestre à frente do veículo e a limitação de velocidade imposta aos veículos (3km/h em cidade e 6km/h na estrada). Noutros países europeus, como Alemanha e França, essa restrição não existia e, como tal, puderam desenvolver livremente os seus automóveis o que, na época, constituiu uma vantagem para esses países em relação à indústria automóvel inglesa (Schvinger, n.d.).

Apesar de, ao longo dos tempos, os historiadores terem lançado várias teorias sobre quem inventou o automóvel, atualmente é quase unânime a opinião de que esta invenção se deve ao engenheiro alemão Carl Benz (1844-1929).

O primeiro veículo motorizado com motor de combustão interna a gasolina foi desenvolvido por Carl Benz, em 1885, na Alemanha (em Mannheim) (Mira, 2012).

A 29 de janeiro de 1886 é publicada pelo *German Imperial Patent Office*<sup>8</sup>, em Berlim, a patente nº DRP 37435 – *Vehicle with gas engine operation*<sup>9</sup> [Fig. 1]. As palavras iniciais do texto que acompanhava a especificação desta patente eram:

---

<sup>6</sup> Como citado por Hill (2011): Não era incomum que a portagem de um carro a vapor fosse quinze ou dezasseis vezes maior do que o imposto por uma carruagem puxada por quatro cavalos (p. 3). [tradução livre]

<sup>7</sup> Lei da Bandeira Vermelha [tradução livre]

<sup>8</sup> Sede Alemã de Patentes [tradução livre]

<sup>9</sup> Veículo com funcionamento do motor a gasolina [tradução livre]

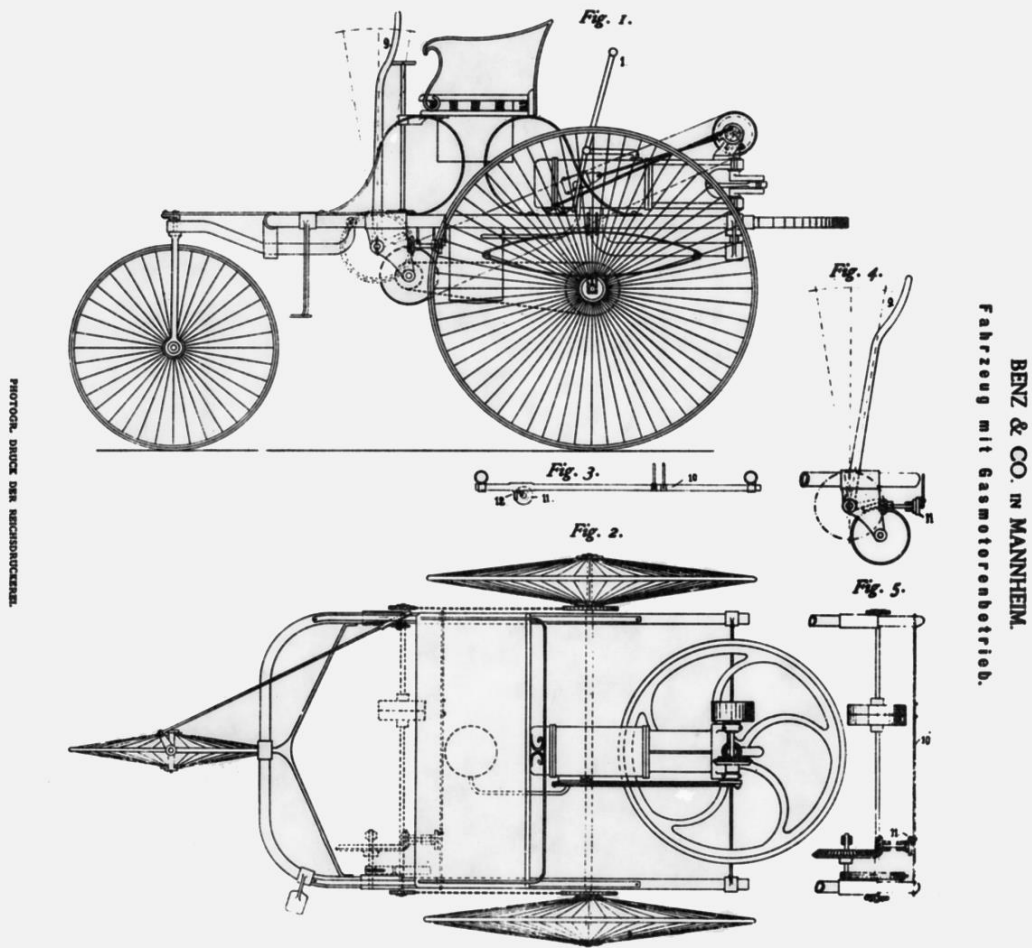
KAISERLICHES  PATENTAMT.

# PATENTSCHRIFT

— № 37435 —

KLASSE 46: LUFT- UND GASKRAFTMASCHINEN.

AUSGEGEBEN DES 2. NOVEMBER 1886



**Fig. 1** - Desenhos do veículo de Carl Benz apresentados no documento da patente, in <https://media.daimler.com>

A presente construção destina-se principalmente ao funcionamento de carros leves e pequenos barcos, tais como os utilizados para o transporte de uma a quatro pessoas.... A potência de condução é fornecida por um pequeno motor a gasolina de qualquer sistema. Este último é fornecido pela gasolina de um aparelho que o acompanha, no qual a gasolina é feita de ligroína ou alguma outra substância gaseificável. O cilindro do motor é mantido a uma temperatura constante pela evaporação da água<sup>10</sup> (Mercedes-Benz, n.d.).

Esta data assinala o aparecimento do primeiro automóvel moderno, o primeiro veículo com um motor de combustão interna e ignição elétrica, e marca a entrada de uma nova era: a do automóvel. Dada a sua importância e significado mundial, desde 2011 o documento desta patente está incluído no Registo da Memória do Mundo da UNESCO. De facto, este testemunho evidencia o aparecimento da mobilização individual nos países industrializados e a sua difusão no mundo. A título de curiosidade e tal como se pode ler no *website* da Unesco, no arquivo da empresa Daimler AG existem algumas contextualizações raras de documentos históricos, desde a primeira produção em série que data de 1888 à introdução no mercado dos automóveis a gasolina. Juntamente com a patente, estes documentos atestam de forma única e insubstituível o surgimento da “sociedade automobilística” de hoje (UNESCO, 2017).

Ainda que, como será explicado adiante, sejam várias as características que definem um microcarro e que variem de país para país, o primeiro automóvel pode também considerar-se um microcarro, dadas as suas reduzidas dimensões: 2,38m.

O automóvel inventado por Benz [Fig. 2] pesava 265kg, tinha três rodas, era fácil de manobrar e atingia a velocidade máxima de 16km/h. O motor era monocilíndrico com 954cm<sup>3</sup> de cilindrada e pesava 100kg (considerado bastante leve, na altura), colocado na horizontal, num chassi com design especificamente desenhado para a alocação do motor.

---

<sup>10</sup> Do inglês *The present construction is intended mainly for the operation of light carts and small boats, such as are used to transport one to four persons.... The driving power is provided by a small gas engine, of any system. The latter is supplied with its gas from an accompanying apparatus, in which gas is made from ligroin or some other gasifying substance. The engine cylinder is kept at a steady temperature by the evaporation of water.* [tradução livre]

Os pneus de borracha eram finos e as jantes estreitas, como as de uma bicicleta, com raios em arame. O elevado diâmetro das rodas traseiras acionadas por correntes obrigava a um grande esforço do motor (Daimler, 2009).

A viatura de Benz foi apresentada ao público a 3 de julho de 1886, na Ringstrasse, em Mannheim. Em agosto de 1888, Bertha (1849-1944), a mulher de Carl Benz, juntamente com os filhos de ambos, Richard e Eugen, percorreu a estrada de Mannheim a Pforzheim com a patenteada e melhorada viatura Modelo III. Numa altura em que não estavam reunidas condições para a utilização de automóveis – as estradas eram de fraca qualidade, o combustível era comprado em farmácias, etc. – esta viagem de longa distância de ida e de volta mostrou ser uma excelente prova de fiabilidade do novo veículo e um meio de transporte com total aptidão para ser utilizado no quotidiano (Mende & Dietz, 1994).

Em 1886, Gottlieb Daimler<sup>11</sup> (1834-1900) desenvolveu uma “carruagem motorizada” [Fig. 3], um veículo de quatro rodas (o primeiro do mundo, de quatro rodas) com um motor movido a gasolina, aplicado numa carroça (Mercedes-Benz, n.d.).

Nessa época, as carruagens e os cavalos eram o meio de transporte mais utilizado nas estradas, dando o mote para a inspiração e o desenvolvimento do automóvel. Se não fosse a roda da frente, o automóvel de dois lugares de Carl Benz assemelhava-se a uma pequena carruagem extremamente leve, puxada por cavalos e usada em corridas – o *sulky* [Fig. 4] (Mende & Dietz, 1994).

As invenções pioneiras de Carl Benz e de Gottlieb Daimler vieram revolucionar o conceito de mobilidade, dando uma nova dimensão e impulso na área dos transportes. Para além disso, o facto de as pessoas poderem viajar sem utilizarem cavalos foi um avanço significativo, constituindo uma novidade com um excelente acolhimento.

Os primeiros automóveis a motor – também chamados de “carruagem sem cavalos”<sup>12</sup> – assemelhavam-se a coches puxados por cavalos e que, em vez dos cavalos, tinham um motor colocado debaixo do assento do condutor. Estes automóveis eram tão caros e tinham despesas de manutenção tão elevadas, que só estavam ao alcance dos mais abastados. Um dos principais motivos pelo qual tinham um preço tão elevado era o facto

---

<sup>11</sup> Gottlieb Daimler foi um engenheiro mecânico alemão que teve um papel preponderante no desenvolvimento do automóvel. Entre outras invenções, juntamente com Wilhelm Maybach patenteou, em 1885, um dos primeiros motores de combustão interna a gasolina. Mais informações em: <https://www.britannica.com/biography/Gottlieb-Daimler>

<sup>12</sup> Do inglês *horseless carriage* [tradução livre]

dos compradores dos primeiros automóveis insistirem para que estes mantivessem toda as características de que dispunham as carruagens puxadas por cavalos ou os veículos a vapor, nomeadamente o conforto e a proteção dos ocupantes contra as intempéries. Para satisfazerem estes requisitos dos clientes, os fabricantes tiveram de construir automóveis grandes e pesados. Além disso, e à semelhança do que acontecia com as carruagens, que dispunham de um cocheiro para dirigir os cavalos, também os automóveis tinham um motorista (Hill, 2011).

Estas premissas constituíram um desafio para os designers: pensar num automóvel que estivesse ao alcance de todas as classes sociais, reduzindo o custo de produção e aquisição e tentando assim alcançar a procura de maior mobilidade. Os automóveis pequenos constituíam uma resposta capaz para alguns destes requisitos.

A francesa Panhard-Levassor [Fig. 5] deu também um contributo importante para a história do automobilismo. Em 1894, o segundo automóvel que esta empresa produziu, traduziu-se na primeira tentativa séria de abandonar os princípios de construção das carruagens puxadas por cavalos. O motor foi colocado sobre as rodas dianteiras e não no centro do veículo, melhorando a sua estabilidade e a construção de um capô para o motor, protegia-o da poeira e da poluição atmosférica. A caixa de mudanças substituiu também a da transmissão por correias (Schvinger, n.d.).

Segundo Bobbitt (2003), um dos primeiros exemplares desta busca por automóveis de pequena dimensão surgiu em França, em 1895, por Léon Bollée (1870-1913), um triciclo com o nome do seu inventor [Fig. 6], com a roda única situada na traseira. Este veículo possuía três lugares, dois à frente para passageiros e o terceiro, o do condutor, atrás, um banco idêntico a um selim de bicicleta. O motor, de 650cm<sup>3</sup>, estava localizado atrás, à esquerda. Léon Bollée apelidou este tipo de veículo de *voiturette*, um nome que, desde então, entrou no léxico geral quotidiano, como sinónimo de veículos pequenos, compactos e leves, com motorização de capacidade limitada (MotorSport, 1993).

De referir que o veículo Léon Bollée foi fabricado sob licença em Coventry (Inglaterra) numa das fábricas de Harry Lawson, um dos maiores construtores britânicos de bicicletas que, a partir daí, se começou a dedicar à indústria automóvel. A versão inglesa deste veículo designava-se *Coventry Motette*, por associação com a palavra francesa *voiturette* (Bobbitt, 2003).



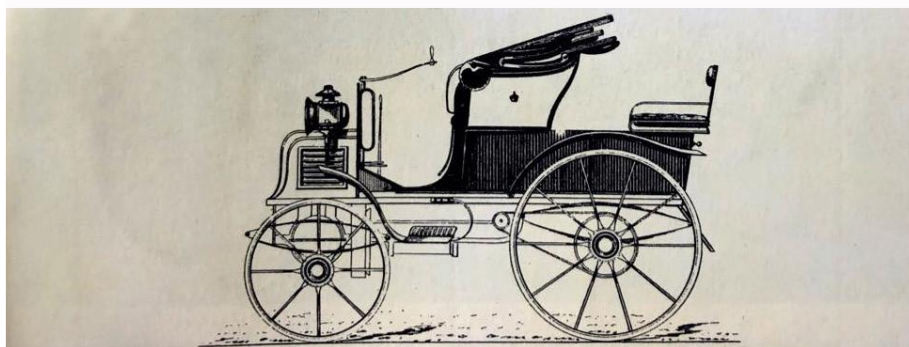
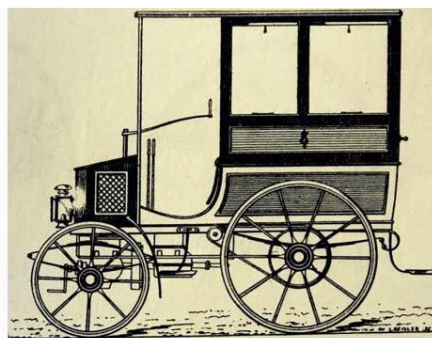
**Fig. 2** - Carl Benz no seu modelo patenteado, em Munique (1925), in <https://media.daimler.com>



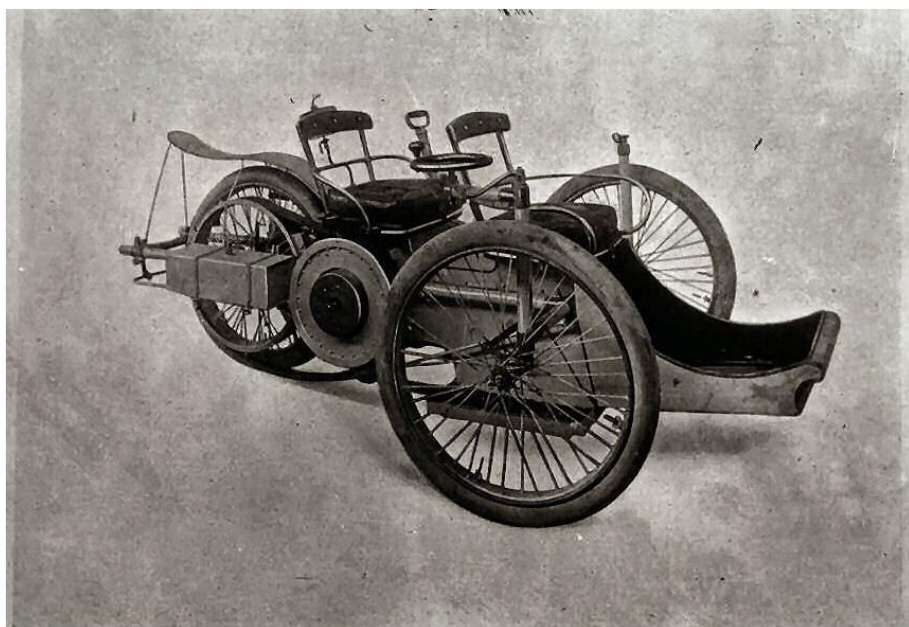
**Fig. 3** - Gottlieb Daimler com o filho, Adolf, na sua “carruagem motorizada” (1886), in <https://media.daimler.com>



**Fig. 4** - Exemplo de *sulky*, in <https://www.britannica.com>



**Fig. 5** - “A capa e dois desenhos do catálogo da Panhard-Levassor publicado em Paris por volta de 1895”, in Schvinger, P. (n.d.)



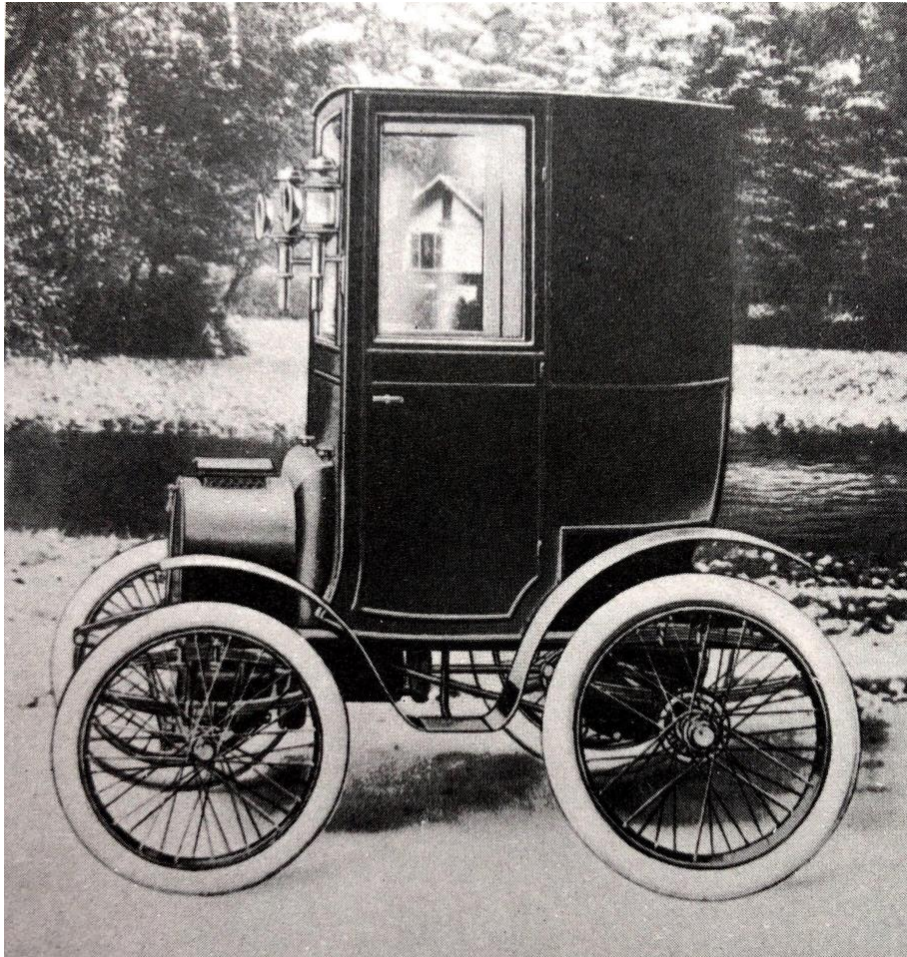
**Fig. 6** - Triciclo de Léon Bollée - “voiturette” (1895), in <https://cybermotorcycle.com>

Muitos designers desenvolveram veículos mais leves com pouca ou nenhuma carroçaria. Entre eles, está o inglês John Henry Knight (1847-1917) de Farnham, Surrey (Hill, 2011).

O final do século XIX assistiu com entusiasmo ao crescimento dos primeiros automóveis e ao aparecimento de um número significativo de companhias europeias e americanas, que viriam a ganhar relevância. Em França, um número elevado de novas fábricas veio juntar-se aos nomes já bastante conhecidos como: Panhard-Levassor, De Dion-Bouton, Peugeot, Renault, Delahaye e Bollée (Schvinger, n.d.). Nessa altura houve um rápido desenvolvimento do automóvel, a tal ponto que os historiadores não puderam acompanhar nem registar todos os modelos que foram construídos. O sucesso do automóvel foi tal que muitas empresas de outras áreas alteraram o seu foco de negócio, começando a construir automóveis. Foi o caso de vários construtores de bicicletas, que se especializaram na construção de automóveis. Citando um exemplo, a Opel, fundada por Adam Opel (1837-1895) a 21 de janeiro de 1862, em Rüsselsheim (Alemanha), começou por produzir máquinas de costura e em finais do século XIX entrou no negócio de bicicletas, tornando-se o maior produtor mundial de bicicletas. Em 1899 fabricou o primeiro automóvel da Opel, o *Opel Patent Motor Car, System Lutzmann*, marcando o início da construção dos primeiros veículos utilitários. A partir daí a Opel continuou a produzir modelos automóveis até à atualidade, sendo um dos maiores e mais importantes construtores automóveis mundiais (Opel, n.d.).

Quase todos os países industriais deram o seu contributo para o desenvolvimento do automóvel, utilizando os meios de produção de que dispunham e o que era tecnicamente viável. No mesmo período, finais do sec. XIX, a Renault construiu o primeiro automóvel com o lugar do motorista totalmente fechado, o Renault type B *coupé* [Fig. 7]. A carroçaria fixada entre os eixos era suficientemente alta e permitia a entrada confortável de pessoas com cartola e chapéu. A novidade desta ideia não foi seguida por outros fabricantes, mas, na realidade, foi este automóvel da Renault o precursor do moderno *sedan* (Schvinger, n.d.).

Apesar do design dos primeiros automóveis ser inspirado nas carruagens, a forte concorrência entre os inúmeros fabricantes de automóveis potenciou o desenvolvimento da indústria automóvel, levando a uma evolução técnica célere. Em poucos anos deixaram de se encontrar traços da carruagem clássica nos modelos automóveis.



**Fig. 7** - “Renault Type B *coupé*, primeiro carro do mundo totalmente fechado (1899)”, in Schvinger, P. (n.d.)

## CLASSES E TIPOS DE AUTOMÓVEIS

Dada a variedade significativa de veículos motorizados disponíveis no mercado, existe uma divisão, de acordo com determinadas características diferenciadoras e com as aplicações e funções das viaturas. Assim, segundo o Código da Estrada em vigor em Portugal, a classificação de automóveis é feita da forma abaixo transcrita.

Os automóveis classificam-se em:

- a) Ligeiros - veículos com peso bruto igual ou inferior a 3500 kg e com lotação não superior a nove lugares, incluindo o do condutor

b) Pesados - veículos com peso bruto superior a 3500 kg ou com lotação superior a nove lugares, incluindo o do condutor

Os automóveis ligeiros ou pesados incluem-se, segundo a sua utilização, nos seguintes tipos:

- a) De passageiros - os veículos que se destinam ao transporte de pessoas
- b) De mercadorias - os veículos que se destinam ao transporte de carga

Os automóveis de passageiros e de mercadorias que se destinam ao desempenho de função diferente do normal transporte de passageiros ou de mercadorias são considerados especiais, tomando a designação a fixar em regulamento, de acordo com o fim a que se destinam.

As categorias de veículos para efeitos de aprovação de modelo são fixadas em regulamento (ANSR, 2013, p. 46).

Excluindo os automóveis pesados (uma vez que não fazem parte do âmbito deste trabalho) e concentrando a atenção nos automóveis ligeiros, alvo de análise desta dissertação, estes são ainda categorizados mediante critérios mais restritos tais como as dimensões exteriores e a motorizações base.

## **2. TRICICLOS E QUADRICICLOS**

### **DEFINIÇÃO**

Segundo o Código da Estrada Português atualmente em vigor, as definições de Triciclo e Quadriciclo são:

Triciclo é o veículo dotado de três rodas dispostas simetricamente, com motor de propulsão com cilindrada superior a 50cm<sup>3</sup>, no caso de motor de combustão interna, ou que, por construção, exceda em patamar a velocidade de 45 km/h.

Quadriciclo é o veículo dotado de quatro rodas, classificando-se em:

a) Ligeiro - veículo com velocidade máxima, em patamar e por construção, não superior a 45 km/h, cuja massa sem carga não exceda 350 kg, excluída a massa das baterias no veículo elétrico, e com motor de cilindrada não superior a 50cm<sup>3</sup>, no caso de motor de ignição comandada, ou cuja potência máxima não seja superior a 4 kW, no caso de outros motores de combustão interna ou de motor elétrico;

b) Pesado - veículo com motor de potência não superior a 15 kW e cuja massa sem carga, excluída a massa das baterias no caso de veículos elétricos, não exceda 400 kg ou 550 kg, consoante se destine, respetivamente, ao transporte de passageiros ou de mercadorias (ANSR, 2013, pp. 46-47).

## ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

Como já foi referido, o automóvel inventado por Benz era um veículo de três rodas, um triciclo cuja roda única estava localizada à frente. Depois disso, Benz continuou a criar modelos com configuração de triciclo e só após vários anos (em 1893) passou a dedicar-se à construção de veículos de quatro rodas.

Em finais do século XIX a maioria das rodovias estava configurada para a utilização de carruagens, muitas delas contendo dois sulcos onde assentavam e circulavam as rodas das carruagens e, no centro da pista, a superfície onde galopavam os cascos dos cavalos. Portanto, apesar do design de três rodas ter vantagens – nomeadamente na relação

potência/peso (menor atrito e menor peso), traduzindo-se numa maior economia do automóvel –, acabou por ser desfavorável, pois a roda única do triciclo circulava na zona central da estrada (a faixa onde os cascos dos cavalos assentavam) que era irregular e muitas vezes degradada, o que originava uma grande pressão em toda a máquina, além de causar desconforto aos passageiros. Estes foram os motivos por que muitos projetistas se afastaram da configuração de triciclo, optando por veículos de quatro rodas (Hill, 2011).

Até 1906 os triciclos tinham um sucesso semelhante ao dos automóveis leves de tração nas quatro rodas, mas em 1910 houve uma quebra nas vendas dos veículos de três rodas, muito por causa de uma influência negativa vinda da imprensa relativamente a este veículo. As principais razões apontadas por alguns jornalistas contra o triciclo e divulgadas ao público (muitas sem fundamento) foram: o desconforto e a falta de segurança – no caso de um pneu rebentar, por exemplo, ou a probabilidade de derrapagem em estradas molhadas ou gordurosas –, o desgaste excessivo do pneu individual, a distribuição irregular de peso quando os dois assentos estavam lado a lado e não eram ocupados uniformemente, etc. (Hill, 2011).

É provável que o país onde o triciclo tenha tido mais sucesso seja Inglaterra e atualmente é um dos poucos países onde ainda se podem encontrar alguns destes veículos. As vantagens tributárias dos triciclos em relação aos quadriciclos contribuíram para que os primeiros não fossem extintos.

Em 1919, o modelo Morgan Runabout veio revigorar o mercado dos veículos de três rodas, tendo no Reino Unido, em pouco tempo, conquistado a maioria dos seus rivais de quatro rodas. No mesmo ano, as revistas automóveis britânicas anunciavam "o próximo *boom* de veículos de três rodas" (Hill, 2011, p. 10). O *boom* durou doze anos. A depressão de finais dos anos 1920 e início dos anos 30 veio contribuir para a diminuição da produção e das vendas destes veículos uma vez que as dificuldades económicas se faziam sentir principalmente a nível das faixas menos abastadas da população, que se traduziam nos principais compradores dos ciclocarros. Para além disso, em 1936 foi anunciada a abolição do imposto de circulação<sup>13</sup> vigente, tornando os automóveis convencionais mais acessíveis, fator que também contribuiu para o declínio dos triciclos e ciclocarros em geral (Hill, 2011).

---

<sup>13</sup> Do Inglês *Road Fund Tax*

No período pós Segunda Guerra Mundial voltou a verificar-se um aumento na popularidade dos veículos de três rodas, principalmente no Reino Unido. Este incremento deveu-se à publicação de novas leis fiscais rodoviárias nesse país, em que os veículos de três rodas estavam sujeitos a um imposto inferior, relativamente aos de quatro. Vários modelos de microcarros lançados na altura apresentavam esta tipologia, sendo que alguns eram, na sua versão original, veículos de quatro rodas, modificados para este mercado específico. Ainda que alguns dos maiores construtores de microcarros de três rodas (como a Bond ou a Reliant) tivessem optado pela colocação da roda individual na zona dianteira do veículo, na maioria dos triciclos estava localizada na traseira, já que oferecia maior estabilidade em curva (Mende & Dietz, 1994).

Os quadriciclos, por outro lado, são veículos semelhantes no aspeto exterior aos automóveis, mas, pelas suas características de peso, cilindrada e potência, apresentam também vantagens tributárias, para além da maioria poder ser conduzida sem necessidade de carta de condução.

### **3. CICLOCARROS**

#### **DEFINIÇÃO E ENQUADRAMENTO HISTÓRICO**

Com o aparecimento dos veículos de três e de quatro rodas com tração dianteira, o design de automóveis ultraleves seguiu um novo rumo. Veículos com características particulares, cujo princípio básico era o de que pouca potência seria necessária para impulsionar pouco peso, foram classificados de ciclocarros e definidos, resumidamente, como pequenas viaturas que usavam principalmente a tecnologia de motocicletas e que evoluíram a partir da combinação de motocicletas e de *sidecars*. Surgindo de forma modesta, houve uma proliferação de designs que marcaram o aparecimento dos ciclocarros, com França a liderar os números de produção, seguindo-se Inglaterra e depois Alemanha e Itália (Bobbitt, 2003). Os ciclocarros tiveram uma vida útil curta e o seu apogeu ocorreu entre as décadas de 10 e de 20 do século XX. No período de 1914 a 1917, os americanos construíram mais ciclocarros do que qualquer outra nação. No entanto, foi

o sucesso contínuo do mundialmente famoso *Tin Lizzy*, de Henry Ford<sup>14</sup> (1863-1947) – o modelo T fabricado em série, a preços extremamente baixos – que levou ao fraco sucesso e conseqüente desaparecimento do ciclocarro nos Estados Unidos da América (Thirlby, 2010).

Em 1910 deu-se uma evolução no desenvolvimento dos ciclocarros, a ponto de poderem ser considerados um transporte fiável. Os seus motores eram simples e leves, baseados nos padrões das motocicletas da época. No início do século XX o ciclocarro mostrou ser uma boa solução para o transporte privado, já que era barato e de baixo consumo (Thirlby, 2010).

Muitos modelos de ciclocarros não foram reproduzidos em grande escala, tendo sido construído apenas um exemplar ou não passando da fase de protótipo. Em muitos países, alguns entusiastas que trabalhavam em empresas do tipo “faça você mesmo” canalizaram o seu conhecimento na produção de um veículo que usasse tecnologia de motocicleta, sem o objetivo de produção em massa. Nasce assim um novo movimento dentro da indústria automóvel – a construção deste tipo de viaturas. Em 1909, estes veículos eram comumente chamados “monocarros” e “duocarros” (ciclocarro de assento único ou duplo, respetivamente)<sup>15</sup>. Estes projetos de produção limitada utilizavam princípios modulares (elementos desmontáveis) utilizando muitas vezes determinadas peças criteriosamente escolhidas, que permitiam deixar uma marca de personalização no veículo (Thirlby, 2010).

Segundo Thirlby (2010), o termo genérico “ciclocarro” surgiu em Inglaterra, em 1912, num encontro entre o Comité do Clube Automóvel Real<sup>16</sup> e o União Auto-Ciclo<sup>17</sup>.

A 14 de dezembro de 1912 realizou-se uma reunião da Federação Internacional de Clubes de Motociclistas<sup>18</sup> onde se decidiu formalmente que deveria existir uma classificação internacional de ciclocarros, que permitisse serem aceites em Inglaterra, Canadá, Estados Unidos, França, Holanda, Bélgica, Itália, Áustria e Alemanha (Thirlby, 2010). Estabeleceram-se então duas classes de ciclocarros, nomeadamente:

---

<sup>14</sup> Henry Ford nasceu a 30 de julho de 1863 nos Estados Unidos da América (no estado do Michigan). Engenheiro de formação, trabalhou na empresa de Thomas Edison altura em, em 1896, projetou o seu primeiro automóvel, o “Quadricycle” e em 1903 inaugurou a Ford Motor Company. Cinco anos depois lançou o modelo T.

<sup>15</sup> Do inglês *monocar* e *duocar* [tradução livre]

<sup>16</sup> Do inglês *Committee of the Royal Automobile Club* [tradução livre]

<sup>17</sup> Do inglês *Auto-Cycle Union* [tradução livre]

<sup>18</sup> Do francês *Fédération Internationale des Clubs Motocyclistes (F.I.C.M)* [tradução livre]

**(i) Classe grande**

---

Peso máximo	772lb (350kg)
Capacidade máxima do motor	1100cm <sup>3</sup>
Secção mínima do pneu	60mm

**(ii) Classe pequena**

---

Peso mínimo	330lb (150kg)
Peso máximo	660lb (300kg)
Capacidade máxima do motor	750cm <sup>3</sup>
Secção mínima do pneu	55mm

**Tab. 1:** Classificação internacional de ciclocarros de acordo com a Federação Internacional de Clubes de Motociclistas (1912)

Segundo Thirlby (2010), o ciclocarro foi denominado “o novo automobilismo” e a sua crescente popularidade desencadeou o desenvolvimento de uma nova indústria associada, designada por “automobilismo mínimo”<sup>19</sup>.

Esta nova tipologia de automóvel ligeiro, além de ser um meio de transporte económico, permitia o transporte de uma ou duas pessoas com um conforto moderado e a velocidades elevadas em longas distâncias. O conceito do ciclocarro foi rapidamente aceite pelo público e teve uma expansão célere. Citando Thirlby (2010):

Em 1911, havia menos de uma dúzia de fabricantes diferentes de ciclocarros na Grã-Bretanha e o mesmo número em França enquanto não havia nenhum nos Estados Unidos. Em 1914, havia bem mais de cem fabricantes diferentes de ciclocarros em cada um desses países, assim como outros na Alemanha, Áustria e outros países europeus<sup>20</sup> (pp. 20-21).

---

<sup>19</sup> Do inglês *Minimal Motoring* [tradução livre]

<sup>20</sup> Do inglês *In 1911 there were less than a dozen different makers of cyclecars in Britain, and the same number in France, while there were none in the United States. By 1914, there were well over a hundred different makers of cyclecars in each of these countries, as well as others in Germany, Austria and other European countries.* [tradução livre]

Os ciclocarros deram um contributo importante ao desenvolvimento do automóvel. O princípio destes veículos – de que não era necessário que o motor tivesse muita potência já que havia pouco peso para propulsionar – foi compreendido e adotado pela maioria dos construtores automóveis mundiais, sendo depois desenvolvido consoante o *know-how* e a tendência de cada país.

Para projetarem automóveis de preço reduzido, os designers tentavam conceber automóveis leves, reduzindo o número de componentes e de materiais utilizados e optando por soluções técnicas, soluções tecnológicas e materiais que reduzissem ao máximo o peso final do veículo. Eram utilizadas apenas as peças que fossem estritamente necessárias, prescindindo de qualquer outra que não fosse indispensável ao funcionamento e desempenho do ciclocarro. Algumas das soluções apresentadas para se alcançarem estes objetivos foram a utilização de três rodas (em vez de quatro), o emprego de rodas pequenas e estreitas – que no caso de existência de para-lamas, se traduzia numa menor dimensão deste –, o uso de jantes em aço leve com raios em arame (inspirados nos das bicicletas) e a redução da área da carroçaria apenas ao revestimento necessário para proteger o motor, os bancos e os passageiros, do pó da estrada (Mende & Dietz, 1994).

Devido à grande distância entre as rodas, normalmente seria necessário um diferencial<sup>21</sup> para o seu funcionamento, no entanto a maioria dos ciclocarros tinha uma corrente ou uma correia de acionamento que, mesmo para distâncias maiores entre as rodas, tornava este mecanismo desnecessário (Mende & Dietz, 1994).

Foi a Primeira Guerra Mundial que deu, pela primeira vez, um lugar de destaque aos veículos motorizados. Até 1914, o cavalo era a força motriz, mas, logo a seguir à Primeira Guerra Mundial, num curto período de *boom* financeiro, surgiu uma procura significativa de veículos a motor e estes passaram a fazer parte do quotidiano da população. Sucedendo-se uma fase de declínio, vários fabricantes de motores que praticavam preços médios foram forçados a abandonar os seus negócios. Também os fabricantes de automóveis de luxo sofreram os impactos da austeridade. A Rolls Royce constitui um exemplo concreto, dedicando-se à conceção de automóveis mais pequenos e, portanto, menos dispendiosos, ainda que continuasse a manter o segmento de

---

<sup>21</sup> Num automóvel, dispositivo que transmite às rodas o movimento do motor e lhes imprime, nas curvas, velocidade de rotação diferente (infopédia, 2019).

automóveis de luxo. Contudo, os fabricantes de ciclocarros e de veículos mais pequenos não foram afetados pela austeridade e não sofreram quebras nas encomendas (Bobbitt, 2003).

Por volta da década de 1920 a economia da Europa encontrava-se debilitada. A escassez de material que se fez sentir a seguir à Primeira Guerra Mundial e as restrições impostas pelo Tratado de Versalhes<sup>22</sup> – que proibiu expressamente a construção de aviões na Alemanha e de tudo o que podia ser interpretado como uso militar –, levaram a que os designers e fabricantes de aviões, principalmente na Alemanha, procurassem soluções alternativas para manterem as suas fábricas. Assim, muitos desses designers e fabricantes da indústria aeronáutica começaram a desenvolver automóveis, transportando um novo sentido de estética (no qual as linhas dos aviões inspiravam o desenho dos novos modelos de automóveis), conhecimentos renovados (nomeadamente no que diz respeito às leis da aerodinâmica) gerando um natural impulso no desenvolvimento e crescimento desta área. Marcel Leyat (1885-1986), piloto francês que lançou o Hélica em 1919 [Fig. 8-9] constitui um exemplo relevante. O Hélica era um automóvel que tinha a particularidade de ser movido por uma hélice aérea localizada à frente do veículo, característica que evidencia a forte influência da área de trabalho anterior do seu criador (Mende & Dietz, 1994). Na verdade, o design do Hélica traduzia-se num misto entre avião e automóvel, adotando variados conceitos aeronáuticos. Este veículo possuía um motor de dois cilindros horizontais, oito cavalos de potência e atingia a velocidade máxima de 100km/h. A carroçaria era em contraplacado, pesando apenas 250kg. Foram construídas trinta unidades do Hélica, até ao ano de 1925 (OTTW, n.d.).

Durante a guerra uma faixa significativa de população aprendeu a conduzir transportes motorizados, ambicionando, posteriormente, adquirir o seu próprio veículo. A escolha de um veículo baseava-se principalmente em três aspetos fundamentais: o preço de compra, o custo de manutenção e a tipologia da viatura. Em relação a esta última característica, muitos indivíduos solteiros escolhiam uma motocicleta, enquanto os casados optavam por um ciclocarro ou por um veículo de três rodas mais fácil de conduzir.

---

<sup>22</sup> Documento de paz assinado no final da Primeira Guerra Mundial entre as forças Aliadas e potências associadas e a Alemanha, no Palácio de Versalhes em França, a 28 de junho de 1919 e que entrou em vigor em 10 de janeiro de 1920. Mais informações em: <https://www.britannica.com/event/Treaty-of-Versailles-1919>.

Depois da Primeira Guerra Mundial vários fabricantes de aviões e de motores de aviões começaram a construir ciclocarros, como alternativa de diversificação dos seus negócios, mas esta atividade não se manteve durante muito tempo, já que o crescimento da aviação civil não tardou a ocupar as empresas de aviação.

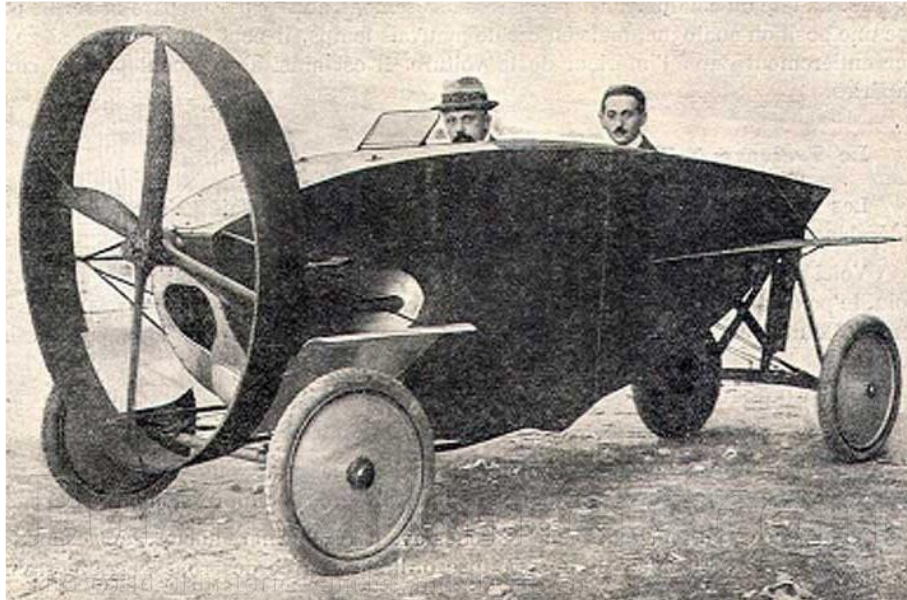


Fig. 8 - Hélica, de Marcel Leyat (1919), in [www.eurooldtimers.com](http://www.eurooldtimers.com)

**Voiture à hélice "LEYAT"**  
PLUS RAPIDE — PLUS CONFORTABLE — PLUS ÉCONOMIQUE  
*110 kilomètres à l'heure*  
❖ 7 LITRES D'ESSENCE — PAS D'USURE DE PNEUMATIQUES ❖  
ENTRETIEN NUL  
**27, Quai de Grenelle - PARIS**

Fig. 9 - Hélica, de Marcel Leyat (1919), in [www.dieselpunks.org](http://www.dieselpunks.org)

Nos dez anos seguintes à Primeira Guerra Mundial, os ciclocarros e os triciclos atingiram recordes de vendas, por serem significativamente mais baratos do que os automóveis leves de quatro rodas.

Antes e depois da Primeira Guerra Mundial foram produzidos vários ciclocarros, alguns dos quais bastante bizarros e cuja configuração variava consoante o designer. No entanto, esses modelos deram um forte contributo para o desenvolvimento e o conhecimento geral sobre o assunto. Além disso, à medida que os clientes se tornavam mais exigentes, os designers e os engenheiros desenvolviam e implementavam progressivamente soluções técnicas e geometrias mais sofisticadas. Apesar da configuração exterior grosseira e pouco aprimorada, os ciclocarros apresentavam um bom desempenho, estando preparados para percorrer longas viagens.

De acordo com a opinião de Thirlby (2010), os ciclocarros Bédélia, Morgan e GN foram os mentores dos ciclocarros que viriam a aparecer posteriormente, nas décadas de 1920 e 1930.

Os conceitos que estão na origem dos ciclocarros – leveza, economia, construção simples – levam a que possam ser considerados os precursores dos microcarros.

Ainda que os ciclocarros tenham marcado uma época (e estejam associados a ela) pelo tipo de conceção, pela construção simples e pela ausência de carroçaria, atualmente há veículos que remetem para essa página da história da evolução do automóvel. Os tuk tuk<sup>23</sup> [Fig. 10], por exemplo, triciclos citadinos com motorização de motocicleta, são veículos que têm, na sua génese, uma afinidade com o ciclocarro.



**Fig. 10** - Tuk tuk, in [www.tuktukhellas.com](http://www.tuktukhellas.com)

---

<sup>23</sup> O tuk tuk, ou riquexó motorizado, é um pequeno veículo com motor, usualmente com três rodas, utilizado nos grandes centros urbanos para transporte de passageiros.

### [1] Bédélia

No início de 1910 foi lançado o Bédélia [Fig. 11], o primeiro ciclocarro francês, surgindo numa altura em que existiam rumores acerca de uma guerra de preços de petróleo. Como o petróleo chegava a França via Roménia e Java e o seu preço aumentava drasticamente, o Bédélia respondia à necessidade urgente de um automóvel de baixo custo e de baixo consumo (Thirlby, 2010).

Da autoria dos designers Robert Bourbeau (1889-n.c.) e Henri Devaux (1889-n.c.) e produzido pela Bourbeau et Devaux Co., em Paris, este excêntrico ciclocarro de quatro rodas tinha uma construção bastante simples, era um veículo muito leve (pesava 181kg) e popular, podia transportar uma ou duas pessoas e era mais acessível do que os automóveis da época (MotorSport, 2009). Este veículo estava disponível em quatro cores: cinzento, azul, verde ou vermelho (Z'humeurs & Rumeurs, 2014) e apresentava a particularidade dos bancos serem em *tandem*<sup>24</sup> – aspeto que foi copiado em todo o mundo – e de, nos primeiros modelos, o condutor ir sentado no banco de trás (portanto, com o passageiro à frente do motorista). O veículo era muito estreito, com 1,06m de largura, para facilitar o estacionamento em locais normalmente destinados a motociclos (MotorSport, 2009).

O Bédélia tinha, de igual modo, uma versão monocarro (com um único banco). O motor era de motocicleta, de dois cilindros, de 1056cm<sup>3</sup> e 9cv, com uma velocidade máxima de 88km/h. Havia também uma versão comercial cuja carga tinha capacidade para 120kg a 150kg (MotorSport, 2009). O nome Bédélia foi inspirado numa canção francesa popular na época, com o mesmo nome, e também por conter as iniciais B e D dos apelidos dos seus dois criadores (Thirlby, 2010).

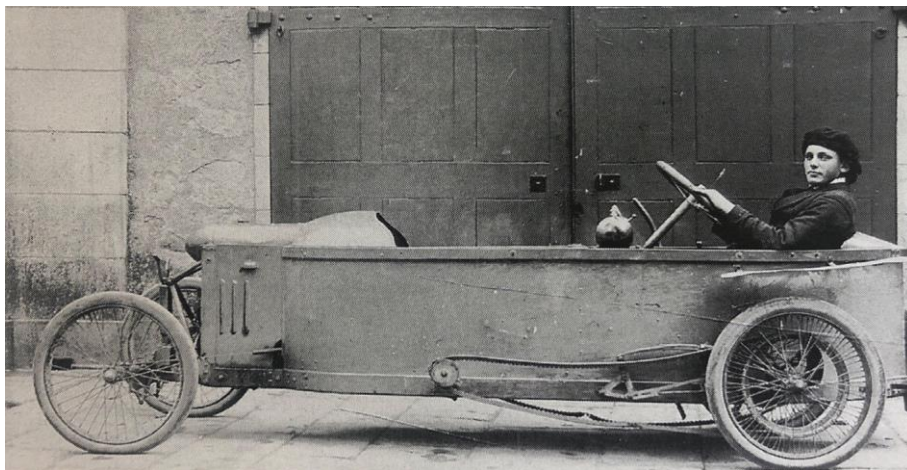
Além de ser original, invulgar e de utilizar alguns aspetos técnicos inovadores para a época, este ciclocarro teve muito sucesso graças a um design simples que lhe permitia um bom desempenho. Diversas vitórias em importantes corridas contribuíram para impulsionar as vendas deste modelo. De notar que os veículos de competição foram

---

<sup>24</sup> Conjunto formado por duas unidades, geralmente uma atrás da outra (ex.: assentos em *tandem*); em linha [estrangeirismo]

convertidos em monolugares ou, no caso de dois lugares, o condutor ia sentado no banco da frente. Para citar alguns exemplos, em 1911 e 1912, ficou em primeiro lugar em *Le Mans*, em 1912 venceu a *Tour de France*, alcançou o primeiro e segundo lugares no *GP de France* em 1912 e em 1913 o Bédélia venceu o *Cyclecar Grand Prix*, em Amiens (França) (Bobbitt, 2003).

Depois da Primeira Guerra Mundial, a Bourbeau et Devaux Co. foi vendida e um novo modelo foi lançado apenas em 1921 sem, no entanto, ter tido sucesso (Thirlby, 2010).



**Fig. 11** - Bédélia, de Robert Bourbeau e Henri Devaux (1910), in Thirlby, D. (2010)

## [2] Morgan

Em Inglaterra, apesar da Morgan ter produzido vários modelos de quatro rodas, os triciclos obtiveram um reconhecimento significativo em todo o mundo, razão pela qual serão abordados com maior aprofundamento.

Henry Fredrick Stanley Morgan (1881-1936), conhecido na indústria por H.F.S., foi o fundador da Morgan Motor Company, em 1912, uma empresa que atualmente ainda existe, sendo gerida por elementos da família Morgan. Estudou engenharia no *The Crystal Palace Engineering College*, em Londres, onde projetou e construiu uma bicicleta (Bobbitt, 2003). Depois dos estudos, trabalhou como projetista na empresa de caminhos de ferro *Great Western Railway* (G.W.R.), em Swindon (Inglaterra), abandonando a empresa em 1905 e abrindo um pequeno negócio de transporte de passageiros (Morgan motor company, 2019b).

Em 1909, Henry F. S. Morgan construiu o protótipo Morgan Runabout [Fig. 12], um triciclo considerado pioneiro na categoria de ciclocarros. O Runabout era leve e veloz, estava equipado com um motor de motocicleta potente – de 7cv da Peugeot – e tinha apenas um lugar. Este veículo constituía uma fusão entre uma motocicleta e um automóvel (Hill, 2011). A construção do Morgan Runabout foi realizada nas instalações do *Malvern College and Repton*, em Derbyshire (Inglaterra), com a colaboração do Engenheiro Mestre Stephenson-Peach (1851-1919). Face à boa aceitação e à ajuda financeira do pai, Henry F. S. Morgan decidiu iniciar uma pequena produção do seu triciclo. Os primeiros Morgan produzidos tinham um motor monocilíndrico de 4cv ou um motor bicilíndrico de 8cv, fabricados pela empresa J.A. Prestwich, em Londres (Morgan motor company, 2019b). Em 1910, o veículo foi apresentado ao público, no Salão de Motocicletas Olympia em Londres, mas teve poucas encomendas, devido ao facto de só ter um lugar e de a direção ser antiquada (Hill, 2011).

Em 1911, Henry F. S. Morgan construiu um Runabout de dois lugares lado a lado, com volante e capô [Fig. 13]. Este modelo teve um sucesso considerável no Salão de Motocicletas Olympia, levando o diretor da Harrods, Richard Burbridge (1847-1917), a propor-lhe um contrato de comercialização, tornando-se revendedor exclusivo da Morgan. Porém, o contrato foi rescindido pouco tempo depois, estabelecendo-se uma vasta cadeia de revendedores pelo Reino Unido (Morgan motor company, 2019b).

Numa época em que as características mais valorizadas num automóvel eram a fiabilidade, a economia, a aceleração e a velocidade comprovadas, a Morgan assumiu, através da competição motorizada, uma posição de destaque entre os construtores automóveis com maior sucesso de vendas, não só em Inglaterra, mas também noutros países. Alcançou inúmeras vitórias em corridas e bateu vários recordes em diversas classes de ciclocarros. No final do ano de 1913, a Morgan ganhou mais prémios por fiabilidade e velocidade do que qualquer outro ciclocarro (Morgan motor company, 2019a).

Em dezembro de 1913, para poder dar resposta ao elevado número de encomendas, Henry Morgan decidiu ampliar as instalações de fabrico da empresa, construindo duas grandes oficinas num terreno próximo da fábrica mãe. Infelizmente, a produção nesse novo local foi interrompida com o início da Primeira Guerra Mundial, face à necessidade de fabrico de munições e pelo recrutamento de soldados para a guerra. Durante este

período a produção da Morgan foi mantida na fábrica mãe, com mão-de-obra reduzida (Morgan motor company, 2019a).

Face à simplicidade do design e da construção dos seus ciclocarros, quando a guerra terminou, em 1918, a Morgan foi um dos primeiros fabricantes a retomar a produção total, necessitando até de ampliar novamente as suas instalações (Morgan motor company, 2019c).

Em 1920, foi lançado um novo Morgan denominado Aero [Fig. 14], cujo nome se inspirou num famoso avião inglês entusiasta da Morgan, morto em combate na Primeira Guerra Mundial (Morgan motor company, 2019a). Na década de 1920 a Morgan vendeu uma licença de fabrico à empresa francesa Darmont, sendo produzido o modelo Darmont-Morgan na sua fábrica, em Paris (Morgan motor company, 2019c).

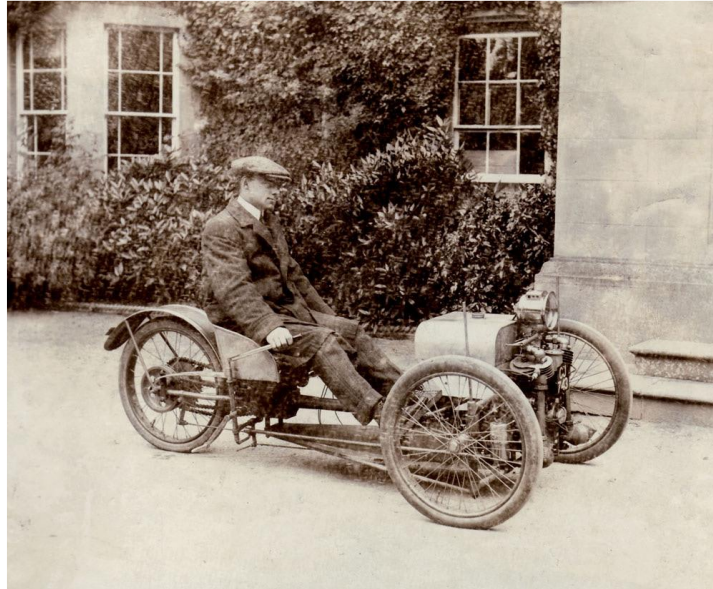
Os primeiros veículos da Morgan tinham um design tão evoluído que, excetuando a carroçaria, foram necessárias poucas alterações nos modelos seguintes. Assim, o Morgan manteve a sua construção robusta e leve até finais da década de 1930 (Morgan motor company, 2019c).

Vários modelos de triciclos foram lançados, com melhorias nas linhas exteriores que acompanharam as tendências da época, bem como evoluções na motorização, incluindo um modelo com motor Ford. Os Morgan foram exportados para todo o mundo (Morgan motor company, 2019a).

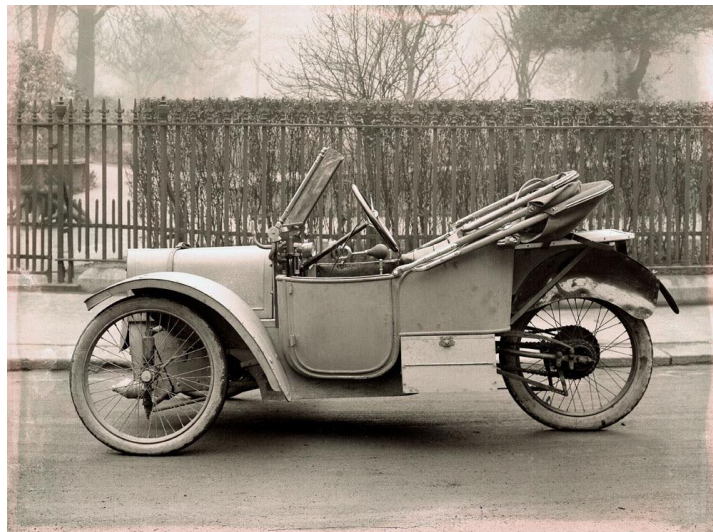
A produção de ciclocarros foi interrompida durante a Segunda Guerra Mundial, sendo convertida em fabrico de material para veículos militares. Em 1946, a Morgan retomou a produção dos seus modelos, mas a escassez de matéria-prima e a baixa popularidade dos veículos de três rodas no estrangeiro levou a que, em 1950, fosse tomada a decisão de suspender a produção de triciclos. O último triciclo da Morgan saiu de fábrica em 1953 (Morgan motor company, 2019d).

O design original e simples do triciclo da Morgan, mantido durante mais de quatro décadas, tornou-o num dos triciclos leves de maior sucesso da história dos ciclocarros e num ícone da Morgan Motor Company, a tal ponto que, a partir de 2011, o modelo voltou a ser fabricado e ainda hoje é produzido.

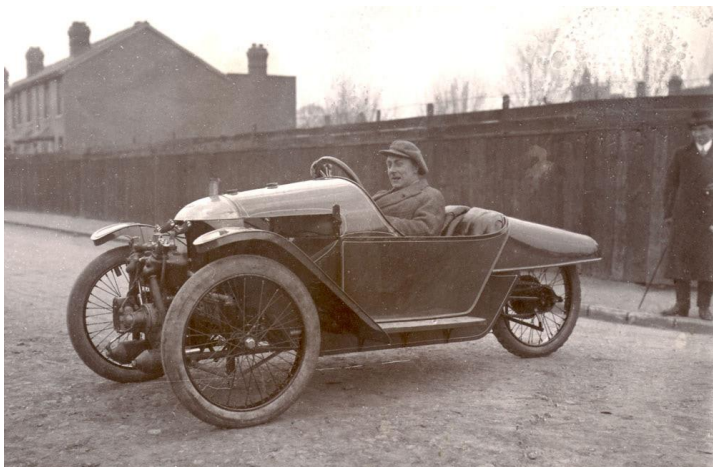
Os triciclos da Morgan sempre foram vistos como robustos e confiáveis, estando na vanguarda do movimento dos ciclocarros e Henry F. S. Morgan foi um visionário que criou um ícone e introduziu um "novo automobilismo" para as massas.



**Fig. 12** - Protótipo Morgan Runabout (1909),  
in [www.morgan-motor.com](http://www.morgan-motor.com)



**Fig. 13** - Runabout de dois lugares (1911),  
in [www.morgan-motor.com](http://www.morgan-motor.com)



**Fig. 14** - Morgan Aero (1920), in [www.morgan-motor.com](http://www.morgan-motor.com)

Henry Ronald Godfrey (1887-1968) e Archibald Frazer Nash (1889-1965) conheceram-se em 1905, no *City and Guilds Institute*, em Londres, enquanto estudantes de Engenharia Mecânica. Já como engenheiros trabalharam juntos na Willans & Robinson, em Rugby (Inglaterra), uma empresa que construía motores e turbinas a vapor e, mais tarde, motores a diesel e geradores (Thirlby, 2010).

Numa altura em que se estudava a possibilidade de construir um veículo leve e de pequenas dimensões que aliasse as vantagens de uma motocicleta à estabilidade e a outros benefícios de um automóvel, a resposta parecia apontar para a utilização de um motor bicilíndrico montado numa estrutura com rodas (Thirlby, 2010).

Tendo este conceito como base, a partir de 1906, Godfrey e Nash começaram a desenvolver vários protótipos que, em 1910, culminaram na construção de um dos mais conhecidos ciclocarros de sempre, o GN. Neste ponto, Godfrey e Nash abandonaram a Willans & Robinson, trabalhando por conta própria numa pequena oficina construída em casa de Nash, onde fabricaram seis exemplares do GN. O primeiro GN, o DeLuxe Model, tinha quatro rodas, dois lugares lado a lado, pesava 181kg, tinha um motor de 984cm<sup>3</sup>, 8cv de potência e atingia a velocidade máxima de 72km/h (MotorSport, 1949).

Em dezembro de 1910 foi publicado um artigo na revista *Motor Cycle* que apresentava e descrevia o ciclocarro GN e, como resultado, Godfrey e Nash receberam centenas de cartas de público interessado no veículo e várias encomendas. No início de 1911, para conseguirem dar resposta a estes pedidos, alugaram um espaço e contrataram oito funcionários, fundando assim a sociedade *Godfrey & Nash*. No mesmo ano, um dos seus clientes e proprietário de um veículo GN junta-se à sociedade que passa a denominar-se G.N. Ltd. O investimento deste novo sócio permitiu a expansão da empresa (MotorSport, 1949).

Posteriormente foram desenvolvidas versões desportivas deste veículo, que se tornaram bastante populares. Uma delas foi o modelo monolugar GN Kim [Fig. 15], com chassi de madeira e um motor de 1086cm<sup>3</sup> e 30cv de potência. Pesava 104kg e atingia a velocidade máxima de 128km/h. Em 1913, o GN Kim participou no *Cyclecar Grand Prix*, em Amiens (França) que, como atrás mencionado, teve como vencedor o Bédélia (Thirlby, 2010).

Em meados de 1913 a empresa voltou a crescer, ampliando novamente as instalações. Nessa altura, a produção era de dois veículos por semana, uma quantidade considerável já que, além da montagem, a G.N. Ltd. fabricava vários componentes do veículo, tais como o motor, o chassi e a carroçaria (MotorSport, 1949).

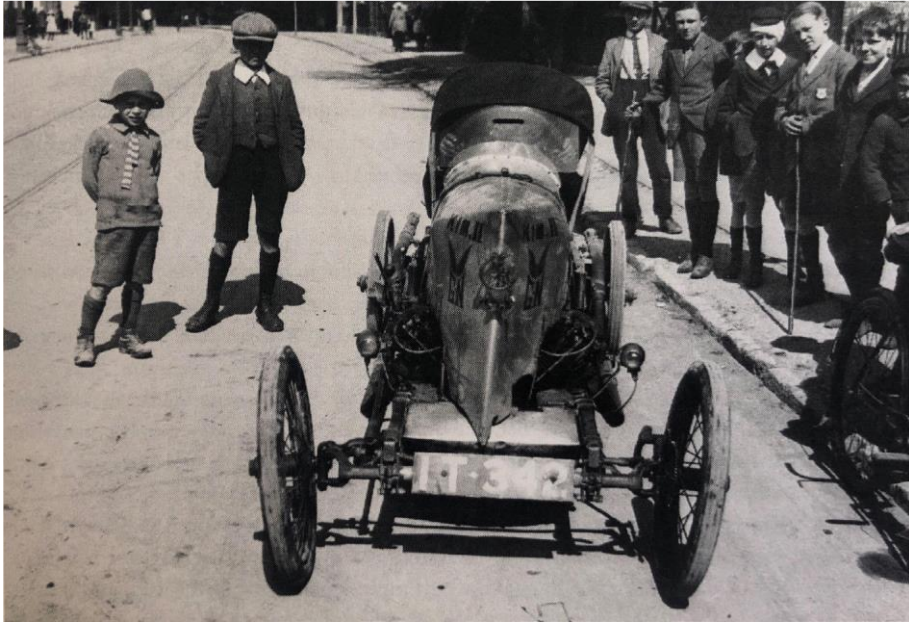
O Bluebottle constituiu outra versão desportiva do GN [Fig. 16], com a mesma motorização do modelo Kim, mas com dois lugares, um peso total de 136kg e velocidade máxima de 88,5km/h. O GN Bluebottle foi desenvolvido especialmente para participar no *Cyclecar Grand Prix* em 1914, mas, com o início da guerra, esta competição nunca se chegou a realizar (Thirlby, 2010).

Até 1915 foram produzidos, no total, entre 150 e 200 veículos de vários modelos, além dos mencionados, que incluíam versões clássicas e desportivas. Durante o período da Primeira Guerra Mundial, a GN interrompeu o fabrico de ciclocarros, por necessidade de produção de material de guerra. No entanto, no final de 1918, a produção de veículos GN foi reiniciada, dada a elevada procura (perto de mil pedidos). A produção em série foi reforçada, aumentando a mão-de-obra para 500 trabalhadores e atingindo o volume de cinquenta veículos por semana. Novos modelos foram lançados incluindo uma versão de três lugares (MotorSport, 1949).

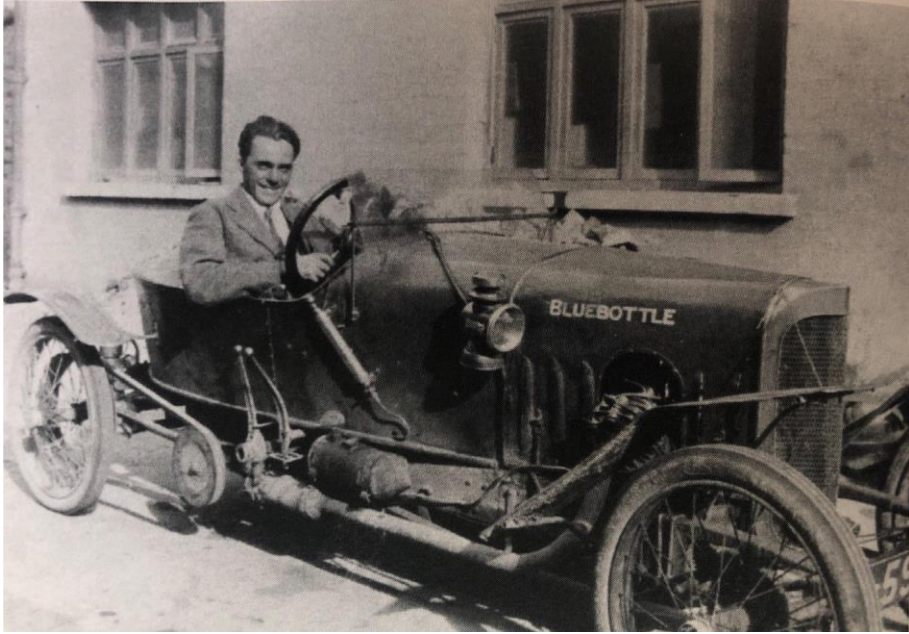
Durante 1920 e 1921, a GN concedeu uma licença de produção à empresa Salmson, em Paris, para fornecer os mercados de França e países latinos, totalizando três mil exemplares de vários modelos próprios (MotorSport, 1949).

Em 1921 os veículos GN venceram praticamente todas as corridas da sua classe, em provas de velocidade e de consumo, com novos modelos de competição especialmente construídos para estes eventos, além do Kim e do Bluebottle (Thirlby, 2010).

Em 1922, Godfrey e Nash abandonaram a sociedade e a nova administração continuou a produção de ciclocarros GN, mas introduziu também outras versões automóveis, além de ciclocarros. A produção da GN cessou em 1925 (Bobbitt, 2003).



**Fig. 15** - GN Kim (1913), in Thirlby, D. (2010)



**Fig. 16** - GN Bluebottle (1914), in Thirlby, D. (2010)

## 4. MICROCARROS

### DEFINIÇÃO

Apesar de não haver um registo oficial que ateste o surgimento da designação de “microcarro”, de acordo com Marshall (1999), esta terá ocorrido na Grã-Bretanha, numa reunião local do Clube dos Proprietários de Messerschmitt<sup>25</sup> em Forest Row, tendo o termo sido lançado pelo entusiasta Andrew Woolley (1955-). Contudo, após contactos com A. Woolley, o próprio afirmou que apesar de não se recordar com precisão, o termo terá surgido numa dessas reuniões mensais que acontecia num *pub* local no início dos anos 1970.

De igual modo não se localizou uma definição rigorosa para o conceito de “microcarro”. A teoria genericamente aceite é a de que os microcarros se traduzem em veículos fabricados depois da Segunda Guerra Mundial, tendo como base a economia de construção e de uso (Marshall, 1999). Assim, estes veículos – inicialmente designados de “minicarros” – surgiram num período de austeridade, nas décadas de 50 e 60 do século XX e constituem uma progressão da motocicleta e dos ciclocarros.

Sobre as características que definem um microcarro, existe também ambiguidade e discrepância entre as diversas fontes bibliográficas, não havendo uma unanimidade de critérios. Segundo Marshall (1999), “O termo ‘microcarro’ é assumido sem base oficial. Por esta razão, não pode ser definido com absoluta certeza, e a questão do que constitui um microcarro é um assunto que pode ser discutido longamente sem chegar a uma conclusão clara...”<sup>26</sup> (p. 5). Normalmente a cilindrada e o comprimento máximos admissíveis para os microcarros são particularidades que divergem nas opiniões e que parecem não ter uma regra rígida.

Seguidamente são citadas algumas definições de microcarros segundo diversos autores, evidenciando-se algumas diferenças. Citando Trant & Williams (2004):

---

<sup>25</sup> Do inglês *Messerschmitt's Owners' Club* [tradução livre]

<sup>26</sup> Do inglês *The term 'microcar' is an assumed one with no basis in officialdom. For this reason, it cannot be defined with complete certainty, and the question of just what constitutes a microcar is one that can be discussed at length without ever reaching a clear conclusion...* [tradução livre]

Os microcarros podem ter três ou quatro rodas e a energia é normalmente fornecida por um motor de combustão interna, embora a propulsão elétrica da bateria não seja desconhecida. Onde a gasolina é o combustível, os motores são geralmente do tipo de dois tempos que, com menos peças, são menos caros de produzir. A maioria dos fabricantes de microcarros tendia a usar unidades de energia que já estavam em produção para outras aplicações, com ou sem modificação. O volume máximo de deslocamento do motor geralmente aceita para um microcarro é de 700cm<sup>3</sup> (27) (p. 8).

Já Santos (2013), refere:

A maioria dos microcarros do pós-Guerra tinha menos de 3,5 metros de comprimento e o seu peso rondava os 450 kg. As reduzidas dimensões e os motores pouco potentes – do mesmo tipo dos que eram utilizados nas scooters da Vespa – acabavam por ser bastante eficientes em termos de relação peso/potência, embora se privilegiasse a robustez e a fiabilidade (p. 8).

E ainda, segundo Macey (2014):

Este é o tipo de automóvel de passageiros mais pequeno autorizado a ser conduzido em todas as estradas. Normalmente os microcarros são projetados para atenderem a objetivos dimensionais e de desempenho específicos que lhes

---

<sup>27</sup> Do inglês *The most commonly held view is that microcars are vehicles built after the end of the Second World War, usually with economy of construction and of use as the main criteria. Microcars can have either three wheels or four, and power is usually provided by an internal combustion engine, though battery electric propulsion is not unknown. Where petrol is the fuel, the engines are often of the two- stroke type which, with fewer parts, are less expensive to produce. Most manufacturers of microcars tended to use power units that were already in production for other applications, with or without modification. The maximum engine displacement for a microcar is generally agreed to be 700cc.* [tradução livre]

permitem ser ajustados a um determinado tipo de classificação do veículo. Têm geralmente apenas dois lugares e uma quantidade mínima de espaço para carga. Um motor de baixa cilindrada e pneus pequenos também ajudam a reduzir o tamanho e o peso do veículo. A carroçaria é projetada para ser leve, de baixo custo e de grande produção em série, mas deve cumprir todas as regulamentações de impacto do governo local. Frequentemente são configurados com duas portas laterais e uma traseira<sup>28</sup> (p. 56).

## ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

Ao longo da era automóvel foram construídos diversos veículos leves e económicos. Desde sempre, em quase todo o mundo, a indústria automóvel fez esforços para construir automóveis que estivessem ao alcance de uma faixa significativa da população.

Na década de 1930 havia, entre os maiores construtores automóveis europeus, uma tentativa desenfreada para se construir um automóvel popular. Em meados dos anos 1930, a Sociedade de Engenharia do Automóvel, em França, lançou um desafio (ao qual vários engenheiros concorreram), que consistia na criação de automóveis populares. Na Alemanha, Adolf Hitler (1889-1945) deu o seu contributo, através da adoção e mediatização daquele que se viria a tornar o “carro do povo”, o Volkswagen Carocha, concebido por Ferdinand Porsche (FIAT Auto Portuguesa, S.A., 1993). No entanto, as dimensões deste modelo excluem-no da classe de microcarros.

É possível afirmar que a história dos microcarros se inicia nos anos do pós Segunda Guerra Mundial, num cenário em que os ciclocarros e as motocicletas com *sidecar* eram comuns. Depois da guerra, as pessoas não possuíam recursos para adquirir automóveis de

---

<sup>28</sup> Do inglês *This is the smallest type of passenger car allowed to drive on all roads. Micro cars are usually designed to meet specific dimensional and performance targets which allow them to fit a certain type of vehicle classification. They are often designed for only two occupants and with a minimum amount of cargo space. A small (un- orthodox) powertrain package and small tire envelopes also help to minimize the vehicle's size and weight. The body is designed for lightweight, low-cost, and high-volume production but must still meet all local government impact regulations. They are usually configured with two conventionally hinged doors and a liftgate.* [tradução livre]

grandes dimensões e, em alternativa, utilizavam *scooters* ou motocicletas. Naquele tempo, possuir um automóvel era um luxo a que poucos tinham acesso.

Na Europa havia uma necessidade premente de reconstruir as cidades e as indústrias destruídas pela guerra e de elevar a moral do povo. Empresários e designers pensavam em soluções para fazer chegar o automóvel às massas.

Segundo Dias e Santos (2015), é neste cenário que surgem os microcarros, veículos económicos, leves e ultracompactos, usualmente movidos através de motores de explosão a dois tempos. Satisfaziam a necessidade de mobilidade e de independência da sociedade europeia do pós-Guerra e conseguiam fornecer transporte a baixo custo. Não eram tão caros como os automóveis convencionais, sendo mais confortáveis e fiáveis do que a *scooter* ou a motocicleta, características que, a par dos baixos consumos de combustível, os tornaram muito populares.

A fabricação destas viaturas, num cenário de escassez de materiais, era muitas vezes feita com peças ou componentes que continham pequenos defeitos ou com excedentes da produção da indústria de armamento ou de aviação, e os motores eram fornecidos pelos fabricantes da indústria de motocicletas. Esta foi uma estratégia adotada por algumas empresas que resistiram aos bombardeamentos, com o objetivo de escoarem os seus stocks de armamento e de manterem os postos de trabalho ocupados, garantindo assim a sobrevivência das indústrias e a recuperação da economia (Dias & Santos, 2015).

Para reduzir os custos de produção e o preço de venda do automóvel, os construtores tentaram diminuir ao máximo o seu peso, utilizando, para isso, algumas técnicas tais como a criação de veículos de três rodas, projetando modelos de automóveis com dimensões compactas, reduzindo o número de peças e de componentes, utilizando motores monocilíndricos a dois tempos, eliminando equipamento ou instrumentação desnecessários e desenvolvendo carroçarias simples. Tal como sucedeu após a Primeira Guerra Mundial – com a proliferação dos ciclocarros num cenário de austeridade –, os construtores, nos finais da década de 40 e na década de 50 do século XX, partiram de um caderno de encargos com base na simplicidade, sempre com o objetivo de alcançar preços baixos de produção, comercialização e manutenção, de modo a tornarem os seus veículos acessíveis à maioria da população.

Durante a Segunda Guerra Mundial, várias empresas como a Peugeot, a BMW ou a FIAT, foram forçadas a fabricar componentes militares, mas logo a seguir ao final do

conflito a indústria aeronáutica alemã, impedida de construir aviões (como aliás acontecera depois da Primeira Guerra Mundial), manteve-se focada na possibilidade de desenvolver projetos e de fabricar automóveis. A Messerschmitt e a Heinkel são alguns exemplos da extensa lista de empresas alemãs ligadas à aviação que construíram microcarros. Nessa época, a indústria de aviação alemã, repleta de ideias diversificadas, transferiu para o automobilismo o *know-how* e os novos avanços da aeronáutica, nomeadamente no que se referia a aerodinâmica, fiabilidade de motores e resistência de materiais.

No tecido industrial de todo o mundo, nos anos imediatamente após a Segunda Guerra Mundial, surgiram novas marcas de microcarros que, na sua maioria, nunca passaram da fase protótipo ou até de um esboço de designer (Cameron, 2018).

Um pouco por toda a Europa, várias empresas com outros focos de negócios que não o automóvel, reconheceram o potencial do microcarro e decidiram iniciar a sua produção. Nessa altura, também a empresa francesa Mochet lançou vários modelos de microcarros tentando, dessa forma, posicionar-se no mercado automóvel de microcarros.

No Reino Unido, o cenário pós-Guerra foi diferente. O governo implementou medidas económicas severas para reconstruir a economia de exportação. Estas ações incluíram o racionamento de petróleo até 1950 e a aplicação de cotas de importação. Algumas matérias-primas, como o aço, eram escassas, e, portanto, destinadas somente a indústrias que garantissem exportações. À semelhança do que tinha acontecido depois da Primeira Guerra Mundial, em tempos de dificuldades, surgiu a necessidade de criar um veículo básico que utilizasse matérias-primas baratas, não sujeitas a restrições e abundantes no país. Os automóveis económicos e leves eram a resposta para esse tipo de transporte privado. A 1 de janeiro de 1948 foram publicadas novas leis fiscais rodoviárias em Inglaterra, em que os veículos de três rodas estavam sujeitos a um imposto inferior ao dos de quatro rodas. Esse é o principal motivo para terem sido projetados e contruídos tantos microcarros de três rodas em Inglaterra (Thirlby, 2010).

A Grã-Bretanha tentou competir com os desenvolvimentos de microcarros franceses e alemães do pós-Guerra e os designers ingleses Lawrence Bond (1907-1974) e David Gottlieb (n.c.) deram um valioso contributo para o desenvolvimento dos microcarros nesse contexto. Os seus projetos incluíram os Bond Minicar e os Allard

Clipper, respetivamente da autoria de Lawrence Bond e de David Gotlieb (Cameron, 2018).

Portugal teve também vários projetos relacionados com microcarros, entre eles, o Lusito, de 1954 [Fig. 17] – que, apesar do protótipo construído ter sido homologado e de ter recebido várias intenções de aquisição, nunca passou para a fase de produção em série, por falta de investimento –, ou o IPA 300, de 1958 [Fig. 18], uma evolução do Lusito, com linhas mais fluídas e uma motorização superior, cuja licença de produção em série não foi concedida já que divergia da política industrial portuguesa da altura (Dias & Santos, 2015). O único projeto português de microcarro que entrou em produção em série foi o Sado/550, na década de 1980, portanto já fora da época de sucesso destes automóveis. Nesse sentido, o Sado/550 constitui um marco importante na história automóvel portuguesa (Santos, 2013).

O início do declínio dos microcarros deu-se por volta do final da década de 50 e início da década 60 do século XX. O contexto económico e social era favorável, longe dos tempos de crise e de escassez de material do pós-Guerra. As expectativas da sociedade e o poder de compra aumentaram, sendo que os microcarros já não correspondiam às aspirações da população. Em vez de automóveis com dimensões reduzidas e características peculiares como a baixa cilindrada, as formas pouco comuns ou o ruído de motor de uma *scooter*, as pessoas ambicionavam automóveis mais espaçosos, com motores mais potentes e com aspeto convencional de automóvel. O aparecimento do Mini foi outro fator que contribuiu para a queda da popularidade dos microcarros (Marshall, 1999).

Em 1956, o presidente da British Motor Corporation (BMC), Leonard Lord (1896-1967), pediu ao projetista chefe da empresa, Alec Issigonis (1906-1988), que projetasse um automóvel pequeno que se tornasse um sucesso de vendas, capaz de derrubar os microcarros – “o automóvel do futuro”. O repto estava lançado: criar um automóvel o mais pequeno possível, mas com capacidade para quatro passageiros com conforto razoável, alguma bagagem, de preço moderado e que consumisse o mínimo de combustível (devido à escassez de petróleo resultante da crise de Suez, entre 1956 e 1957) (Sparke, 2002).

Engenheiro de formação, Issigonis, trabalhou no departamento de Engenharia da Morris – onde desenvolveu o Morris Minor – e posteriormente na BMC (que resultou da fusão entre a Morris e a Austin) (Rodrigues, 2019a).

A visão holística de Issigonis, engenheiro e designer, combinada com noções de arquitetura, baseadas na concepção de dentro para fora, permitiu-lhe projetar um automóvel compacto, com um espaço interior minimalista e maximizado relativamente às funções (costumava até dizer-se que era “maior por dentro do que por fora”). As soluções que encontrou passaram pela colocação transversal do motor em posição dianteira, da caixa de velocidades por baixo do motor, pela utilização de rodas pequenas localizadas nos extremos do veículo e por tração à frente. Estas medidas permitiram um ganho de 80% no espaço longitudinal do habitáculo (Rodrigues, 2019b), que tinha 3,05m de comprimento, 1,41m de largura e 1,34m de altura. Issigonis pretendia criar um design intemporal, um automóvel utilitário em forma de caixa, não influenciado por tendências da moda. As linhas exteriores foram mantidas o mais simples possível e todos os componentes incorporados reduzidos ao essencial, com um custo mínimo (Sparke, 2002). Daí advém a designação de Mini, um automóvel de design racional e imagem agradável, o que foi aliás um dos seus trunfos junto do público.

Em agosto de 1959, o Mini é apresentado à imprensa mundial e o sucesso foi imediato. No último trimestre do ano de lançamento foram vendidos vinte mil veículos e no ano seguinte o volume foi de cento e dezasseis mil unidades (Rodrigues, 2019b). Foi o automóvel britânico mais vendido da história, com uma produção de 5,3 milhões de exemplares até ao ano 2000.

O Mini, denominado 850 na Morris [Fig. 19] e Seven na Austin [Fig. 20], tornou-se rapidamente um best-seller e um ícone social e cultural. Issigonis fugiu à ideia de seguir modas, mas, ele próprio, criou uma moda, um objeto de culto (Sparke, 2002) e colocou a Grã-Bretanha na vanguarda do design automóvel.

No final do século XX, o Mini foi eleito, por um júri internacional, o segundo automóvel mais influente do século, sendo apenas ultrapassado pelo Modelo T da Ford (Mira, 2012).



Fig. 17 - Lusito (1954), in [www.interclassico.com](http://www.interclassico.com)



Fig. 18 - IPA 300 (1958), in Santos, T. T. (2013)

**um automóvel revolucionário MORRIS**

12 meses de garantia  
Apurada ao serviço  
BMC em todo o mundo

**850**

- Revolucionário motor montado transversalmente
- Revolucionário conjunto do grupo motor, agrupando também direcção, caixa de velocidades e diferencial
- Revolucionária performance. Mais de 110 km por hora, num motor de 850 cc.
- Revolucionário consumo. Cerca de 5 litros de gasolina aos 100 km
- Revolucionário espaço interior, especialmente planeado para proporcionar conforto a uma família completa
- Revolucionário espaço para bagagem
- Revolucionária suspensão independente às 4 rodas assegurando estabilidade em qualquer estrada

Em exposição nos stands  
**A. M. ALMEIDA, LDA.**  
Lisboa — Avenida da Liberdade, 11, 11-A  
Porto — Rua de Sta. Catarina, 501  
e em todos os seus agentes

Fig. 19 - Mini 850 - Morris (1959), in Rodrigues, J. B. (2019a)

**DESTINADO A SER ACLAMADO  
COM ENTUSIASMO**

TRACÇÃO À FRENTE: SUSPENSÃO INDEPENDENTE ÀS 4 RODAS APROVEITAMENTO TOTAL DO ESPAÇO INTERIOR. MOTOR DE 4 CILINDROS 848 c.c. E 4 VELOCIDADES PARA A FRENTE.

**AUSTIN seven**

DISTR. GERAIS: J. J. GONÇALVES SUCRS. LISBOA — ÉVORA — PORTO — AGENTES EM TODOS OS DISTRITOS

Fig. 20 - Mini Seven - Austin (1959), in Rodrigues, J. B. (2019a)

## ESTUDOS DE CASO

### [4] Bond Minicar Mark A-G (Inglaterra, 1948)

Ao criar o primeiro Bond Minicar, Lawrence Bond deu um novo impulso à produção de microcarros na Grã-Bretanha. O Bond Minicar era um triciclo equipado inicialmente com um motor de 122cm<sup>3</sup>, pesava apenas 90kg (Automobile catalog, n.d.), possuía uma estética exterior inovadora e fora do comum e um design bastante simplificado. Apesar de restringir o número de componentes ao mínimo possível, tal facto não impediu este veículo de ser aclamado pela imprensa britânica.

O Bond Minicar começou a ser fabricado pela Sharp's Commercials<sup>29</sup>, em Preston (Inglaterra), em 1948 (Ward, 2016), com algumas transformações em relação ao protótipo, principalmente nas linhas exteriores. Entre outras alterações, a frente do carro foi redesenhada, tornando-se mais arredondada e incorporando um discreto para-choques, reposicionando-se de igual modo os faróis.

O modelo de produção foi designado de Bond Minicar [Fig. 21], tendo sido comercializado entre 1949 e 1951. O veículo oferecia lugar para dois adultos à frente e duas crianças pequenas atrás, mas pouco espaço adicional para bagagem. Não tinha portas e o para-brisas era fabricado em folha de acrílico<sup>30</sup>, material pouco utilizado naquela época (Quellin, 2007). No início de 1950 foi introduzido um novo modelo, o Bond Minicar De Luxe, com motorização superior (197cm<sup>3</sup>), outras melhorias mecânicas e alguns extras, como o limpa para-brisas elétrico. As suas dimensões eram 2,69m de comprimento, 1,39m de largura e 1,09m de altura, pesando 154kg (Cameron, 2018). Foram produzidas 1973 unidades do Bond Minicar Mark A<sup>31</sup> (Bobbitt, 2003).

Em 1951, dois anos depois de ser anunciado e de ter recebido várias encomendas, é lançado o Bond Minicar Mark B [Fig. 22], com motorização de 197cm<sup>3</sup> e vários progressos, entre eles, a incorporação de mais espaço para bagagem (atrás dos bancos traseiros) e melhoria da proteção contra as intempéries. Esta versão pesava 191kg e as suas dimensões eram 2,77m de comprimento, 1,52m de largura e 1,14m de altura

---

<sup>29</sup> Inicialmente a empresa chamava-se Sharp's Commercials, mas em meados dos anos 1950 o apóstrofe do nome Sharp's foi eliminado passando a chamar-se Sharps Commercials

<sup>30</sup> Designação corrente do termoplástico polimetilmetacrilato (PMMA)

<sup>31</sup> Após o lançamento do modelo Mark B, o Bond Minicar (o modelo inicial) foi posteriormente designado como Mark A

(Automobile catalog, n.d.). Foram fabricados 1414 exemplares da versão Mark B (Bobbitt, 2003).

O Bond Minicar Mark C [Fig. 23] surgiu em setembro de 1952, apresentando um *restyling* considerável, nomeadamente a criação de uma porta lateral do lado do passageiro, o que, naturalmente, facilitava bastante a entrada no veículo. O design do habitáculo e a capacidade do motor mantiveram-se inalterados face ao Mark B. Várias melhorias mecânicas foram também efetuadas, tal como a travagem da roda dianteira, que não existia em nenhum dos modelos anteriores. Nenhum Bond Minicar possuía marcha-atrás, porque em Inglaterra os portadores de carta de condução de motocicleta podiam conduzir veículos de três rodas que não tivessem marcha-atrás. Assim, para contornar esta lacuna e facilitar algumas manobras, na versão Mark C a roda frontal rodava 180° (Cameron, 2018). O Bond Minicar Mark C pesava 209kg e media 2,98m de comprimento, 1,45 de largura e 1,21m de altura (Automobile catalog, n.d.). Entretanto foram apresentadas outras versões do Mark C, incluindo um modelo *minivan* e um familiar cujo banco traseiro, apesar de apertado, podia acomodar duas crianças (Thirlby, 2010). O número total de Bond Minicar Mark C produzidos foi de 6399 (Bobbitt, 2003).

Em 1956 é introduzido o Bond Minicar Mark D [Fig. 24], aparentemente muito parecido com o Mark C, mas com algumas evoluções mecânicas e no design. Em dezembro de 1956, com o racionamento de combustível em Inglaterra devido à Crise de Suez, houve um aumento da procura de Bond Minicar. Nessa altura, a Sharps preparava-se para lançar o modelo seguinte, o Mark E, mas decidiu manter o Bond Minicar Mark D, para garantir a plena produção. A fabricação do Mark D só foi descontinuada no início de 1959, tendo sido produzidos um total de 3761 unidades (Bobbitt, 2003).

O Bond Minicar Mark E foi posto à venda em 1957, recebendo críticas negativas por causa do seu mau desempenho, relacionado com a aceleração lenta e a velocidade máxima muito reduzida, tendo sido produzidas 1189 unidades (Bobbitt, 2003). O novo Mark E foi alvo de um forte *restyling* no design exterior, com a frente aumentada, sendo introduzidas várias alterações: uma porta do lado do condutor, linhas mais geométricas, faróis maiores e um comprimento total e peso também maiores (enquanto o Bond Minicar Mark D tinha um comprimento total de 2,99m e pesava 236kg, o Bond Minicar Mark E media 3,35m de comprimento e pesava 280kg) (Bobbitt, 2003). Em 1958 foi lançada a versão com capota rígida [Fig. 25].

Apenas onze meses depois, é introduzido o modelo Mark F [Fig. 26], externamente não muito diferente do anterior, mas um motor mais potente de 246cm<sup>3</sup>. Pouco tempo mais tarde, em 1960, foram lançadas duas variantes do Bond Minicar Mark F, a Ranger Van, uma modificação de um modelo familiar, onde foram removidas as janelas e os assentos traseiros para transporte de mercadorias e a Minivan, similar, mas apenas com um lugar e com permissão para condução a partir dos dezasseis anos. Foram produzidos 6493 do Bond Minicar Mark F (Bobbitt, 2003).

Em setembro de 1961 é lançado o Bond 250G (também correntemente chamado de Mark G), comercializado como uma versão de quatro lugares, com dois assentos traseiros localizados perpendicularmente aos frontais (ou seja, os passageiros viajavam de costas para as janelas). Apesar do espaço do habitáculo ter sido ampliado, as dimensões globais exteriores do veículo não foram alteradas, pois o para-brisas e os bancos frontais foram deslocados para a frente. A motorização de 246cm<sup>3</sup> manteve-se e foram novamente introduzidas melhorias mecânicas. O peso do Bond 250G aumentou consideravelmente (375kg). A produção de Bond 250G chega ao fim em 1966 com 3250 unidades saídas de fábrica (Bobbitt, 2003).

Decorreram dezoito anos de produção contínua de modelos Bond Minicar, com um total de 26000 veículos fabricados, uma quantidade considerável de microcarros produzidos naquela época, mas exígua quando comparada com os volumes de produção automóvel atuais (Bobbitt, 2003).

Tendo surgido no início da era dos microcarros, os Bond Minicar diferem bastante dos modelos de microcarros que foram lançados posteriormente na Europa, sobretudo no que diz respeito às suas formas exteriores, demasiado geométricas e pouco fluídas e uma frente excessivamente longa, como será possível observar nos estudos de caso a seguir apresentados. Os Bond Minicar tinham uma aparência de carro convencional e um caráter identitário associado ao seu país de origem, com linhas conservadoras e rígidas. Apesar das suas reduzidas dimensões e, ao contrário da maioria dos microcarros da mesma época, os Bond Minicar transmitiam uma imagem um pouco austera, mais próxima de um automóvel de maiores dimensões do que dos da sua tipologia.

Em 1970, a Bond Cars Ltd. foi adquirida pela Reliant – outra marca britânica produtora de microcarros –, cessando então toda a produção de Minicars. Não obstante, entre 1970 e 1974 a Reliant produziu um veículo dirigido ao público jovem ainda sob a

denominação Bond, o Bond Bug [Fig. 27] que, apesar de apresentar uma reformulação ao nível do design mantinha a mesma estrutura de triciclo. Juntamente com os Reliant, os triciclos Bond são ainda hoje um símbolo de identidade nacional associado ao automobilismo britânico.



**Fig. 21** - Bond Minicar Mark A, de Lawrence Bond (1949), in <http://www.classiccarweekly.net/>



**Fig. 22** - Bond Minicar Mark B, de Lawrence Bond (1951), in <https://kmz-zavod.ru>



**Fig. 23** - Bond Minicar Mark C, de Lawrence Bond (1952), in <http://www.autoviva.com>



**Fig. 24** - Bond Minicar Mark D, de Lawrence Bond (1956), in <http://www.autoviva.com>



**Fig. 25** - Bond Minicar Mark E, de Lawrence Bond (1958), in <http://www.bondownersclub.co.uk>



**Fig. 26** - Bond Minicar Mark F, de Lawrence Bond (1958), in <https://kmz-zavod.ru>



**Fig. 27** - Bond Bug (1970), in <https://classiccarweekly.files.wordpress.com>

## [5] Janus (Alemanha, 1957)

A seguir à Segunda Guerra Mundial, o designer alemão de aviões Claude Dornier (1884-1969), proprietário da empresa aeronáutica Dornier Flugzeugwerke, tentou dar um novo rumo à empresa, encorajando o filho Claudius Dornier (1914-1986) a procurar novos negócios (Ward, 2016). Em 1955, Claudius Dornier projetou e desenvolveu um protótipo automóvel, originalmente chamado Delta Dornier [Fig. 28-29], um veículo de quatro rodas com a particularidade de ser praticamente simétrico: em relação ao centro, a frente e a traseira eram quase iguais. Com uma porta na frente do carro e outra na traseira, ambas tinham as dobradiças no topo (no teto do carro), para que quando abertas se transformassem numa cobertura que abrigasse os ocupantes da chuva. Este veículo tinha também a peculiaridade dos bancos de trás estarem de costas voltadas para os da frente, ambos localizados no meio do carro (Mende & Dietz, 1994). O objetivo era economizar espaço: além de duplicar a área dentro do habitáculo, esta disposição permitia que o motor fosse colocado entre os bancos. Além disso, esta área entre os assentos possibilitava a colocação de alguma bagagem (Bobbitt, 2003). A forma do automóvel em perfil sugeriu o nome Delta (Marshall, 2002).

A Dornier Flugzeugwerke não tinha, no entanto, capacidade para produzir o Delta em grande escala e, por isso, em 1954 vendeu uma licença à Zündapp (Ward, 2016).

Após vários *restylings*, que incluíram a fixação das portas lateralmente (em vez de ser no topo) e algumas alterações na carroçaria, em 1957 a Zündapp lançou o carro no *Frankfurt Motor Show*, com o nome de Janus [Fig. 30-31-32]. O motor era da Zündapp e tinha 248cm<sup>3</sup> (Trant & Williams, 2004).

A publicidade ao Janus [Fig. 33] anunciava uma “visão panorâmica para os quatro ocupantes”<sup>32</sup> e promovia, sobretudo, “a capacidade cúbica dentro do carro ocupado”<sup>33</sup> de 2100 litros de ar que permitia que os ocupantes desfrutassem de uma boa “liberdade de movimento e de respiração”<sup>34</sup>, em comparação com outros carros de pequenas e médias dimensões existentes no mercado (Zündapp Fool, 2015).

Os anúncios publicitários da Zündapp davam também ênfase à versatilidade deste microcarro, mostrando-o como um pequeno veículo por fora, mas espaçoso por dentro e

---

<sup>32</sup> Do inglês *Panoramic vision for all four passengers* [tradução livre]

<sup>33</sup> Do inglês *Cubic capacity inside the occupied car* [tradução livre]

<sup>34</sup> Do inglês *Freedom of movement and breathing* [tradução livre]

ideal para todas as ocasiões – desde uma situação do quotidiano, a eventos com maior formalidade –, e com capacidade até para acomodar um carrinho de bebé na zona do banco traseiro. Os bancos podiam inclusivamente ser rebatidos, transformando-se numa cama [Fig. 34] (Zundapp Fool, 2015).

Não obstante ter sido anunciado em relação ao Janus, que “o conforto de um carro não depende apenas de quantos botões existem para pressionar, mas sim da forma, espaço, distribuição de peso favorável, excelente aderência à estrada e boa suspensão”<sup>35</sup> (Zundapp Fool, 2015), a produção durou apenas um ano (terminando, portanto, em 1958) – pois, aparentemente o carro era considerado caro e a condução era instável. Foram construídas apenas seis mil e novecentas unidades (Marshall, 2002).

A era dos microcarros foi alvo de grandes inovações, algumas bem-sucedidas e outras nem tanto, mas é possível afirmar que muitas das soluções apresentadas e até mesmo as tentativas falhadas, deram um forte contributo para o desenvolvimento dos microcarros. Havia sobretudo uma preocupação, por parte dos designers, no desenho de veículos que fossem ao encontro das necessidades da sociedade da época. Em vários aspetos, o Janus constitui um bom exemplo, salientando-se a otimização do espaço dentro do habitáculo, onde foi mantida a atenção e o foco nos utilizadores.

Apesar de se encontrarem à disposição no mercado vários modelos de microcarros cujo espaço otimizado (o que permitiu a redução da sua dimensão), vários exemplares destes veículos suscitavam uma sensação de excesso de clausura. No Janus é notória a preocupação do designer em desenvolver o produto tendo em vista não só o tamanho reduzido, mas também o conforto do utilizador.

É também notório o aproveitamento de algumas soluções e inovações utilizadas em microcarros anteriores, por alguns designers nos seus projetos, para alcançarem soluções mais evoluídas, aplicando-as nos seus novos projetos. Neste estudo de caso isso pode ser facilmente observado, por exemplo, no conceito da porta à frente que, sendo originário do Isetta, no Janus foi aplicado não só na porta dianteira, mas também na traseira.

Apesar do reduzido sucesso de vendas deste veículo durante o seu período de produção e comercialização, o Janus deixou a sua marca, principalmente por causa da sua forma simétrica fora do comum. Em 2006, foi inclusivamente convertido em personagem

---

<sup>35</sup> Do inglês *The comfort of a car does not depend only on how many buttons there are to press, but on shape, space, favourable weight distribution, excellent road-holding and good suspension* [tradução livre]

de banda desenhada no filme *Cars* (“Professor Zundapp”), facto que evidencia de igual modo a importância dos microcarros no imaginário atual.



**Fig. 28 e 29** - Protótipo Delta Dornier, de Claudius Dornier (1955), in [www.flickr.com](http://www.flickr.com)



**Fig. 30 e 31** - Janus Zündapp (1957), in <https://www.dogonews.com/>



**Fig. 32** - Habitáculo do Janus Zündapp, in Trant, K. & Williams, A. (2004)



**Fig. 34** - Habitáculo do Janus Zündapp com bancos rebatidos, in <https://kvetak33.rajce.idnes.cz>

JANUS is the small car with the most „air litres”. A new meaning? Well, air litres mean cubic capacity inside the occupied car. JANUS riders enjoy freedom of movement and breathing; they have at their disposal 2100 air litres. The ratio of air litres to the square meters of parking space (for the JANUS 4.07 m<sup>2</sup>), is particularly favourable to the JANUS compared with other cars of medium or small size. This is confirmed when driving the JANUS. „The comfort of a car does not depend only on how many buttons there are to press, but on shape, space, favourable weight distribution, excellent road-holding and good suspension”. Even a small car can be priceworthy and also comfortable; one must only choose the right one . . .

a JANUS from ZÜNDAPP because everybody knows — what ZÜNDAPP makes is well thought over.

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

You do not have to be a mathematician to solve the question how to store your luggage into the JANUS. All the things you see in this picture can be put into the rear compartment of the vehicle without any difficulties — even a pram . . . You will not get many cars which allow this.

**Fig. 33** - Publicidade Janus Zündapp, in [www.zundappfool.com](http://www.zundappfool.com)

## [6] Goggomobil (Alemanha, 1956)

O protótipo do automóvel Goggomobil foi desenvolvido pela empresa Glas em 1954 e, tal como o BMW Isetta (que será abordado no capítulo dedicado aos carros-bolha), tinha uma única porta de entrada para o veículo, localizada à frente [Fig. 35]. Como o acesso ao banco traseiro não era muito fácil, considerava-se que os lugares eram ideais para crianças, por serem pequenas e mais ágeis.

Em 1955 inicia-se a produção em série de uma versão comercializável do Goggomobil, o T250 [Fig. 36], um automóvel de quatro rodas, de pequena dimensão (2,90m de comprimento), compacto e com quatro lugares. Este veículo pesava apenas 349kg e estava equipado com motor de capacidade de 247cm<sup>3</sup>, apresentando linhas exteriores mais arredondadas do que a versão protótipo. O Goggomobil T250 possuía ainda uma traseira com porta-bagagens, portas laterais convencionais (o que simplificava a entrada no banco de trás), era económico e tinha um bom desempenho. Este modelo foi um sucesso de vendas na Europa e recebeu boas críticas por parte da imprensa automobilística, tendo sido considerado “um valioso contributo para o mercado de pequenos carros do pós-Guerra” (Trant & Williams, 2004, p. 130).

O sucesso foi tal que levou ao lançamento do T300, um modelo com um motor de 293cm<sup>3</sup>, portanto mais potente do que o anterior e, posteriormente o T400. Para além da versão base (*sedan* ou *limousine*), foram produzidas versões TS *coupé* [Fig. 37] e *coupé* descapotável, TL (furgoneta) e *pick-up*. Um *coupé* desportivo e descapotável de dois lugares, desenvolvido na Austrália (chamado Dart) foi lançado em 1957 [Fig. 38]. Este modelo apresentava um design mais evoluído e era normalmente fornecido com acabamentos de pintura em dois tons, numa escolha de combinação de cores (Automobile catalog, n.d. b).

As versões base e *coupé* foram produzidos na fábrica alemã até 1969. Em França foi comercializado sob a designação Isard. A produção de Goggomobil teve também lugar em Espanha e na Austrália.

Em 1967, a Glas foi absorvida pela BMW, mas o Goggomobil continuou a ser produzido por mais dois anos. Estima-se que no total tenham sido fabricados duzentos e oitenta mil veículos até a produção terminar, em 1969.



**Fig. 35** - Protótipo Goggomobil (1954), in [www.automania.be](http://www.automania.be)



**Fig. 36** - Goggomobil T250-300-400 *limousine* (1955-1969), in [www.automobile-catalog.com](http://www.automobile-catalog.com)



**Fig. 37** - Goggomobil TS 250-300-400 *coupé* (1957-1969), in [www.automobile-catalog.com](http://www.automobile-catalog.com)



**Fig. 38** - Goggomobil Dart (1957), in [www.autoviva.pt](http://www.autoviva.pt)

## [7] Sado/550 (Portugal, 1982)

Em 1975, o Grupo Entreposto lançou o projeto Ximba (X31), que consistia no desenvolvimento e construção de um automóvel português destinado ao mercado interno, um veículo citadino pensado para a circulação urbana e suburbana, acessível, funcional, de baixo consumo e no qual fosse incorporado o maior número possível de peças e de componentes nacionais. Na equipa de desenvolvimento [Fig. 39], toda ela portuguesa, Carlos Galamba (1946-) era o consultor de Design Industrial (Santos, 2013).

Portugal sofria grandes limitações económicas e o setor automóvel estava fragilizado, com custos elevados de produção e vendas reduzidas. Além disso, até àquele momento todas as tentativas de fabricação em série de um automóvel de origem portuguesa não tinham passado da fase protótipo ou da produção de pequenas quantidades. O desenvolvimento e a produção de um automóvel nacional eram, portanto, encarados como uma tentativa e um incentivo para inverter a crise que afetava o setor automóvel em Portugal.

O projeto Ximba, que deu origem ao automóvel Sado/550 [Fig. 40-41], teve um desenvolvimento de sete anos, o que gerou custos elevados e diversas dificuldades. O país não possuía tradição na indústria automóvel, as capacidades tecnológicas eram precárias e o tecido empresarial estava orientado para o fabrico de peças artesanais destinadas ao mercado interno, de produção simples e não especializada (Santos, 2013). Apesar de todos os contratemplos, o Sado foi um automóvel de conceção avançada para a sua época e inteiramente pensado em Portugal. Muitos anos depois foi lançado com muito êxito o smart fortwo, um veículo que adquiriu um sucesso considerável, e que terá, porventura, influência do antigo Sado, pensado e adaptado à realidade urbana e com um design centrado no utilizador. Produzido entre 1982 e 1985, o Sado/550 era um veículo de quatro rodas, cujo habitáculo estava bem aproveitado, com lotação para duas pessoas (condutor e passageiro) [Fig. 42], algum espaço para bagagem e uma roda sobressalente. Pesava 480kg, tinha um comprimento total de 2,36m e uma largura de 1,34m. Estacionado perpendicularmente ao passeio excedia apenas em alguns centímetros a largura de um utilitário comum [Fig. 43]. Era comercializado apenas em branco (Santos, 2013).

Quanto à incorporação de componentes portugueses, conseguiu-se que 70% do veículo fosse de origem nacional, dos quais faziam parte, juntamente com a mão-de-obra,

a carroçaria, a transmissão, as molas e amortecedores, os faróis, os motores elétricos, os travões, o tabliê, os guarda-lamas e os parafusos. Apesar das tentativas de utilização de um motor fabricado em Portugal, tal não foi possível pois o mercado interno não dispunha de um conjunto motor/transmissão a quatro tempos com as características pretendidas para este veículo: potência, fiabilidade, consumo reduzido e baixos custos de produção e manutenção. Foi então escolhido um motor da Daihatsu, a quatro tempos, bicilíndrico de 547cm<sup>3</sup> e com 28cv (Santos, 2013).

Durante a curta fase de comercialização, que durou quatro anos, o número de unidades vendidas não chegou às quinhentas, todas para o mercado português, apesar da divulgação do veículo em revistas estrangeiras. O Sado/550 integrou a frota de empresas nacionais como os CTT<sup>36</sup>, a EDP<sup>37</sup> e os TLP<sup>38</sup> (Santos, 2013).

Este foi o primeiro automóvel português (e único, até à atualidade) a ser projetado de raiz e a ser produzido em série em Portugal. De acordo com Paulo Parra (1961-), designer e docente na Faculdade de Belas-Artes de Lisboa, o Sado/550 está incluído na gama de importantes produtos e artefactos tipicamente nacionais, reunindo as características chave do design português: simplicidade, sobriedade, ergonomia, conforto e carácter intuitivo, apelidando-o de “design suave”. O autor descreveu o Sado/550 como “pequeno veículo urbano, de desenho simples, mas adequado às nossas cidades de planta mediterrânica e a distâncias curtas” (Parra, 2014, p. 163).

Contudo, a pouca publicidade que foi feita ao Sado/550, a concorrência (havia no mercado, pelo mesmo preço, o Citroën 2CV, um automóvel de cinco lugares) e a conjuntura económica desfavorável que Portugal atravessava, levaram a que as vendas do Sado/550 ficassem aquém das expectativas. Vivia-se um período pós-revolucionário, o país estava a ser intervencionado pelo FMI, a que se juntava ainda a crise petrolífera, fatores que impediam os portugueses de comprar um segundo veículo, destinado a pequenas deslocações de trabalho ou lazer (Santos, 2013). As famílias possuíam apenas um automóvel, maior, que abrangia todas as necessidades.

Tal como acontecera no resto da Europa, nos anos 1980, o conceito de microcarro que surgiu após a Segunda Guerra Mundial, já não se adequava ao perfil da sociedade dessa altura. Ainda assim, este modelo constituiu um passo significativo no

---

<sup>36</sup> Administração geral dos Correios, telégrafos e telefones

<sup>37</sup> Eletricidade de Portugal

<sup>38</sup> Telefones de Lisboa e Porto

desenvolvimento da Indústria Automóvel nacional, além de ter despertado também a consciência dos portugueses para a possibilidade/vantagens de utilização de veículos de pequena dimensão.

Pode afirmar-se que o Sado/550 constitui um marco no Design Automóvel português. Projetado no século XX, é um veículo que antevê a tipologia automóvel que, no século XXI, constitui o grande foco dos maiores construtores automóveis mundiais: um automóvel urbano, compacto, de baixo custo, que responda às necessidades de mobilidade em cidades cada vez mais congestionadas



**Fig. 39** - “O Ximba (projeto X31) e elementos da equipa”, in <http://sado550.jcle.pt/>



**Fig. 40 e 41** - Sado/550 (1982), in Santos, T. T. (2013)



**Fig. 42** - Habitáculo do Sado/550, in Santos, T. T. (2013)



**Fig. 43** - Estacionamento do Sado/550 perpendicularmente ao passeio, in Santos, T. T. (2013)

## [8] FIAT 500 “Topolino” (Itália, 1936)

Projetado entre 1934 e 1936, o FIAT 500 começou a ser comercializado a partir de 1936 (versão 500 A) [Fig. 44-45], numa altura em que os principais construtores automóveis procuravam lançar “automóveis populares”, ou seja, dirigidos às massas e com produção em grande escala.

A FIAT pretendia construir um automóvel económico, de pequenas dimensões, com um preço baixo (inferior a 5000 Liras, à data cerca de 200 dólares americanos), com um design inovador, rompendo com as ideias em vigor na época. Um modelo projetado com o intuito de atingir as massas e de ser vendido em grande escala.

Penny Spark (2002) refere que a primeira proposta apresentada é da autoria de Oreste Lardone (1894-1961), um dos engenheiros da FIAT Auto, mas o seu protótipo de dois cilindros refrigerado a ar incendiou-se durante uma sessão de testes. O senador Giovanni Agnelli (1866-1945), um dos fundadores da FIAT, lançou então o desafio deste projeto aos diretores do departamento técnico, Tranquillo Zerbi (1891-1939), e do departamento responsável pela conceção de motores destinados à aviação, Antonio Fessia (1901-1968).

O designer escolhido foi Dante Giacosa (1905-1996), um engenheiro de vinte e nove anos que assumiu a responsabilidade do projeto, denominado de Zero A e que se iniciou, oficialmente, a 1 de junho de 1934. Nas palavras de Giacosa, “Com o acordo de Fessia, resolvemos projetar um automóvel que oferecesse um bom nível de conforto, prestações superiores às dos automóveis objetivamente concorrentes – alemães e franceses na sua maioria – e com uma linha agradável e simpática” (FIAT Auto Portuguesa, S.A, 1993, p. 19).

Do projeto nasce o FIAT 500, um automóvel que pesava 535kg e cujo comprimento total era de 3,20m, com capacidade para transportar duas pessoas confortavelmente, sendo equipado com um motor de quatro cilindros, de 569cm<sup>3</sup>. A velocidade máxima que atingia era 85km/h apesar destas características, o preço final de venda (8900 Liras) estava abaixo dos veículos da concorrência e dos que a própria FIAT tinha à disposição (FIAT Auto Portuguesa, S.A, 1993), o que fazia com que fosse concorrencial. Quanto à aparência exterior, o Topolino apresentava linhas semelhantes às dos veículos de maior dimensão produzidos pela FIAT, não representando, neste campo, uma inovação

relevante. Apresentado ao público pela primeira vez no Salão de Paris em 1936 e, logo a seguir, ainda no mesmo ano, no Salão de Milão, o sucesso do FIAT 500 foi imediato.

O FIAT 500 recebeu a alcunha de FIAT Topolino por alusão ao Rato Mickey<sup>39</sup>, de Walt Disney, em Itália vulgarmente conhecido como *Topo Michelino*. Em vez de *Cinquecento*, este veículo ficou popularizado como FIAT Topolino, com traços de personalidade vincados, como a personagem de banda desenhada. Tal como em Itália, também noutros países houve esta associação à imagem do pequeno rato. Em Inglaterra, por exemplo, o veículo foi apelidado de *Little Mouse* e, em França, onde era comercializado sob a marca Simca, foi denominado de *Souris* (FIAT Auto Portuguesa, S.A, 1993).

Em finais de 1936 é lançada uma versão comercial, o Furgoncino [Fig. 46], com capacidade de carga de 300kg anunciada pela fábrica (FIAT Auto Portuguesa, S.A, 1993).

Com o início da Segunda Guerra Mundial, em 1939, a produção do FIAT 500 é interrompida até ao final da guerra. No período imediatamente a seguir, como as instalações industriais ficaram bastante degradadas, foram utilizadas linhas de montagem anteriores para retomar a produção do FIAT 500, sem se registarem mudanças significativas a nível estético ou técnico neste veículo.

Em 1948, três anos depois do fim da Segunda Guerra Mundial, a produção do FIAT Topolino chega ao fim, com um total de cento e vinte e dois mil exemplares saídos de fábrica, tornando-se o carro italiano mais popular à data. Posteriormente, o FIAT Topolino recebe um *restyling*, surgindo o modelo 500 B [Fig. 47], com melhorias principalmente no motor. As linhas do design exterior mantiveram-se praticamente iguais às da versão anterior (Bobbitt, 2003).

Em 1949 surge a terceira geração do Topolino, um novo *restyling* do modelo que recebeu a designação oficial de FIAT 500 C [Fig. 48]. Este modelo apresentava alterações consideráveis na estética, destacando-se a introdução de um sistema de climatização que permitia o desembaciamento do para-brisas e a variação da temperatura dentro do habitáculo, à data uma inovação nos veículos da FIAT. As linhas do FIAT 500 C tinham um aspeto mais atual para a época, com os faróis embutidos na carroçaria e uma nova configuração da grelha frontal. A roda sobressalente, que nas versões anteriores se encontrava no exterior do veículo, passou a ser arrumada num compartimento interior da

---

<sup>39</sup> Do inglês *Mickey Mouse* [tradução livre]

bagageira, que neste modelo possuía maiores dimensões. O Topolino versão C foi produzido até 1954, tendo sido vendidas quatrocentas mil unidades das versões B e C (Bobbitt, 2003).

Apesar das suas reduzidas dimensões, o FIAT Topolino não é considerado um microcarro de forma unânime, tal como acontece também com o Mini ou o smart. No entanto, considera-se que o FIAT Topolino constitui um caso de estudo de referência, que influenciou sem dúvida, o desenvolvimento dos microcarros (o que atenua as fronteiras entre estes veículos).

Com o seu design carismático e por ser confortável e funcional, o FIAT Topolino foi um dos automóveis de pequenas dimensões com maior sucesso de todos os tempos. Foi também o primeiro automóvel pequeno a ser fabricado pela FIAT.



**Fig. 44** - Fiat 500 A (1936), in <https://en.wheelsage.org>



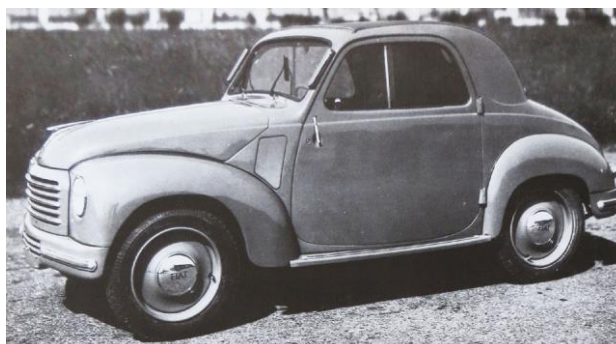
**Fig. 46** - Fiat Furgoncino (1936), in <https://en.wheelsage.org>



**Fig. 45** - Publicidade Fiat 500 A, in <http://www.topolinoclub-conegliano.it>



**Fig. 47** - Linha de montagem do Fiat 500 B (1948), in Giacosa, D. (2014)



**Fig. 48** - Fiat 500 C (1949), in Fiat Auto Portuguesa, S.A. (1993)

## [9] Peel P50 e Peel Trident (Reino Unido, 1962 e 1966)

Considerado o carro de produção em série mais pequeno do mundo, o Peel P50 [Fig. 49-50], por vezes também chamado de P55 Scooter, foi o primeiro modelo automóvel a ser fabricado pela empresa Peel Engineering Co (Peel Cars, 2014).

O protótipo do triciclo Peel P50, construído por Cyril Cannell (1932-2008) e Henry Kissack (1911-1972) em 1962, foi exibido no *Earl's Court Motorcycle Show* (Inglaterra) e, no mesmo ano, deu-se início à produção do veículo. Foram introduzidas algumas alterações relativamente à versão protótipo, sendo a mais significativa a colocação das rodas. Apesar de ambas as versões serem de três rodas, enquanto no protótipo a roda única estava localizada à frente, na versão comercializada esta foi deslocada para trás, como forma de resolução de um problema de instabilidade. Houve outras melhorias na versão produzida, incluindo um *restyling* e o aumento da largura (Marshall, 2002).

O Peel P50 apresentava uma construção simples e era efetivamente muito pequeno, medindo apenas 1,32m de comprimento e 0,99m de largura. No interior do habitáculo existia espaço apenas para uma pessoa, num banco feito em rede. Este veículo era bastante leve – com apenas 59kg – o que lhe permitia ser facilmente manejado, o que aliás era fundamental, já que o Peel P50 não tinha marcha-atrás [Fig. 51], dispondo até de uma pega, projetada para este efeito [Fig. 52]. O Peel P50 era revestido a fibra de vidro e tinha uma porta única lateral, à esquerda, estando equipado com um motor de 49cm<sup>3</sup>. As rodas eram minúsculas (mediam 45cm) e atingia a velocidade máxima de 56km/h (Bobbitt, 2003). Além de instável, o Peel P50 era considerado ruidoso e desconfortável, já que o motor estava situado debaixo do condutor.

O P50 estava disponível em três cores básicas: branco, azul e vermelho (Peel Cars, 2014), com um preço de venda considerado baixo na altura (menos de 200 libras) (Bobbitt, 2003). A marca promovia-o como sendo “quase mais barato do que andar a pé”<sup>40</sup> [Fig. 53]. O carro era fornecido numa caixa de madeira que era muitas vezes referida como a sua garagem (Bobbitt, 2003). A produção do Peel P50 decorreu até 1965, com cinquenta unidades construídas no total (Peel Cars, 2014).

Em 1965, a Peel Engineering Co. Ltd. lançou um novo modelo de microcarro, novamente um triciclo, o Peel Trident [Fig. 54]. Com as suas linhas arredondadas, uma

---

<sup>40</sup> Do inglês *Almost cheaper than walking!* [tradução livre]

carroçaria em GRP<sup>41</sup> (Sparrow & Sparrow, 1994) e uma cúpula em acrílico que possibilitava uma ótima visibilidade, trata-se de um típico carro-bolha, surgindo numa altura em que estes automóveis estavam praticamente extintos do mercado.

Em comparação com o Peel P50, o Peel Trident apresentava uma nova imagem, mais apelativa e contemporânea, a sugerir uma pequena nave. Visto do exterior, a cúpula transparente eliminava alguma sensação de claustrofobia que o anterior modelo P50 parecia transmitir. Contudo, condições atmosféricas adversas, como excessivo calor ou humidade, geravam desconforto, já que a única ventilação era feita através de uma pequena escotilha lateral, não sendo possível abrir nenhuma janela.

A construção do Trident também era composta por duas partes principais moldadas, que se encaixavam. Uma, a revestir a zona inferior do veículo (tanto o interior como o exterior) e outra, a parte superior, incluindo a abóbada em acrílico e um vidro para-brisas plano. A parte superior estava presa à inferior de forma articulada, permitindo que se deslocasse para cima e para a frente, para funcionar como porta [Fig. 55].

O Peel Trident tinha lotação para dois ocupantes, sentados lado a lado e utilizava o mesmo motor (mas desta vez situado atrás) e o mesmo tipo de rodas que o P50, no entanto era ligeiramente maior, tanto em comprimento como em largura e pesava 90kg. Este modelo comercializava-se em azul ou vermelho, através da introdução de corante na fibra de vidro do revestimento do veículo (Peel Cars, 2014), dispensando a necessidade de pintura e, portanto, economizando custos.

Foram desenvolvidas duas versões adicionais do Peel Trident, uma elétrica e outra com um motor Triumph Tina sem, no entanto, chegarem a entrar em produção (Peel Cars, 2014).

Estima-se que até 1966, o ano do fim da produção, saíram de fábrica oitenta unidades do Peel Trident (Peel Cars, 2014).

De salientar que, em 1981, a construtora automóvel japonesa Suzuki lançou o modelo de microcarro CV 1 (cuja sigla CV<sup>42</sup> significa Veículo Comunitário) [Fig. 56], com motor de 50cm<sup>3</sup> e peso de 55kg (Bobbitt, 2003), com linhas muito semelhantes ao Peel Trident (ainda que monolugar), mas com melhorias técnicas e tecnológicas

---

<sup>41</sup> Do inglês *Glass Reinforced Plastic*, um material compósito feito de plástico reforçado por fibras finas de vidro

<sup>42</sup> Do inglês *Community Vehicle* [tradução livre]

significativas, fruto do desenvolvimento automóvel ocorrido durante as quase duas décadas que separam ambos os veículos.



**Fig. 49** - Peel P50 (1962),  
in <https://meanwhileinbudapest.com>



**Fig. 50** - Peel P50 (1962),  
in [www.bbc.com](http://www.bbc.com)



**Fig. 51** - Peel P50 a ser manejado, in [www.driven.co.nz](http://www.driven.co.nz)



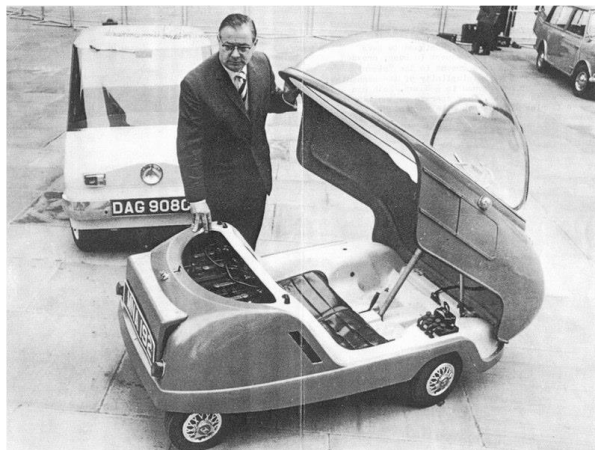
**Fig. 52** - Pormenor (pega traseira),  
in [www.peelcars.com](http://www.peelcars.com)



**Fig. 53** - Publicidade Peel P50, in Trant, K. & Williams, A. (2004)



**Fig. 54** - Peel Trident (1965), in [www.peelcars.com](http://www.peelcars.com)



**Fig. 55** - Mecanismo de abertura (Peel trident), in [www.peelcars.com](http://www.peelcars.com)



**Fig. 56** - Suzuki CV 1 (1981), in <https://www.louwmanmuseum.nl>

Os carros-bolha<sup>43</sup> são automóveis económicos que surgiram após a Segunda Guerra Mundial, na década de 1950. São microcarros que, pelas suas características próprias e diferenciadoras – formas exteriores arredondas e grandes áreas de janelas curvadas - ganharam uma designação específica, uma subcategoria dentro do título de microcarros (Sparke, 2002).

As maiores vantagens destes carros situavam-se no seu preço baixo, na economia de consumo de combustível, na facilidade de estacionamento e, frequentemente, na redução dos impostos de que beneficiavam: ou pela sua dimensão ou, nalguns casos, por terem três rodas, o que os incluía na categoria de motocicletas ou de *sidecars*. Além disso, atendiam a dois importantes propósitos: o transporte mais económico do que um automóvel convencional e com maior conforto do que com uma motocicleta.

Estes veículos pesavam pouco mais do que 300kg, eram fáceis de manobrar e possuíam grandes superfícies de janelas com carroçarias que faziam lembrar os *cockpits* dos aviões, uma influência trazida pelos designers destes carros-bolha da sua ocupação anterior, frequentemente proveniente da indústria aeronáutica.

Uma característica, peculiar e diferenciadora, comum a muitos carros-bolha, traduzia-se na utilização de fibra de vidro no revestimento do habitáculo. De facto, na década de 1950, a utilização deste material parecia coadunar-se com os principais objetivos dos carros-bolha: permitia a construção de estruturas leves, fortes e resilientes. Além disso, à parte do custo de investimento inicial dos moldes, que era elevado, este material era relativamente fácil de processar e de reparar, permitindo o processamento de formas complexas, o que conferia maior liberdade aos designers. Este material podia também ser misturado com pigmentos que garantiam a densidade da cor e que disfarçavam defeitos de aspeto. Outra particularidade era que efetivamente não era esperado um ciclo de vida muito longo neste tipo de veículos (Marshall, 1999).

A popularidade dos carros-bolha decaiu em meados dos anos 1960, após a recuperação das economias mundiais, que tinham sido devastadas pela guerra. A sociedade mudou, o poder de compra foi recuperado e houve um aumento nas vendas de automóveis. Uma nova geração automóvel surgiu, com o revolucionário Mini a liderar o

---

<sup>43</sup> Do inglês *bubblecars* [tradução livre]

gama de pequenos carros compactos, tornando-se um fenómeno de vendas e derrubando os concorrentes das categorias dos pequenos carros (Cameron, 2018).

### [10] Isetta (Itália, 1953)

Na Alemanha projetou-se e fabricou-se um número considerável de carros-bolha, pelo menos os mais emblemáticos da história destes automóveis. O Isetta constitui um caso exemplar porque, apesar da sua origem italiana, foram fabricados mais veículos sob chancela alemã do que de todos os exemplares das restantes marcas de carros-bolha em todo o mundo.

Ao contrário do que aconteceu com muitos carros deste género, a história do Isetta começou numa empresa italiana fabricante de frigoríficos – a Iso, S.p.A., em Milão – que, perante as dificuldades económicas do pós-Guerra, em meados da década de 1940, tinha começado a construir motocicletas, tornando-se popular pela *scooter* Iso-Moto. No início dos anos 1950, Renzo Rivolta (1908-1966), o seu proprietário, decidiu construir um pequeno carro, confortável, prático e fácil de usar (Bobbitt, 2003). O Iso Isetta surge deste projeto, tendo sido desenvolvido durante 1952 e 1953 [Fig. 57].

Ermenegildo Preti (1918-1986) e o seu colaborador Pierluigi Raggi (1924-2012), foram os designers deste veículo, um automóvel com um design pioneiro, distinto de todos os automóveis existentes à época e que veio sedimentar uma tendência: o conceito de carro-bolha.

O primeiro Isetta apresentado no Salão Automóvel de Turim de 1953, obteve um sucesso imediato.

Este carro em forma de ovo possuía uma única porta que ocupava toda a sua frente. O volante, a respetiva coluna de direção e o painel de instrumentos estavam presos à porta e na abertura balançavam-se para a frente juntamente com ela [Fig. 58], facilitando o acesso ao reduzido habitáculo e a saída dos ocupantes. Para economizar espaço, as alavancas de velocidades e a do travão de mão estavam localizados do lado esquerdo do condutor. O interior, aproveitado ao máximo, tinha capacidade para acomodar dois passageiros e alguma bagagem.

O amplo para-brisas, curvo, em vidro temperado e as grandes janelas laterais e traseiras em plástico transparente permitiam uma visibilidade panorâmica considerável,

envolvendo quase completamente o motorista e o passageiro. O teto tinha um painel de lona que podia ser facilmente recolhido.

O Iso Isetta pesava 309kg, media 2,20m de comprimento e o motor, de 236cm<sup>3</sup>, estava alocado na parte de trás do carro, do lado direito, para equilibrar o peso do condutor. O veículo possuía quatro rodas e as duas traseiras estavam suficientemente próximas uma da outra para dispensarem a necessidade de um diferencial [Fig. 59] (Clarke, 1997).

O Isetta tinha a particularidade de poder ser estacionado perpendicularmente ao passeio [Fig. 60] o que, em termos de espaço e de manobra, facilitava o estacionamento (trata-se de uma inovação trazida pelo Isetta e que foi adaptada posteriormente por outros designers). A segurança na condução e a agilidade nas curvas eram características que impressionaram os pilotos de testes e, em 1954, na corrida *Mille Miglia* (uma célebre corrida italiana, de 1000 milhas<sup>44</sup>), os quatro Iso Isetta participantes chegaram ao final da prova, tendo o mais rápido vencido o “índice de desempenho” da sua classe, a uma velocidade de 80km/h (Marshall, 1999).

O Iso Isetta foi fabricado em Itália entre 1953 e 1956, embora sem grande sucesso de vendas, já que os italianos apresentavam resistência ao preço relativamente alto de compra, optando pelas *scooters* ou carros económicos da FIAT. Até 1956, o Iso Isetta foi também produzido na Bélgica, para vendas no mercado interno e exportação limitada (Marshall, 1999).

Quando, em 1954, o Iso Isetta foi exibido no Salão de Genebra, várias empresas negociaram licenças de produção, tendo a francesa VELAM<sup>45</sup> e a alemã BMW conseguido obter essas licenças. Outras empresas, como a Heinkel e a Hoffmann não conseguiram licenças, o que as levou a desenvolver os seus modelos baseados no Isetta (Marshall, 1999).

O primeiro Isetta da BMW, o Isetta 250 [Fig. 61], foi posto à venda em abril de 1955, numa altura em que a empresa germânica passava por dificuldades financeiras. Os modelos que produzia estavam ao alcance de pouca gente, face à economia precária do pós-Guerra, o que levou a BMW a desenvolver um carro pequeno e acessível que pudesse impulsionar as vendas. O motor Iso foi substituído por um motor de motocicleta da BMW,

---

<sup>44</sup> 1609km

<sup>45</sup> Do francês *Véhicule Léger à Moteur* – Veículo Ligeiro a Motor [tradução livre]

de 245cm<sup>3</sup> e, apesar das linhas principais do design italiano permanecerem intactas, a BMW reformulou o carro. O estilo de “janela bolha” mantinha-se, contudo diferia do modelo italiano porque a estrutura onde estavam inseridos os faróis foi subida e tornou-se mais longa e pontiaguda. O emblema da BMW foi introduzido por baixo do para-brisas. Na Alemanha, o Isetta podia ser conduzido com uma licença de motocicleta. Segundo a BMW, a velocidade máxima do Isetta 250 era de 85 km/h (Clarke, 1997).

Alguns meses depois, ainda em 1955, a VELAM iniciou a sua produção de Isetta, em França, competindo com o Citroën 2CV e o Renault 4CV. Face à concorrência, nunca obteve sucesso significativo e cessou a produção em 1958, depois de produzir sete mil cento e quinze carros (Marshall, 1999).

Em 1956 iniciou-se a produção do Iso Isetta em Espanha e do Romi-Isetta no Brasil. Os Romi-Isetta mantiveram o design e os motores Iso até 1958, altura em mudaram para motores da BMW de 300cm<sup>3</sup> (Bobbitt, 2003).

A BMW apresentou o Isetta Moto *Coupé* DeLuxe, um modelo para exportação, em outubro de 1956, com um motor de 298cm<sup>3</sup>. As janelas em formato de bolha foram substituídas por janelas laterais mais longas e deslizantes (Clarke, 1997).

Ainda sob licença da BMW e com peças domésticas selecionadas, o Isetta também começou a produzir em Inglaterra, em 1957, mas a sua popularidade nesse país só foi atingida quando foi introduzida uma versão de três rodas, já que estava sujeito a uma taxa mais baixa do que a versão de quatro. A fábrica de Inglaterra continuou a produzir modelos Isetta de quatro rodas, mas apenas para exportação para o Canadá, Nova Zelândia e Austrália. A BMW começou a exportar carros Isetta para os Estados Unidos da América em 1957 (Marshall, 1999).

Em 1956, a BMW lançou o Isetta 300 [Fig. 62] para exportação, com um motor de 295cm<sup>3</sup> e algumas alterações na carroçaria, nomeadamente a introdução de janelas deslizantes com configurações distintas e a opção de pintura exterior em duas cores, com uma linha cromada como ponto de divisão.

Este pequeno carro adquiriu popularidade considerável face à sua qualidade de construção, nomeadamente as peças e componentes. Os faróis, por exemplo, eram de melhor qualidade do que os de muitos automóveis de gama superior da época.

Num artigo publicado na revista Autocar, a 18 de janeiro de 1957, relativamente a um teste de estrada ao Isetta realizado por John Bolster (1910-1984), refere-se (Clarke, 1997):

Qualquer um que compre um Isetta deve estar preparado para ser o centro da atração. Onde quer que conduza muitos dos carros de glamour do mundo, esta pequena máquina recolhe uma multidão maior do que qualquer um deles. Até a polícia me parou, com muitas desculpas, porque simplesmente precisava de ver melhor! <sup>46</sup> (p. 27).

Em novembro de 1957 foi lançado o BMW Isetta 600, uma versão mais longa (com comprimento total de 2,90m) de quatro lugares e motor de 582cm<sup>3</sup> [Fig. 63]. Além da porta à frente, possuía uma porta lateral na parte de trás, para acesso dos passageiros. O espaçamento entre as rodas traseiras era semelhante ao das rodas frontais (apenas 63,5mm menor do que as rodas da frente) (Bobbitt, 2003).

Com a forte concorrência de minicarros mais rápidos e mais parecidos com carros comuns (especificamente o BMC Mini), a BMW suspendeu a produção do Isetta em 1962.

O Isetta ficou conhecido pela sua imagem icónica e foi, sem dúvida, o mais bem-sucedido dos carros-bolha. Com a localização da porta na dianteira, trouxe também um conceito totalmente inovador, o que levou a que fosse adaptado e copiado por outros designers em muitos modelos que se lhe seguiram, desde o final dos anos 1950, até à atualidade.

Atualmente, o conceito continua a ser replicado e reinventado. O Microlino, um veículo elétrico concebido pela empresa suíça Micro Mobility Systems é inspirado no BMW Isetta dos anos 50. Tendo entrado em produção no final de 2018, as semelhanças com o original são óbvias.

---

<sup>46</sup> Do inglês *Anybody who buys an Isetta must be prepared to be the centre of attraction wherever he to drive many of the world's glamour wit cars, but this little machine collected a bigger crowd than any of them. Even the police stopped me, with many apologies, because they simply had to have a better look!* [tradução livre]



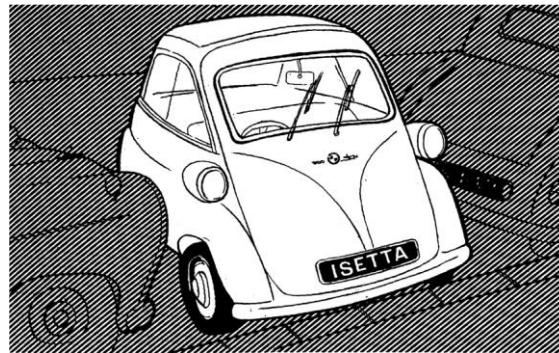
**Fig. 57** - Iso Isetta (1953),  
in <https://www.inexhibit.com>



**Fig. 58** - Habitáculo do Iso Isetta,  
in <https://br.wheelsage.org/>



**Fig. 59** - Iso Isetta (1953), in <https://i.wheelsage.org>



**Fig. 60** - Estacionamento do BMW Isetta 300,  
in Clarke, R. M. (1997)



**Fig. 61** - BMW Isetta 250 (1955),  
in <https://s31.wheelsage.org>



**Fig. 62** - Publicidade BMW Isetta 300,  
in <http://www.codex99.com>



**Fig. 63** - BMW Isetta 600 (1957),  
in <https://www.hemmings.com>

As linhas exteriores e a configuração do habitáculo são muito parecidas, apresentando de igual modo uma porta frontal. Neste modelo foi acrescentada uma porta traseira para acesso à mala. O Microlino tem dois assentos, um comprimento total de 2,43m e 1,50m de largura e o motor foi substituído por uma bateria. Enquanto carro citadino, são disponibilizadas duas versões, uma em que o alcance da bateria é de 125km e outra com uma bateria maior, de 200km. Com as devidas evoluções tecnológicas, fruto do período de sessenta e cinco anos que os separa, o Microlino pode efetivamente ser considerado uma versão atualizada do Isetta (Whatts On, 2018) [Fig. 64-65].

O Isetta tornou-se um ícone e permanece até hoje como símbolo de um conceito engenhoso e futurista, continuando a inspirar o mundo automobilístico.



**Fig. 64** - BMW Isetta 1956 vs Microlino 2016, in <https://www.carsales.com.au/>



**Fig. 65** - BMW Isetta 1956 vs Microlino 2016, in <https://www.carsales.com.au/>

## [11] Messerschmitt Kabinenroller e FMR (Alemanha, 1953)

A ideia original do que viria a ser o Messerschmitt Kabinenroller - projetado pelo designer alemão Fritz Fend (1919-2000), partiu do desenvolvimento de um pequeno carro sem motor com manípulos acionados manualmente, adequado para pessoas com deficiência motora, nomeadamente soldados que tinham sofrido perda de membros na guerra.

Fritz Fend começou por construir um triciclo com um único banco e cuja roda dianteira era acionada, impulsionando um guidão<sup>47</sup> com a ajuda das mãos, empurrando e puxando um mecanismo parecido com a ação de um remo (Quellin, 2007).

Em 1948, numa pequena oficina construída num prédio em ruínas próximo do negócio de família em Rosenheim (Alemanha), Fend desenvolve o triciclo Flitzer [Fig. 66] (“pequeno carro rápido”). Fritz Fend tinha poucos recursos para construir o seu veículo, por isso utilizava equipamentos básicos (máquinas, tornos, aparelhos de soldadura, etc.) e o menos dispendiosos possível, frequentemente adquiridos no mercado negro, em troca de outros bens (Bobbitt, 2003).

Projetado ainda a pensar em pessoas com deficiência, o Flitzer chamou a atenção da *Verband Deutscher Kriegsversehrter (VDK)*<sup>48</sup>, que considerou este veículo uma importante ajuda para feridos da guerra, acabando por encomendar a Fend cinquenta triciclos Flitzer. Este impulso económico e o posterior apoio financeiro do Ministério do Trabalho Alemão deram a Fend a possibilidade de ter acesso a ferramentas e a materiais adequados para poder produzir o seu veículo (Bobbitt, 2003).

O Flitzer, também vendido para motoristas fisicamente aptos, possuía um único lugar, começando por ser equipado com um motor monocilíndrico de 38cm<sup>3</sup> (Mende & Dietz, 1994). Só em 1949, quando a motorização foi aumentada para 98cm<sup>3</sup>, é que se iniciou a sua produção. A pedido de Fritz Fend, a empresa Dunlop desenvolveu pneus especiais para o Flitzer de 98cm<sup>3</sup>, já que os pneus de bicicleta eram demasiado frágeis e os de automóvel, grandes e bastante pesados. Os motores eram fornecidos pela empresa Fichtel and Sachs, facto que se manteve durante a produção de todos os modelos Messerschmitt (Quellin, 2007).

---

<sup>47</sup> O mesmo que guiador

<sup>48</sup> Associação Feridos de Guerra [tradução livre]

Entre 1949 e 1950, o design do Flitzer foi melhorado, dando origem a um novo modelo de triciclo, o Fend Kabinenroller<sup>49</sup>.

Na fábrica de Rosenheim eram produzidos dez carros por mês, a capacidade de produção máxima, sem necessidade de investir em meios industrializados ou no alargamento das instalações (Bobbitt, 2003).

Incapaz de suportar sozinho a expansão do seu empreendimento e de dar resposta à procura, Fend procurou apoio financeiro. A primeira tentativa saiu falhada - uma sociedade que Fend formou no final de 1951, dando origem à empresa Fend Kraftfahrzeug GmbH. Logo a seguir, Fend contactou o seu antigo empregador, Willy Messerschmitt (1898-1978) (fundador da empresa Messerschmitt AG) que conhecia o seu veículo e viu interesse no projeto. Após o final da guerra, a Messerschmitt procurou diversificar a sua atividade, sendo a proposta de Fend bem recebida. Em 1952, Fend e Messerschmitt criam uma parceria, sendo que a única condição imposta por Willy Messerschmitt era que, por questões de marketing, o veículo incluísse o nome Messerschmitt (Bobbitt, 2003).

Em 1952 foi concebido o protótipo Messerschmitt Kabinenroller tipo FK150 (com motor de 147cm<sup>3</sup>), sendo introduzidas várias alterações neste veículo, nomeadamente o habitáculo com dois assentos em *tandem*.

Em 1953 é exibido no Salão Automóvel de Genebra o Messerschmitt KR175 (em que as letras KR significavam *Kabinenroller* ou *scooter* fechada) e no mesmo ano o modelo é posto à venda (Marshall, 1999).

O KR175 (com motor monocilíndrico de 174cm<sup>3</sup>) [Fig. 67], também chamado Cruisette (Marshall, 1999), era um triciclo com as duas rodas localizadas à frente, dois bancos longitudinais e uma cobertura em acrílico, conceito inovador para a altura. Foi o primeiro carro-bolha com o teto neste material e a sua forma abobadada fazia lembrar os aviões de guerra. Esta cobertura estava articulada do lado direito, através de uma dobradiça e, para entrar e sair no carro, abria para o lado. Os controlos dentro do habitáculo eram semelhantes aos das motocicletas, com comandos no guiador e o arranque fazia-se através de um pedal. Inicialmente, este veículo não tinha marcha-atrás, mas mais tarde foi introduzido um sistema que invertia a rotação do motor, permitindo quatro velocidades em marcha-atrás. Outras melhorias foram de igual modo introduzidas,

---

<sup>49</sup> *Scooter* de cabine [tradução livre]

como os limpa para-brisas, que no início eram operados manualmente e depois passaram a elétricos (Dias & Santos, 2015). O KR 175 pesava 184kg, media 2,18m de comprimento e 1,22m de largura. Foi produzido entre 1953 e 1955 sendo fabricadas, no total, quase 20000 unidades (Bobbitt, 2003).

Em fevereiro de 1955 é lançado o KR200 [Fig. 68-69], com uma série de aperfeiçoamentos e progressos em relação ao modelo KR175 (Quellin, 2007).

A cilindrada do motor passou para 191cm<sup>3</sup>, aumentando também ligeiramente o peso do veículo (em 26kg), sem comprometer a velocidade máxima, que subiu para 90km/h (no KR175 era de 80km/h) (Bobbitt, 2003). O revestimento do interior foi melhorado, proporcionando maior conforto e um novo arranjo de bancos permitiu mais espaço na parte de trás do habitáculo, possibilitando a acomodação de um adulto e de uma criança sentados lado a lado no banco traseiro ou, em alternativa, a utilização do espaço adicional para bagagem. Foram de igual modo incorporadas duas bolsas para mapas. Entre outras melhorias, de salientar o guidão que, agora em plástico moldado, tinha um aspeto menos severo e mais diferenciado de uma motocicleta. Exteriormente, as alterações mais significativas situavam-se no desenho das abas do guarda-lamas, que antes cobria a roda e passou a acompanhar a forma desta e, no para-brisas, que foi aumentado e mais arredondado. O modelo KR200 também tinha disponíveis vários extras opcionais, tal como a pintura exterior da carroçaria em duas cores (Marshall, 1999). A 29 de agosto de 1955, no circuito de Hockenheim (Alemanha), durante as vinte e quatro horas da prova o KR200 Super bateu vários recordes, incluindo o da velocidade média máxima atingida naquele circuito (Sparrow & Sparrow, 1994).

Para potenciar a venda dos últimos veículos anteriormente produzidos, foram aplicados descontos e outras regalias ao modelo KR175.

Em 1957 é lançado o KR201 versão *roadster* [Fig. 70], um modelo semelhante ao KR200, tendo apenas um para-brisas, uma capota dobrável para proteção contra as possíveis intempéries e cortinas laterais flexíveis (em vez de vidros).

Ainda em 1957, depois de receber autorização para voltar a construir aviões, a Messerschmitt desiste do negócio de microcarros e vende a sua parte a Fritz Fend que, juntamente com o fornecedor Valentin Knott (n.c.) cria a Fahrzeug und Maschinenbau Regensburg GMBH (FMR), na Baviera, continuando a produção de KR200, inicialmente com a utilização da marca Messerschmitt e posteriormente com um logotipo da FMR

(Bobbitt, 2003). Em 1958 foi posta à venda uma versão descapotável do KR 201 (Marshall, 1999).

Apesar do sucesso de vendas e de todas as críticas favoráveis da imprensa, a marca Messerschmitt ainda quis reforçar o seu sucesso, criando uma versão especial do modelo KR200, com uma carroçaria aerodinâmica e um motor mais potente, na expectativa de bater recordes de velocidade.

O emblema original da Messerschmitt, uma águia estilizada inserida num círculo, foi contestado pela Daimler-Benz, por conter semelhanças com o logotipo da Mercedes. Em tribunal, a Daimler-Benz vence e a FMR é obrigada a criar um novo emblema: três circunferências sobrepostas na horizontal, cada uma contendo a inicial da FMR. Este novo logótipo é novamente alvo de objeções, desta vez por pareências com o emblema da Auto-Union (a empresa que, mais tarde, viria a dar origem à Audi AG) – quatro círculos entrelaçados. O novo emblema da FMR – três diamantes entrelaçados, com cada inicial da empresa em cada um dos diamantes – acabou por se tornar o emblema oficial da marca (Quellin, 2007) [Fig. 71].

O modelo FMR Tg500 [Fig. 72] – popularmente conhecido como “o Tigre” – foi introduzido em 1957 e, apesar de ter sido desenvolvido a partir do KR200, apresentava muitas diferenças em relação a esse modelo. Foi o único *Kabinnenroller* de quatro rodas, era maior e tinha um motor mais potente, de dois cilindros com 494cm<sup>3</sup> (Marshall, 1999).

A produção dos modelos KR200 e TG500 terminou em 1964 (em Regensburg) (Sparrow & Sparrow, 1997), altura em que a era dos microcarros estava já em decadência.

O Messerschmitt *Kabinnenroller* foi um dos microcarros mais famosos do pós-Guerra, um carro-bolha com um design inovador, facilmente reconhecível pelo seu estilo único. Foi um sucesso de vendas, tanto na Alemanha como no mercado externo, sendo o pioneiro de um conjunto significativo de marcas e modelos de microcarros desenvolvidos posteriormente.



**Fig. 66** - Triciclo Flitzer (1948),  
in [www.autopuzzles.com](http://www.autopuzzles.com)



**Fig. 67** - Messerschmitt KR175 (1953),  
in <https://kmz-zavod.ru>



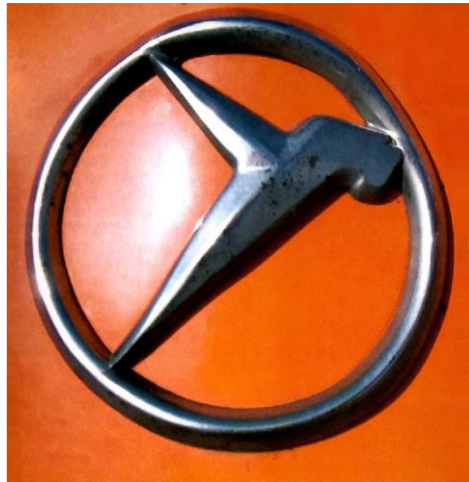
**Fig. 68** - Messerschmitt KR200 (1955),  
in <https://waynestoys.com>



**Fig. 69** - Publicidade Messerschmitt KR200,  
in [www.autocar.co.uk](http://www.autocar.co.uk)



**Fig. 70** - Publicidade Messerschmitt KR201 versão *roadster*,  
in <http://www.messerschmitt.co.uk>



**Fig. 71** - Evolução do logotipo da Messerschmitt, in Quellin, A. (2007)



**Fig. 72** - Messerschmitt FMR Tg500 (1957),  
in [www.hemmings.com](http://www.hemmings.com)

## [12] Heinkel e Trojan (Alemanha,1956)

A história do Heinkel começa, como a de outros carros-bolha, na indústria de aviação.

Ernst Heinrich Heinkel (1888-1958) era engenheiro aeronáutico e foi também o responsável de design da empresa de aviação alemã Hansa-Brandenburg, durante a Primeira Guerra Mundial. Em 1922 fundou a sua própria empresa, a Heinkel – Flugzeugwerk (também na Alemanha), que durante um período longo foi um importante fabricante de aviões, tendo inclusivamente trabalhado para a área militar, durante a Segunda Guerra Mundial.

No início dos anos 1950, a Heinkel dedicou-se à produção de motores para *scooters* e carros. Entre 1953 e 1956 fabricou a Tourist, a sua primeira *scooter*, com um total de 100000 unidades produzidas. O primeiro automóvel que a empresa construiu data de 1955, um carro-bolha de três rodas denominado de Kabine 150 (vulgarmente conhecido como Cabin Cruiser), com um motor de 174cm<sup>3</sup> [Fig. 73] (Quellin, 2007).

Face às semelhanças notórias com o design do BMW Isetta e para evitar litígios judiciais com a BMW, a Heinkel acordou com a BMW adiar o lançamento do Heinkel, atrasando assim a produção do Kabine para março de 1956 (Marshall, 2002). O seu design exterior era, de facto, muito semelhante ao do BMW Isetta: ambos tinham uma única porta à frente, ainda que o Heinkel Kabine fosse mais comprido, mais baixo e que a área ocupada pelas janelas apresentasse maior dimensão. Como o comprimento do Heinkel Kabine era maior do que o do Isetta, não permitia o estacionamento perpendicular ao passeio.

Ao contrário do Isetta, o Heinkel Kabine não tinha chassi (mas sim uma estrutura monocoque<sup>50</sup>), o que o tornava mais leve (em 100kg) e, portanto, mais económico do que o Isetta. A coluna de direção estava presa à plataforma do carro – e não à porta, como acontecia no Isetta – mas como o Heinkel Kabine tinha mais espaço interior, isso não constituía problema para a entrada dos ocupantes no veículo [Fig. 74] (Marshall, 2002).

---

<sup>50</sup> A estrutura tipo monocoque, francês para “única” (mono) e “concha” ou “casco” (coque), isto é, casco-único ou até uni-casco, é um método de construção de chassis onde a estrutura exterior é utilizada como suporte estrutural e desempenha um papel aerodinâmico, o que difere de outros métodos onde uma estrutura interna tem função estrutural, sendo posteriormente coberta com uma outra estrutura exterior com função aerodinâmica (Figueira, 2014, pp. 5-6).

O habitáculo também era mais espaçoso, dispondo (além dos lugares à frente, onde cabiam dois adultos) de um pequeno banco traseiro que podia ser ocupado por duas crianças ou por bagagem.

Em outubro de 1956, a Heinkel lançou duas versões do Kabine com um motor mais potente, de 204cm<sup>3</sup>: os modelos 153 e 154 [Fig. 75] de três e de quatro rodas, respectivamente. Para ganhar vantagem sobre o Isetta (que tinha um motor mais potente) e usufruir de um imposto inferior, em 1957 a Heinkel reduziu a cilindrada dos veículos para 197cm<sup>3</sup>. Até 1958 foram produzidos 12 000 Heinkel Kabine (Quellin, 2007).

A produção dos Kabine da Heinkel começou na Alemanha, no entanto, de 1957 a 1961, a montagem dos Kabine foi feita de igual modo na Irlanda e na Argentina. Uma licença de produção foi vendida à Irlanda do Norte, onde, além da versão base, foi introduzida uma versão descapotável. No total foram construídos 8000 veículos na Irlanda e na Argentina produziram-se 2000 unidades. O objetivo da produção na Argentina era competir com o Romi Isetta, também fabricado na América do Sul, nomeadamente no Brasil (Quellin, 2007).

Com o aparecimento do Mini, do FIAT 500 e do Citroën 2CV houve um declínio na adoção de microcarros e o Heinkel não foi exceção. Em 1962, a fabricação e comercialização da Dundalk Engineering Company (na Irlanda) cessa e, no mesmo ano, a Heinkel vende os direitos de vendas e de fabricação à Trojan, uma empresa britânica que, desde 1922 até ao período imediatamente antes da Segunda Guerra Mundial, tinha fabricado automóveis. Quando a Trojan começou a produzir o carro (com motor de 197cm<sup>3</sup>), o nome foi alterado para Trojan 200 [Fig. 76] e foram produzidos modelos de três e quatro rodas, com volante à esquerda ou à direita (Marshall, 2002).

O logotipo também sofreu evoluções. No total houve três logos que corresponderam aos três principais fabricantes: o primeiro, a representar a produção da Heinkel na Alemanha, depois, semelhante ao primeiro, mas com a inicial “I” acrescentada, quando a produção foi transferida para a Irlanda do Norte e, finalmente, um logo completamente novo, quando a licença produção e de comercialização foi vendida à Trojan.

Em 1964, a produção foi descontinuada, face à falta de procura dos compradores (Quellin, 2007).



**Fig. 73** - Heinkel Kabine 150 (1956),  
in [www.carstyling.ru](http://www.carstyling.ru)



**Fig. 74** - Habitáculo do Heinkel Kabine 150,  
in [www.carstyling.ru](http://www.carstyling.ru)



**Fig. 75** - Heinkel Kabine 154 (1956), [www.carstyling.ru](http://www.carstyling.ru)



**Fig. 76** - Trojan 200 (1963), in <http://www.autoviva.pt>

### [13] Scootacar (Inglaterra, 1957)

Em 1957, a Scootacars Limited (uma ramificação da empresa inglesa de locomotivas ferroviárias Hunslet Engine Company, situada em Leeds) lançou para o mercado aquele que é considerado um dos microcarros de maior sucesso da Grã-Bretanha: o Scootacar. O seu designer, Henry Brown, ingressou na empresa em 1956, tendo trabalhado anteriormente num modelo automóvel, o Rodley (um dos piores microcarros da Grã-Bretanha, tendo sido produzido durante apenas alguns meses e com um total de 65 unidades vendidas) (Quellin, 2007).

Projetado para ser uma alternativa à motocicleta contra as intempéries, a história por detrás do design do Scootacar é a de que Henry Brown começou o projeto partindo de um esboço de si próprio sentado num motor monocilíndrico Villiers de dois tempos, onde foi acrescentando os componentes do automóvel e adaptando o design. Assim, as linhas exteriores arredondadas, em forma de ovo, do Scootacar transmitem a ideia de que é alto e estreito, com uma geometria que parece acompanhar a forma vertical dos passageiros, sem espaço para o supérfluo (Marshall, 1999). Na verdade, o primeiro Scootacar, conhecido como Mark 1 [Fig. 77-78], tinha uma altura de 1,51m, comprimento de 2,14m, largura de 1,32m, pesava 227kg e tinha um centro de gravidade extremamente baixo, característica que lhe conferia bastante estabilidade. Tratava-se de um triciclo com as duas rodas localizadas à frente, revestimento em fibra de vidro, uma porta lateral do lado esquerdo, um motor de 197cm<sup>3</sup>, atingindo a velocidade máxima anunciada de 89 km/h. Este veículo possuía ainda um guiador (em vez de um volante), espaço interior – tal como acontece numa *scooter* – para o condutor e um passageiro sentado atrás (ou, como também era divulgado na altura, para duas crianças pequenas) e bagagem. A vibração do motor criava algum desconforto dentro do habitáculo, especialmente ao condutor, já que ia sentado por cima deste (Bobbitt, 2003). Apesar de ser comercializado numa de três cores possíveis ao nível da pintura exterior – vermelho, marfim ou azul claro –, a mais usual era o vermelho. Pela sua forma e cor vermelha, o Scootacar era frequentemente comparado com as cabines telefónicas inglesas da época (Quellin, 2007). O Scootacar Mark 1 era barato e de baixo consumo. Foi produzido de 1957 a 1960.

Em 1960 foi apresentado um novo modelo, o Scootacar Mark 2 (também conhecido como De Luxe) [Fig. 79-80]. Este veículo possuía maiores dimensões do que o anterior e o seu design exterior foi redesenhado. As alterações mais significativas nas linhas

exteriores do Mark 2 situavam-se na frente arredondada e na traseira alongada. Uma nova motorização de 250cm<sup>3</sup> foi introduzida posteriormente e o motor, monocilíndrico, foi realocado debaixo do banco traseiro. O habitáculo era maior, oferecendo mais espaço, com conforto para dois adultos e uma criança, assim como alguma bagagem. Tanto o banco do condutor como o dos passageiros foram melhorados, tornando-se mais confortáveis.

Em março de 1961, a revista inglesa de automóveis *Motor Cycling* escrevia a seguinte síntese sobre o teste realizado ao Scootacar Mark 2:

O Scootacar de 1961 estabelece um novo padrão de acomodação para o pequeno veículo de três rodas. Com isto, excelente travagem, bom manuseamento e um desempenho suficientemente vigoroso para tornar este pequeno veículo numa proposta muito prática para o homem de família que procura transporte confortável a um custo mínimo<sup>51</sup> (Sparrow & Sparrow, 1997, p. 91).

No mesmo ano é lançado o Scootacar Mark 3 [Fig. 81], um terceiro modelo com melhorias maioritariamente no desempenho, em relação ao modelo anterior. Esta versão tinha um motor bicilíndrico de 324cm<sup>3</sup> e a velocidade máxima atingida era de 113km/h. Como o custo de produção era elevado e não era vendido com margem de lucro suficiente o fabrico foi limitado, resultando na venda de um número restrito de unidades, cerca de vinte. No entanto, a produção do Scootacar Mark 2 continuou até 1965 (ano em que foi produzido o último Scootacar), contribuindo para subir as vendas totais (Bobbitt, 2003). Ainda assim, no total, só foram produzidos 1500 Scootacar, talvez porque o negócio principal da empresa se situava nas locomotivas ferroviárias e não tenha havido divulgação ou publicidade suficientes (Sparrow & Sparrow, 1997). Existe uma ideia unânime de que a era dos carros-bolha trouxe uma notável diversidade e excentricidade

---

<sup>51</sup> Do inglês *The 1961 Scootacar sets a new standard in accommodation for the small three-wheeler. With this go excellent braking, good handling and a sufficiently vigorous performance to make this little vehicle a very practical proposition for the family man who seeks comfortable transport at the minimum cost.* [tradução livre]

no design dos modelos automóveis, sendo que o Scootacar constitui um exemplo paradigmático.



**Fig. 77** - Scootacar Mark 1 (1957),  
in <https://br.wheelsage.org>



**Fig. 78** - Scootacar Mark 1 (1957),  
in <https://br.wheelsage.org>



**Fig. 79** - Scootacar Mark 2 (1960),  
in <https://en.wheelsage.org/>



**Fig. 80** - Scootacar Mark 2 (1960),  
in <https://en.wheelsage.org>



**Fig. 81** - Scootacar Mark 3 (1961), in Bobbit, M. (2003)

#### [14] Hoffmann Auto-Kabine 250 (Alemanha, 1954)

O Hoffmann Auto-Kabine 250 constitui outro exemplo em que a influência do design do Isetta é notória.

Jakob Hoffmann (1896-1972) era proprietário de uma empresa de bicicletas em Düsseldorf (Alemanha) que, em 1948 começou a fabricar motocicletas. Em 1949 adquiriu uma licença de produção da *scooter* Vespa, da Piaggio (OppositeLock, 2015). Reconhecendo as potencialidades do Iso Isetta, Hoffmann tentou negociar uma licença de produção sem, no entanto, ser bem-sucedido. Decidiu então fabricar o seu próprio carro-bolha. Seguindo as indicações de Hoffmann, os designers da empresa projetaram o modelo Auto-Kabine 250 [Fig. 82], tão parecido com o Isetta que ambos facilmente se confundiam. A maior diferença estava na porta lateral (frontal, no Isetta), localizada do lado direito. O motor, de 250cm<sup>3</sup>, era fabricado pela própria Hoffmann (Bobbitt, 2003).

Em junho de 1954, a Hoffmann apresentou dois protótipos do Auto-Kabine 250 à imprensa, recebendo comentários relativamente às semelhanças com o Isetta que Hoffmann, no entanto, desvalorizou. As primeiras unidades saíram da fábrica em setembro do mesmo ano em duas versões, Standard e Luxus. Por essa altura, a BMW estava a finalizar o acordo de licença de produção do Isetta com a Iso e iniciou ações judiciais para evitar que Hoffmann produzisse o seu automóvel (Marshall, 1999).

Até a BMW vencer a causa e a Hoffmann ser obrigada a deixar de comercializar o Auto-Kabine 250, foram produzidos 113 exemplares, dos quais se estima terem sido vendidos 80 e destruídos os restantes, num período de cinco meses.

Em fevereiro de 1955, a Hoffmann entra em insolvência (Marshall, 1999).



**Fig. 82** - Hoffmann Auto-Kabine 250 (1954),  
in <http://www.rollermobilclub.ch>

## 5. EMPRESAS DE REFERÊNCIA NA FABRICAÇÃO DE MICROCARROS

### ESTUDOS DE CASO

#### [15] BMW

A história da BMW – Bayerische Motoren Werke A.G. (que, em português, significa Fábrica de Motores da Baviera) começou a 7 de março de 1916, com a fusão de duas empresas ligadas à aviação, a Flugmaschinenfabrik Gustav Otto e a Rapp-Motorenwerke München, GmbH, dando origem à Bayerische Flugzeug-Werke AG (BFW) (bmwgroup, n.d.). Inicialmente a empresa dedicou-se ao fabrico de motores de avião.

Em 1917, fruto desta fusão, a denominação da empresa foi alterada para BMW, mantendo-se até aos dias de hoje. No mesmo ano foi também criado o logotipo da companhia, inspirado no da firma Rapp Motorenwerke GmbH] - dois círculos concêntricos de diâmetros diferentes, com as letras “BMW” gravadas no espaço superior, entre eles. O interior do círculo de menor diâmetro do logotipo da BMW foi preenchido por painéis azuis e brancos inspirados nas cores da bandeira da Baviera. [Fig. 83] (bmw, 2020). Desde a sua origem, este logotipo poucas alterações sofreu [Fig. 84].

Depois da Primeira Guerra Mundial, a BMW foi proibida de produzir motores de aviões. Assim, a partir de 1923, começou a dedicar-se à construção de motocicletas (até à data só fabricava motores e não veículos completos), lançando o primeiro modelo, o R 32 (Bobbitt, 2003).

Em 1928, a BMW adquiriu a empresa Fahrzeugfabrik Eisenach que, desde 1903 fabricava modelos de automóveis Dixi (incluindo o Austin Seven). Esta data marca o início da produção de automóveis da BMW. O primeiro modelo que produziu foi o Austin Seven, comercializado pela BMW como Dixi [Fig. 85]. A produção durou até 1932, altura em que a BMW começou a produzir os seus próprios modelos (Bobbitt, 2003).

A partir de 1933, com o apoio financeiro concedido pelo governo alemão à indústria aeronáutica, a BMW criou uma divisão de produção de motores de aviões e adquiriu várias empresas do ramo. Durante a Segunda Guerra Mundial, a BMW foi classificada como um fabricante de armamento e de material bélico, restringindo novamente a

produção quase inteiramente a motores de avião da Força Aérea Alemã<sup>52</sup> (bmwgroup, n.d.).

A seguir à Segunda Guerra Mundial, como a BMW era considerada uma indústria de armamento, as forças aliadas ocuparam as fábricas e desmantelaram as máquinas e equipamentos, passando a fabricar eletrodomésticos em duas delas. No pós-Guerra, o primeiro veículo lançado pela BMW foi a motocicleta R 24, um modelo que se tornou um sucesso de vendas. O primeiro automóvel produzido no pós-Guerra foi o modelo 501, construído a partir de 1952, um modelo de luxo, que não teve sucesso comercial já que a economia alemã se encontrava debilitada (bmwgroup, n.d.).

Com a aquisição de uma licença de produção do Isetta, em 1955, a BMW conseguiu recuperar economicamente, já que este microcarro foi um êxito. Ainda assim, em 1959 a situação financeira da BMW continuava precária, mas com a ajuda do governo alemão aliada a uma boa gestão, a empresa foi reestruturada e recuperou a sua posição de destaque (Bobbitt, 2003).

Em 1961, a BMW lançou aquele que viria a ser um dos modelos com maior sucesso da marca, o *sedan* de classe média 1500 [Fig. 86]. O BMW 1500 voltou a dar a esta empresa um lugar de destaque na indústria automóvel mundial, expandido a produção de automóveis e motocicletas para todo o mundo, com o lançamento regular de novos modelos (bmwgroup, n.d.).

Atualmente, a BMW é um dos construtores automóveis mais importantes e reconhecidos mundialmente, uma marca *premium* associada a prestígio, confiança, inovação, robustez e qualidade elevada. Atenta à evolução tecnológica e da sociedade, a BMW tem conseguido manter a identidade da marca, com linhas simples e distintas e, após mais de um século de existência, continua a ditar tendências tanto no design como na inovação tecnológica.

---

<sup>52</sup> Do alemão *Luftwaffe* [tradução livre]

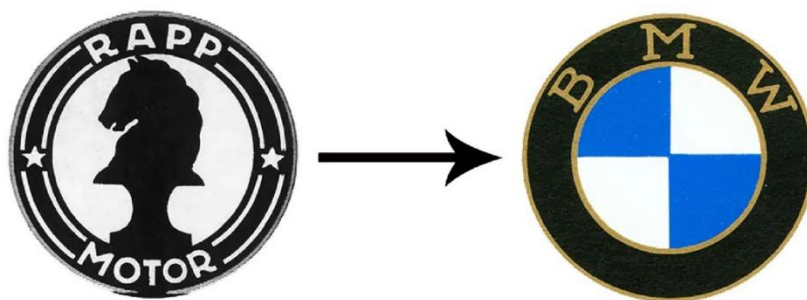


Fig. 83 - Origem do logotipo BMW, in <https://www.bmw.com/>



Fig. 84 - Evolução do logotipo da BMW, in [www.logodesignlove.com](http://www.logodesignlove.com)



Fig. 85 - BMW Dixi 3/15 PS DA2 (1929), in <https://vorkriegs-klassiker-rundschau.blog>



Fig. 86 - BMW 1500 (1961), in [www.velocityjournal.com](http://www.velocityjournal.com)

## [16] FIAT

A FIAT é um dos fabricantes mundiais de automóveis com a maior quantidade de viaturas de pequena dimensão. Modelos como o FIAT 126, FIAT 127, o FIAT Panda, o FIAT Cinquecento, o FIAT 500 ou o FIAT 600 são alguns exemplos da panóplia de automóveis pequenos que fazem parte da história desta marca italiana.

A empresa italiana Società Anonima Fabbrica Italiana de Automobili Torino - F.I.A.T. foi fundada a 11 de julho de 1899 por nove empreendedores, entre eles Giovanni Agnelli, e o primeiro modelo automóvel que construiu foi o FIAT 4 HP (também conhecido como 3½ HP) (fiat, n.d.).

A primeira fábrica foi inaugurada em 1900, com 150 trabalhadores e um volume de produção do modelo FIAT 4 HP que chegou às 24 unidades por ano. Em 1902, Giovanni Agnelli foi nomeado Diretor Geral da empresa (fcagroup, 2019).

O logotipo da empresa sofreu várias alterações ao longo do tempo, acompanhando a identidade da marca e dos veículos que foram lançados [Fig. 87]. Em 1999, para comemorar o centenário de existência da FIAT, o logotipo foi recriado com base em elementos de emblemas anteriores da marca, incluindo a tipografia e a forma redonda (Museo del marchio italiano, 2019).

Desde o início do século XX, a FIAT desenvolveu e produziu uma extensa variedade de veículos, desde carros de corrida, elétricos, veículos pesados, automóveis luxuosos e de grandes dimensões, até veículos populares e económicos, etc.

Em 1908, dá início à construção de motores de avião e ainda nesse ano começa a exportar automóveis para os Estados Unidos da América.

Entre 1910 e 1912, a FIAT lançou vários modelos de automóveis, incluindo o FIAT Zero, um pequeno familiar (com 3,67m) que vendeu mais de 2000 unidades e que foi produzido até 1915, altura em que o seu fabrico foi suspenso, devido ao contexto vivido em tempo da guerra (Autoevolution, 2019). Já em 1914 a FIAT havia direcionado a produção para veículos militares e motores de avião.

Logo a seguir ao final da guerra, a FIAT promoveu os modelos automóveis 501, 505 e 510 (fiat, n.d.).

Em 1923 é inaugurada aquela que se tornaria a maior construtora de automóveis da Europa, a fábrica de Lingotto, em Turim. (lifeinitaly, 2018).

Na década de 1920 foi lançado um número significativo de modelos, incluindo o SuperFiat, o 503, o 514, o 519, o 520, o 525, a carrinha 1014 e um automóvel de luxo de seis cilindros, o 509. Também em 1923, a FIAT lançou o modelo Mefistofele [Fig. 88], um carro de corrida equipado com um motor de avião FIAT e que, ainda hoje a marca promove, como tendo sido o automóvel mais rápido do mundo daquela época (fiat, n.d.).

A década de 1930 foi de grande expansão para a FIAT, com a abertura de fábricas em Espanha, França, Polónia, URSS e Mirafiori, esta última considerada a empresa italiana mais avançada em termos de métodos de trabalho. Neste período foram também lançados bastantes modelos, alguns dos quais se tornaram marcos na história da FIAT, como o 508 Balilla, o FIAT Topolino ou o 527 Ardita (fcagroup, 2019).

Com a chegada da Segunda Guerra Mundial, a FIAT vê-se forçada a converter a sua produção para veículos pesados, blindados, aviões e outras construções para uso militar. No final da guerra é retomada a produção em grande escala de novos modelos de automóveis, em simultâneo com a de veículos pesados, tratores agrícolas, aviões e motores para navios. Após a morte de Giovanni Agnelli, em finais de 1945, Vittorio Valletta (1883-1967) é eleito presidente da FIAT. Em 1949 a FIAT empregava 71000 trabalhadores (lifeinitaly, 2018).

Os anos 1950 foram um período de expansão económica para a indústria automóvel e a FIAT lança a primeira viatura italiana a diesel, o modelo 1400 e posteriormente os FIAT 600 e a 500 Nuova [Fig. 89], veículos que alcançaram um grande sucesso, este último contando com versões posteriores renovadas, incluindo uma, atualmente em produção [Fig. 90]. Nesta década construiu o primeiro avião a jato italiano, o G.80 e o avião de combate da OTAN<sup>53</sup>, G.91 (fcagroup, 2019).

Em 1958, juntamente com a Pirelli, a FIAT adquire a Autobianchi.

Na década seguinte continua o período de recuperação económica em Itália e a FIAT conta com um acentuado aumento de produção, com um total de 1.8 milhões de veículos produzidos durante os anos 1960. Nesta altura contava com 171000 funcionários e uma nova fábrica em Rivalta. São produzidos os modelos FIAT 124 e 128 e a FIAT adquire a Lancia e 50% da Ferrari (fcagroup, 2019).

Apesar do final da década de 1960 ser um período de protestos e de agitação social, a FIAT consegue manter-se no ativo, construindo mais fábricas, principalmente no sul de

---

<sup>53</sup> Organização do Tratado do Atlântico Norte

Itália, descentralizando as suas atividades e transformando a companhia numa *holding*<sup>54</sup> industrial.

Em 1971 é lançado um modelo de grande sucesso, o FIAT 127 [Fig. 91] (FIAT, 2019).

Durante a década de 1970, o Grupo FIAT Auto passa a integrar a marca Abarth, juntamente com a Lancia, Autobianchi e Ferrari e é inaugurado um centro de investigação FIAT. A Ferrari abandona o Grupo FIAT em 2016 (fcagroup, 2019).

Durante a década de 80 houve grandes avanços nas áreas da eletrónica e dos novos materiais e um crescente interesse em questões ambientais e de sustentabilidade. Neste sentido, a FIAT criou o projeto Fare, orientado para a reciclagem de veículos em fim de vida, bem como o desenvolvimento de veículos elétricos e a gás natural.

Nos anos 80, a FIAT deu a conhecer ao mercado novos modelos, incluindo os de pequena dimensão, Panda e Uno (este último, o FIAT mais vendido de sempre) e outros tais como o Tipo e o Regata. Nesta altura a Alfa Romeo entra para o Grupo FIAT. Atualmente a Grupo FIAT é denominado FCA – FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES – e, para além das marcas atrás mencionadas, engloba a Maserati, a Dodge, a Chrysler, a Jeep, entre outras (fcagroup, 2019).

A FIAT adotou, desde sempre, uma estratégia generalista, mostrando-se eclética e abrangente nos produtos desenvolvidos, característica que ajudou a empresa a prosperar. Assim, desde o início do século XX até à atualidade, a gama de veículos que apresenta ao mercado é vasta e alargada, apesar de ter um foco especial nos automóveis pequenos.

O design italiano da FIAT foi o grande impulsionador para que alguns modelos da marca se tornassem ícones globais ao longo das gerações, nomeadamente o FIAT 500 que, desde o seu aparecimento, em 1957, foi sucessivamente recriado e renovado acompanhando as transformações económico-sociais de cada época. Apesar de contar com mais de dez anos de existência, a versão atual do FIAT 500, continua a ser um fenómeno de vendas.

---

<sup>54</sup> Sociedade financeira, proprietária de ações de outras sociedades, e cuja atividade se resume à administração desses valores, não se dedicando à produção de bens ou serviços (infopédia, 2019).



**Fig. 87** - Evolução do logotipo da FIAT, in <http://autorcaputobetim.com.br/>



**Fig. 88** é FIAT Mefisto (1923), in <http://thegreatcanadianmodelbuilderswebpage.blogspot.com/>



**Fig. 89** - FIAT 500 Nuova (1957), in <https://www.autoevolution.com>



**Fig. 90** - FIAT 500 (2019), in <https://www.fia.com>



**Fig. 91**- FIAT 127 (1971), in <https://www.retrocars.ch>

## [17] Glas

A Glas foi um dos fabricantes de microcarros com mais sucesso em todo o mundo.

Com origem na indústria de equipamentos para a agricultura, a empresa familiar alemã Glas nasceu em 1860, na cidade de Freising (Baviera) e, no final do século XIX, expandiu o negócio, abrindo uma nova fábrica em Dingolfing (também na Baviera) (Hemmings Daily, 2019).

Em 1951, Andreas Glas (1923-1990) geria a empresa, na qual o seu companheiro de aviação Karl Dompert (1923-2013) era engenheiro e designer. Numa altura em que a construção de *scooters* em Itália estava em alta desde o fim da guerra, ambos viram no lançamento de uma *scooter* uma oportunidade de negócio. É então construída a primeira *scooter* da Glas, a Goggo. Foi um sucesso na Alemanha e nos três anos seguintes a empresa Hans Glas GmbH, em Dingolfing, vendeu mais Goggos (quase cinquenta mil) em vários países, do que equipamentos agrícolas. Mas, o *boom* das *scooters* do pós-Guerra tinha os seus dias contados e, tal como tantos outros fabricantes de *scooters*, a Glas decidiu desenvolver um automóvel. A ideia era criar um veículo de pequenas dimensões, mas com design de um automóvel corrente da época. Surge desta forma o Goggomobil, um dos microcarros mais populares da sua época com 260000 unidades produzidas até 1969 (Ward, 2016).

Entretanto a Hans Glas, GmbH desiste do negócio das *scooters*, passando a produção para a empresa russa TULA, que começou a fabricar as *scooters* com a sua própria marca (Quellin, 2007).

## [18] Ligier Automotive

A empresa francesa Ligier Automobiles foi fundada em 1969 por Guy Ligier (1930-2015), um desportista e piloto de automóveis que começou por fabricar automóveis desportivos. O primeiro modelo produzido foi o Ligier JS1 [Fig. 92], apresentado no Salão de Paris em 1969. Desde essa altura até à atualidade, a Ligier tem participado em várias competições como *Le Mans* e *Tour de France*, alcançando diversas vitórias (ligierautomotive, 2018). Em 1976 entrou para a Fórmula 1 com o Ligier JS5 e manteve-se até ao final dos anos 1990 nestas competições, tendo inclusivamente formado a sua própria equipa (que depois seria vendida a Alain Prost) (Abreu, 2017). De salientar que

as iniciais “JS” são mantidas nas designações dos modelos da Ligier como homenagem a Jo Schlessler, amigo e sócio de Guy Ligier, falecido em 1968 durante uma prova do GP de França (Ward, 2016).

O primeiro microcarro quadriciclo lançado por esta empresa foi o Ligier JS4 [Fig. 93-94], em 1980, com design da autoria de Philippe Ligier (1955-), filho de Guy Ligier. Foi produzido de 1980 a 1983, na fábrica de Vichy (França) e tornou-se rapidamente um sucesso de vendas em França, com 6900 unidades vendidas apenas no ano de 1981, uma quantidade significativa, tendo em conta que se trata de um veículo com características específicas, mais próximo de um ciclomotor do que de um automóvel. Em França pode ser conduzido a partir dos 14 anos, sem carta de condução.

A produção de quadriciclos constituiu um novo nicho de mercado para a Ligier, que ainda hoje se mantém.



Fig. 92 - Ligier JS1 (1969), in <http://www.autoviva.pt>



Fig. 93 - Ligier JS4 (1980), in <https://lautomobileancienne.com>



Fig. 94 - Publicidade Ligier JS4, in <https://lautomobileancienne.com>

É possível encontrar algumas semelhanças entre o percurso de desenvolvimento dos microcarros e os modelos que a empresa francesa Mochet foi lançando ao longo da sua existência. A seguir à Primeira Guerra Mundial, a Mochet fabricou ciclocarros e no pós-Guerra microcarros. Além disso, introduziu um novo conceito de transporte privado, uma versão de bicicleta com habitáculo e funcionamento horizontal, que designou de Vélocar.

Charles Mochet (1880-1934), o fundador da empresa situada perto de Paris, em Puteaux, começou por ser um fabricante de bicicletas e em 1927 criou os Vélocars, veículos de quatro rodas, movidos a pedais, normalmente com dois lugares [Fig. 95]. Segundo Charles Mochet, os Vélocars traziam vantagens em relação às bicicletas em termos de conforto, rapidez, número de passageiros, bagagem, apresentando de igual modo um preço inferior a um automóvel. Estes veículos obtiveram sucesso principalmente em França, tendo sido usados como táxis em Paris, durante a ocupação nazi.

Entre os anos 1920 e 1940, a empresa comercializou vários modelos de Vélocars, incorporando evoluções mecânicas e técnicas, no conforto e no design (Mochet - simple is beautiful, 2018). O design dos Vélocars era simples e minimalista, com linhas rígidas. Muitos dos modelos faziam lembrar barcos com rodas.

A partir do final dos anos 20, a Mochet construiu também vários modelos motorizados, primeiro o CM 4CV e depois o Ptauto, o Type H e o Type K que, pelas suas características, eram considerados ciclocarros. No pós-Guerra, a marca lança novos modelos, os CM, CM 125, CM 125 Grande Luxe, CM 125Y [Fig. 96] e o 175Y, todos microcarros, e o Mochet CM 750, modelo com versão desportiva de competição.

Os microcarros da Mochet são importantes na história destes pequenos veículos já que, além do seu design diminuto e minimalista, não necessitavam de carta de condução e ofereciam um prazo de entrega bastante inferior ao dos automóveis mais vendidos naquela época, em França – na Mochet a espera era de seis semanas, enquanto que os automóveis da Renault e da Citroën demoravam anos a ser entregues (Dias & Santos, 2015).



Fig. 95 - Publicidade Mochet Vélocar,  
in <https://forum.tontonvelo.com>



Fig. 96 - Mochet CM 125Y (1954), in <http://www.autoviva.pt>

## [20] Peel Engineering Co.

A Peel Engineering Co. foi fundada por Cyril Cannell no final da década de 1940 e começou por fabricar barcos em fibra de vidro e carenagens para motocicletas. Localizada na pequena Ilha de Man, no Reino Unido, a região de Peel, onde a empresa operava tornou-se mundialmente famosa pelas corridas do Troféu Turístico, no início do século XX (Bobbitt, 2003).

O primeiro automóvel que a Peel Engineering Co. fabricou foi o Manxcar, em 1955 [Fig. 97]. Tratava-se de um pequeno triciclo com um design fora do vulgar, em que as duas portas laterais rodavam 180°, com o intuito de evitar obstrução de espaço. A carroçaria era revestida a fibra de vidro, um material não muito frequente naquela altura, mas com o qual a empresa tinha experiência. O Manxcar foi concebido para ser vendido em forma de kit, para reduzir o preço final, ou totalmente montado (Peel Cars, 2014).

O Peel Manxcar tinha 2,29 m de comprimento, acomodação para dois adultos e duas crianças e podia ser conduzido por portadores de carta de condução de motocicletas (Bobbitt, 2003). Este modelo nunca passou da fase protótipo, tendo sido construído apenas um exemplar, contudo foi importante para o desenvolvimento da Peel Engineering Co. no setor automóvel.

Posteriormente, a empresa fabricou dois modelos de microcarros que foram comercializados: o Peel P50 e o Peel Trident, lançados em 1962 e 1965, respetivamente (Peel Cars, 2014).

Por volta de 1966, percebendo que o *boom* dos microcarros já tinha passado, a empresa desenvolveu uma carroçaria em fibra de vidro para um modelo denominado de Viking Sport, em que eram usadas peças e componentes de automóveis BMC Mini. Construiu também o protótipo BMC GRP Mini e um *kart* Peel Manxkart, de tiragem limitada (Peel Cars, 2014).

No final de dezembro de 1964, a designação social da empresa passou a ser Peel Engineering Co. Ltd. Os diretores eram Cyril Cannell e George Henry Kissack (Peel Cars, 2014). Ao longo dos anos 1960 e 1970, o fabrico de carenagens e de componentes para barcos foi continuado, até a empresa ser vendida e renomeada de Western Marine.

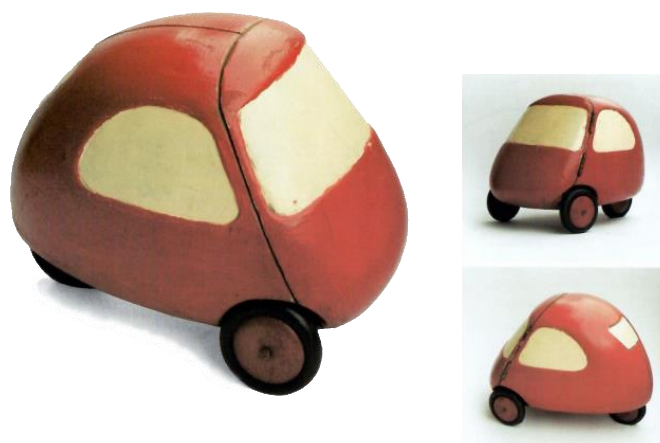
A Peel Engineering Co. foi a única empresa a produzir automóveis na Ilha de Man.



**Fig. 97** - Selo dos Correios da Ilha de Man - Peel Manxcar (1955), in <http://www.peelcars.com>



**Fig. 98** - Zündapp Porsche type 12 (1931), in <http://www.autosdeculto.com.ar>



**Fig. 99** - Maquete Iso Isetta de Ermenegildo Preti, in <http://1u4we0207ruc34o1s412c2ca.wpengine.netdna-cdn.com>

## [21] Zündapp-Werke GmbH

A Zunder-und Apparatebau G.m.b.H. foi fundada em 1917 por Fritz Neumeyer (1875-1935) em conjunto com a empresa Friedrich Krupp AG, na cidade alemã de Nuremberg. Esta empresa começou por produzir munições e, em 1919, com o fim da Primeira Guerra Mundial e a consequente quebra na procura de armamento, deparou-se com a necessidade de repensar o negócio. Nessa altura, Fritz Neumeyer tornou-se o único proprietário e a designação social da empresa passou a ser Zündapp-Werke GmbH (Mende & Dietz, 1994).

Em 1921 deu-se o início do fabrico de motocicletas com a Z22, que rapidamente se tornou a “Zündapp, motocicleta para todos”<sup>55</sup> (Zündapps, 2013).

Nos anos seguintes, a Zündapp lançou vários modelos de motocicletas, algumas das quais se tornaram muito populares, nomeadamente a KS 600. Durante a Segunda Guerra, a produção foi totalmente direcionada para os esforços de Guerra. De referir que, em 1931, juntamente com Ferdinand Porsche (1875-1951), a Zündapp desenvolveu um protótipo daquele que se viria a tornar o famoso Beetle da Volkswagen – o Porsche type 12 [Fig. 98] (Mende & Dietz, 1994).

Em 1945, a fábrica foi destruída e, quando a produção retomou, foram lançados dois novos modelos de motocicletas, a *scooter* Bella e a KS601 (vulgarmente chamada de *green elephant*), ambas com muito sucesso (Zündapps, 2013).

De 1957 a 1958, a Zündapp produziu um modelo de microcarro, o Janus, que ficou conhecido pelo arranjo dos bancos “costas com costas”. Na década de 1960, a Zündapp alterou a sua sede para Munique.

Até ao seu fecho, em 1984, a Zündapp, produziu centenas de modelos de motocicletas, tornando-se num dos maiores fabricantes alemães deste tipo de veículos.

O Museu Alemão de Tecnologia<sup>56</sup>, sediado em Berlim, adquiriu os arquivos completos da Zündapp bem como o espólio do museu da companhia, que inclui muitos veículos comercializados, entre eles o Janus.

---

<sup>55</sup> Do inglês Zündapp, the motorcycle for everyone [Tradução livre]

<sup>56</sup> Do alemão *Deutsches Technikmuseum* [Tradução livre]

## 6. DESIGNERS

### ESTUDOS DE CASO

#### [22] Ermenegildo Preti (1918-1986)

Natural de Milão, Ermenegildo Preti era um entusiasta da aviação e, com apenas dezoito anos, projetou um planador que viria a ser posteriormente comercializado. Preti estudou Engenharia Aeronáutica no *Politecnico di Milano*, mantendo-se sempre ligado à academia, tornando-se Professor e Diretor do Departamento de Aeronáutica (Politecnico Milano 1863, n.d.). Projetou inúmeros modelos de planadores e ultraleves, sendo considerado um gênio em aeronáutica (Volo a vela, 2019).

No início da década de 1950, Preti decidiu projetar um pequeno automóvel cidadão que se adaptasse ao tráfego e congestionamento das grandes cidades, fácil de estacionar e de manobrar. Na mesma altura, Renzo Rivolta, presidente da Iso S.P.A., ambicionava fabricar um veículo com características semelhantes. Preti, juntamente com o seu amigo Pierluigi Raggi, também engenheiro aeronáutico, apresentou a Rivolta o projeto e a maquete de um pequeno veículo de três rodas com forma de ovo e uma única porta que ocupava a frente do automóvel [Fig. 99]. Rivolta aceitou de imediato a proposta de Preti e iniciou-se o desenvolvimento do Iso Isetta (Bobbitt, 2003).

Quando começou o projeto daquele que a viria ser o carro-bolha mais emblemático de sempre, Ermenegildo Preti decidiu criar algo completamente novo, impulsionando o conceito de automóvel cidadão. Optou assim por soluções inovadoras e práticas, fugindo da ideia pré-concebida de desenvolver um microcarro a partir de um automóvel médio ou grande, tentando reduzir as suas dimensões.

Preti acreditava que uma boa forma de reduzir o tamanho do veículo seria eliminando as portas laterais. Com base nesta premissa, desenvolveu um design em que a zona frontal do automóvel seria uma porta única que permitia também o estacionamento perpendicular com fácil acesso dos ocupantes.

Durante os anos 1950 e 1960, Ermenegildo Preti continuou a trabalhar na área da aviação, sobretudo no design de planadores.

### [23] Dante Giacosa (1905-1996)

Dante Giacosa nasceu em Roma e estudou Engenharia Mecânica no *Politecnico di Torino* até 1927. Logo após a graduação foi contratado pela SPA (uma empresa que pertencia à FIAT) e em 1929 foi transferido para a fábrica Lingotto da FIAT como desenhador de tratores militares Pavesi. Posteriormente, foi designado para a Seção de Motores de Veículos Motorizados, onde teve oportunidade de estudar e adquirir experiência em design de motores (Giacosa, 2014).

Em 1932, Giacosa foi trabalhar para o departamento responsável pela concepção de motores destinados à aviação, tornando-se chefe dessa seção. Dois anos depois, Antonio Fessia, o Diretor do departamento, dirigiu-se a Giacosa com as seguintes palavras: “O senador Agnelli, quer produzir um automóvel pequeno, um modelo económico que possa ser vendido a 5.000 Liras. Sente-se preparado para projetar um chassi e um motor para isso?”<sup>57</sup> (Giacosa, 2014, p. 31).

Entusiasmado, Giacosa abraçou o projeto daquele que viria a ser o FIAT Topolino. De referir que o nome adotado para o projeto foi Zero A, em que o “A” significava aviação, a seção onde foi desenvolvido. O design do veículo, desde o motor à carroçaria, foi totalmente concebido por Giacosa e o seu método de trabalho incluía esboços em papel e maquetes em madeira e barro à escala real (Giacosa, 2014). Além disso, talvez devido à sua formação base em Engenharia, sempre considerou design e engenharia como duas áreas imprescindíveis e indissociáveis, aplicando-as em projeto.

A experiência na concepção do FIAT Topolino foi fundamental para a afirmação de Giacosa no setor automóvel, permitindo-lhe posteriormente liderar outros projetos nesta área. Assim, Giacosa foi responsável por modelos de grande sucesso, tais como o Cisitalia 202 (em 1946), o FIAT 1400 (em 1950), o FIAT 600 (em 1956), o FIAT 500 Nuova (em 1957), o Autobianchi Primula (em 1964) e o FIAT 128 (em 1969).

Dante Giacosa manteve-se na FIAT até se reformar, em 1975, apesar de ter colaborado com outras empresas automóveis (Sparke, 2002).

---

<sup>57</sup> Do inglês *Giacosa, senator Agnelli wants to produce a small automobile, an economical model that could sell at 5,000 lire. Do you feel up to designing a chassis and engine for it?* [tradução livre]

#### **[24] Lawrence Bond (1907-1974)**

Lawrence Bond, mais conhecido por Lawrie Bond, nasceu em 1907, em Preston (Inglaterra) e depois de terminar os estudos na Preston Grammar School trabalhou em várias empresas inglesas de prestígio ligadas à aviação e ao ramo automóvel. Em 1944 abriu a sua própria empresa, a Bond Aircraft and Engineering Co. Ltd., em Blackpool (Inglaterra) (Bobbitt, 2003).

O seu percurso profissional de sucesso e o interesse que sempre teve por veículos pequenos e leves, despertaram em Lawrie a vontade de projetar um automóvel com estas características e, assim, em 1944, começou a trabalhar no design daquele que viria a ser o Bond Minicar. A experiência de Lawrie em design de tecnologia de aviação foi fundamental para reduzir ao mínimo o peso do veículo (Bobbitt, 2003).

No início do ano de 1949, não dispondo de meios para produzir o seu veículo, Bond procura o diretor da Sharp's Commercials, Coronel Gray, que vê potencial no protótipo de Bond. Bond vendeu os direitos de fabricação à Sharps Commercials, que manteve o modelo com o nome Bond, e Lawrence tornou-se consultor de design da Sharps (Bobbitt, 2003).

Lawrie Bond foi um designer entusiasta e empreendedor que, além de microcarros, projetou modelos desportivos, de corrida, motocicletas, motos de água e autocaravanas. Ainda em relação aos microcarros, de salientar que Lawrie foi também o designer do Oppermann Unicar, lançado em 1956 pela empresa britânica de tratores Oppermann e alguns automóveis desportivos para a líder inglesa em caravanas nos anos 1950, Berkeley Cars Ltd.

#### **[25] Fritz Fend (1919-2000)**

Fritz Fend foi o designer alemão que projetou os Messerschmitt, um conjunto de carros-bolha emblemáticos das décadas de 1950 e de 1960.

Fend formou-se em Engenharia Aeronáutica e durante a Segunda Guerra Mundial trabalhou na empresa de aviões Messerschmitt, tendo também trabalhado no desenvolvimento do primeiro avião a jato alemão. Posteriormente, Fend mudou-se para Rosenheim (Alemanha) para assumir a administração da loja do pai. Nessa altura pensou em construir um triciclo a pedais, coberto (Bobbitt, 2003).

Em 1947, ao receber a visita de um veterano de guerra que tinha perdido ambas as pernas no conflito e que se deslocava com a ajuda de uma pequena prancha com rodas, Fend teve a ideia de projetar um veículo mais digno e avançado, destinado a pessoas com deficiências motoras. Depois de construir este veículo, Fritz Fend desenvolveu alguns projetos, nos quais adaptou motores aos seus triciclos, surgindo dessa forma o projeto o triciclo Flitzer, também pensado para pessoas com deficiências motoras (Quellin, 2007).

Fritz Fend criou o triciclo Kabinenroller, a origem de vários modelos Messerschmitt KR175 e KR200 fabricados e comercializados em parceria com a empresa Messerschmitt AG e ao FMR Tg500 produzido na empresa Fahrzeug und Maschinenbau Regensburg GMBH (FMR), na Baviera, da qual Fend fazia parte.

Em 1963, Fritz Fend deixou a FMR, tornando-se consultor independente da “Fichtel and Sachs”, o fornecedor dos motores dos veículos da sua autoria. (Bobbitt, 2003).

## **7. MICROCARROS DOS FINAIS DO SÉCULO XX**

A crise social e económica dos anos 70 e 80 do século XX, os problemas do transporte individual no centro das cidades (aumento do tráfego, do congestionamento, dificuldades do estacionamento) e a crescente consciencialização ambiental, deram um novo impulso ao desenvolvimento dos microcarros.

No início dos anos 1970, verificou-se um ressurgimento dos microcarros, com características adaptadas à realidade da época. Trata-se de veículos leves, comparados a ciclomotores que têm a particularidade de, consoante a lei em vigor nos países europeus, poderem ser conduzidos sem necessidade de carta de condução. Estes veículos são classificados de triciclos ou quadriciclos, conforme o caso, mas a maioria comercializada é quadriciclo ligeiro para transporte de passageiros.

A italiana Casalini e a francesa Bellier são exemplos de empresas precursoras destes microcarros na década de 70, com os modelos Sulky (lançado ainda em 1969) [Fig. 100] e Veloto [Fig. 101], respetivamente (Ward, 2016).



Fig. 100 - Casalini Sulky (1969), in <http://motori.corriere.it/>



Fig. 101 - Bellier Veloto (1976), in <http://microcar.e-monsite.com>

Durante os anos de 1980 houve uma expansão considerável do negócio destes veículos, surgindo várias marcas no mercado, especialmente em França, onde são denominados de VSP<sup>58</sup>. A Ligier, a Aixam, e a Chatenet são exemplos de empresas francesas líderes no fabrico e comercialização de quadriciclos (Ward, 2016).

A partir dos anos 90 do século XX, os conceitos de ecologia, segurança e investigação tecnológica vieram inevitavelmente influenciar o design e a produção de veículos automóveis. Era necessário procurar novas soluções que reduzissem o consumo de energia e de emissões poluentes e utilizar novas tecnologias que permitissem esse controlo. No final do século XX e no início do século XXI, a tendência comum em todo o mercado mundial traduziu-se na implementação de soluções inovadoras para resolver

<sup>58</sup> Do francês *Voiture sans permis* – Veículo sem carta de condução [tradução livre]

também os problemas inerentes à mobilidade e ao trânsito urbano. Ressurge o conceito de automóvel citadino, veículo pequeno, prático, ecológico (construído com materiais novos e recicláveis), dotado de elementos que se podem personalizar, mudar e combinar como se fosse um acessório de moda (Nappo & Vairelli, 2006). O smart Car constitui um exemplo paradigmático, um veículo citadino de pequenas dimensões com algumas destas características, lançado no final do século XX e com enorme sucesso a nível de vendas.

Na década de 1980, Nicolas Hayek (1928-2010), o CEO<sup>59</sup> da célebre empresa suíça de relógios Swatch decidiu desenvolver um automóvel pequeno, amigo do ambiente, supercompacto e que se tornasse um símbolo de estilo, tendo como base as mesmas estratégias de customização, processos e fabrico dos relógios Swatch. O Swatchmobile, um projeto que tinha como conceitos base a mobilidade, agilidade e baixo custo, aliado à utilização de energias alternativas e à possibilidade de reciclagem. O designer que deu o mote a este projeto foi Hubert Grandjean, engenheiro e especialista em tecnologia avançada de plásticos (Seifert, 2008).

O Swatchmobile começou por ser desenvolvido pela SMH Volkswagen AG – uma parceria criada em 1991 entre a Swatch e a Volkswagen –, mas não foi concluído, por decisão interna da última (Tovey, 2016).

O projeto foi, finalmente, concretizado através da MCC (Micro Compact Car AG), uma empresa criada entre a Swatch e a Mercedes-Benz, com sede na Suíça e uma unidade fabril em Hambach (França), também conhecida como Smartville. A direção da MCC era constituída pelo engenheiro e designer Johann Tomforde (1946-), pelo administrador financeiro, Christoph Baubin, ambos da Daimler-Benz e por Hans Jürg Schär, o diretor de marketing da Swatch.

Antes desta parceria, já a Mercedes trabalhava no que denominava “carro do futuro” e Johann Tomforde estava a desenvolver para a marca, entre outros projetos, o “Eco Speedster”, um veículo microcompacto de dois lugares [Fig. 102]. Este *concept car* foi a base do que viria a ser posteriormente o smart Car, o acrónimo de **Swatch Mercedes Art**.

Em 1996, o veículo desenvolvido pela MCC diferia já bastante do projeto inicial, pois não era elétrico, não era totalmente reciclável e tornou-se demasiado caro, o que levou Grandjean a abandonar a MCC.

---

<sup>59</sup> Do inglês *Chief Executive Officer* - Diretor executivo [tradução livre]

O primeiro smart Car [Fig. 103], o smart city *coupé* (mais tarde, fortwo), foi lançado em 1998. Tratava-se de um automóvel de dois lugares, com dimensões que permitiam o estacionamento perpendicular ao passeio (comprimento: 2,50m, largura: 1,52m e altura: 1,53m). Esta economia de espaço constituiu o regresso de um conceito introduzido pelos primeiros microcarros, na década de 1950, de que são exemplo o Isetta e o Heinkel, ainda que com propósitos diferentes.

Uma das qualidades mais destacadas no smart face aos automóveis de pequenas dimensões lançados até então, foi a segurança. O smart cumpria todos requisitos de segurança e de conforto dos automóveis de classes superiores. Além disso, o smart transmitia uma imagem de robustez, evidenciada pela existência de barras laterais de reforço no seu revestimento exterior, que sobressaíam face às restantes peças, através de cores distintas.

Com versões a gasolina e a diesel com emissões de CO<sub>2</sub> menores do que as de qualquer automóvel da época, o smart continha, no exterior, painéis de plástico reciclável leves, resistentes ao choque e aos riscos e que permitiam a customização da cor e estilo dos veículos pelos clientes, de acordo com a filosofia de Nicolas Hayek e da Swatch [Fig. 104]. O espaço interior do automóvel foi também aproveitado ao máximo, dando a impressão de ser muito mais espaçoso do que aparentava ser pelas suas dimensões, fruto do design criativo que permitiu esta otimização.

Posteriormente foram lançadas muitas versões do smart, não só do fortwo, que inclui um descapotável, mas de outros modelos como o smart Roadster e o forfour, de quatro lugares. Desde 2017 são também comercializadas versões elétricas denominadas de Smart EQ [Fig. 105].

Este foi, de facto, um marco no Design Automóvel e, na época, o jornal alemão Die Zeit referiu-se a ele como um “ícone urbano” (Diez, 2008, p. 41).

Desde o seu aparecimento, no final do século XX, o smart continua a ser uma referência em design e inovação na área da mobilidade urbana, implementação tecnológica e segurança, no segmento dos automóveis de pequenas dimensões, constituindo um ponto de viragem no conceito de microcarro do século XXI.



**Fig. 102** - Eco Speedster *concept car* (1993),  
in <https://br.wheelsage.org/>



**Fig. 103** - smart city coupé (4998),  
in <https://spt2000.files.wordpress.com>



**Fig. 105** - smart EQ fortwo (2019),  
in <https://www.agnewcars.com>



If you are ready  
for a change, ...



... drive to ...



... your nearest  
smart Centre. ...



... In no time at all



... we'll exchange  
the bodypanels ..



... for a different  
colour.

**Fig. 104** - Customização de painéis smart  
city coupé, in Dan, M. (2007)

## 8. MICROCARROS DO INÍCIO DO SÉCULO XXI

### Quadriciclos de passageiros

Já em pleno século XXI, os quadriciclos implementados nas três últimas décadas do século XX (mencionados no capítulo anterior), continuam a aumentar a sua popularidade, constituindo, face às suas características, uma opção para duas determinadas faixas etárias da população europeia: jovens e idosos. De uma forma generalizada este tipo de veículos é atualmente associado ao conceito de microcarro.

Quando comparados com os automóveis dos restantes segmentos, os quadriciclos apresentam uma construção muito simples, um design geralmente pouco apelativo, materiais de qualidade inferior e lotação máxima de dois lugares.

Em Portugal, este tipo de veículos recebeu depreciativamente a alcunha de “papa-reformas”, já que inicialmente era muito usado por uma faixa da população iletrada que, por isso, não possuía carta de condução de ligeiros. De igual modo, a alcunha de “mata-velhos” indiciava uma falta de segurança reconhecida globalmente.

Na atualidade, estes quadriciclos são muito procurados por jovens que ainda não têm carta de condução de automóveis ligeiros<sup>60</sup>, como alternativa às *scooters* e motocicletas (Deco Proteste, 2016).

Segundo o *Regulamento (UE) N° 168/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à homologação e fiscalização do mercado dos veículos de duas ou três rodas e dos quadriciclos* (2013), um “quadriciclo” define-se como “um veículo de quatro rodas que cumpre os critérios de classificação para os veículos das categorias L6e e L7e” (p. 60). Assim, desde 2013, a homologação europeia dos novos quadriciclos de passageiros que são lançados no mercado inclui os seguintes requisitos:

---

<sup>60</sup> Na Europa a idade mínima de obtenção de carta de condução de automóveis ligeiros é 18 anos.



	<b>Quadrimóveis<sup>61</sup> ligeiros de passageiros</b>	<b>Quadrimóveis pesados de passageiros</b>
<b>categoria e subcategoria</b>	L6e-BP	L7e-CP
<b>nº de lugares</b>	≤ 2	≤ 4
<b>habitáculo</b>	fechado e acessível, no máximo, por três lados	
<b>massa em ordem de marcha<sup>62</sup></b>	≤ 425 kg	≤ 450 kg
<b>velocidade máxima</b>	≤ 45 km/h	≤ 90 km/h
<b>cilindrada</b>	≤ 50 cm <sup>3</sup> (motor PI) <sup>63</sup> ou ≤ 500 cm <sup>3</sup> (motor CI) <sup>64</sup>	-
<b>potência nominal máxima contínua ou líquida</b>	≤ 6kW	≤ 15 kW

**Tab. 2:** Critérios de classificação dos quadriciclos de passageiros (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2013)

Apesar de exteriormente serem bastante similares aos automóveis citadinos, este tipo de viatura difere a nível da segurança, sendo este um dos seus principais pontos negativos. As próprias exigências da legislação europeia em relação ao grau de proteção em caso de colisão divergem. Atualmente, nenhum deste modelo de microcarros a ser comercializado em Portugal cumpre as normas de segurança Euro NCAP<sup>65</sup>, aplicáveis aos automóveis ligeiros e não obrigatórias para os quadriciclos (Observador, 2016)

Os resultados de testes de colisão frontal e lateral, efetuados pela Euro NCAP aos microcarros quadriciclos mais comercializados, concluíram que estes veículos não cumprem os critérios mínimos de segurança, pondo em risco a vida dos passageiros. Estes testes foram realizados no sentido de sensibilizar os legisladores e os fabricantes a

<sup>61</sup> Quadriciclos ligeiros ou pesados com habitáculo fechado para passageiros.

<sup>62</sup> Massa do veículo sem carga pronto para uma utilização normal (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2013, p. 63).

<sup>63</sup> «Motor de ignição comandada», ou «motor PI», um motor de combustão que funciona de acordo com os princípios do ciclo de Otto (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2013, p. 63).

<sup>64</sup> «Motor de ignição por compressão», ou «motor CI», um motor de combustão que funciona de acordo com os princípios do ciclo «diesel» (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2013, p. 63).

<sup>65</sup> European New Car Assessment Programme

implementarem exigências e medidas de segurança similares às já existentes para os automóveis ligeiros e alertar os condutores para os riscos inerentes à sua utilização (Observador, 2016). Ainda assim, a sua popularidade e o sucesso de vendas têm continuado a crescer.

### **Uma nova era na micromobilidade**

O crescimento demográfico e densificação do centro das cidades levou uma faixa considerável da população a procurar habitação na periferia, o que obriga a deslocações diárias para o trabalho. Não obstante a melhoria nas redes de transporte público ao longo das duas últimas décadas e a implementação de soluções de intermodalidade que incluem modos suaves de transporte, o automóvel continua a ser, na maioria dos casos, o meio preferencial de deslocação.

A poluição atmosférica, o congestionamento do sistema viário e o ruído urbano traduzem-se numa realidade inquestionável, para a qual muito contribui a circulação excessiva de veículos convencionais, com motores de combustão interna. Tal facto tem desafiado empresas e designers ligados à indústria automóvel a desenvolverem alternativas eficazes para responder a estes novos desafios. Explorar novos conceitos de veículos ou sistemas de transporte, recorrer a energias limpas, a veículos de menor dimensão ou modulares, a tecnologias de informação ou possibilidades de mobilidade alternativa, é o que se pode esperar dos seus projetos (Macey, 2014).

Em apenas duas décadas, as emissões médias de CO<sub>2</sub> de automóveis novos baixaram 36,1% (um motor médio emite 28 vezes menos monóxido de carbono do que há 20 anos) e o ruído dos automóveis de passageiros foi reduzido em 90% desde 1970 (ACEA, 2019). Contudo, até à substituição total do parque automóvel existente por veículos “amigos do ambiente”, prevê-se ainda um longo caminho a percorrer. Atualmente, os 259,7 milhões de veículos que circulam na Europa têm uma idade média de onze anos e a maioria possui motores de combustão interna. Quase metade dos automóveis novos são movidos a diesel e só 5,1% da frota total de veículos da UE são movidos a energias alternativas (ACEA, 2019). Acrescente-se ainda que cerca de 80% dos condutores viajam sozinhos em veículos não adaptáveis ao uso destas energias, e que um quinto dos quilómetros viajados na UE são efetuados em percursos até 15 km,

estimando-se que, entre 1995 e 2030, esse número cresça até 40% (Dinis, 2015 e Santos, 2013).

Tendo também em conta alguns dos principais fatores inerentes aos veículos, que influenciam as emissões de CO<sub>2</sub>, tais como (Zacharaof, 2016):

- dimensões, peso, tipologia e taxa de ocupação do veículo (automóveis maiores e/ou mais pesados são mais poluentes);
- cilindrada e potência do motor (quanto mais elevadas, maior o consumo de combustível);
- dimensões dos pneus e jantes (quanto maiores, mais emissão de CO<sub>2</sub>);
- tipo de combustível (veículos com combustíveis fósseis são mais poluentes do que os movidos a biocombustível e os veículos elétricos);
- condição do veículo (idade, afinação, estado dos pneus, tipo de lubrificante, manutenção, etc.);
- aerodinâmica e linhas exteriores, principalmente a área frontal do veículo.

é naturalmente aceitável a afirmação e consciência generalizada de que os microcarros elétricos se apresentam como uma solução adequada no panorama atual, uma vez que consomem menos energia, são mais silenciosos e mais flexíveis (estacionamento, por exemplo) do que um automóvel convencional.

O início do século XXI caracterizou-se pela introdução de inovações relevantes na área dos transportes de passageiros. Registou-se uma evolução dos veículos a nível tecnológico (através da introdução de motores diesel mais ecológicos, de gás natural e de sistemas híbridos) e o habitáculo é também alvo de fortes melhorias. O conforto do condutor e dos passageiros dão o mote aos designers para a conceção do interior automóvel, surgindo o conceito de “qualidade percebida”, a impressão de excelência - visual, auditiva, tátil e olfativa - experimentada por um cliente em relação a um produto, marca ou serviço. As viaturas parecem inspirar-se nos interiores domésticos, cuidando dos pormenores e estudando até as perceções sensoriais.

É a percepção do cliente da confiabilidade e robustez de um produto, a impressão de cuidado e artesanato investido em sua fabricação, a sensação de riqueza e força dos materiais utilizados, a evidente atenção aos detalhes e o sentimento da profundidade da engenharia por trás o design. Isso é completamente diferente da confiabilidade e robustez reais, atributos que são vitais para um produto ser competitivo, mas não características que o distinguirão como especial, ou que o impulsionem para o segmento *premium*<sup>66</sup> (Perceived Quality, 2019).

Num panorama em que há uma tendência de uniformização, as pessoas sentem necessidade de encontrar produtos em que se revejam. Assim, procuram modelos que reflitam os seus gostos, preferências e traços de personalidade, que transmitam a sua própria marca identitária, através de elementos personalizáveis e, portanto, exclusivos, lançando novos desafios ao design.

O século XXI representa de igual modo uma nova era de mobilidade. Os principais construtores de automóveis do mundo investem fundos significativos na investigação, preparando-se para lançar novos modelos, amigos do ambiente e adaptados a estilos de vida contemporâneos. Os recursos energéticos, as matérias primas (como o lítio ou o hidrogénio), o esforço de infraestruturização das redes viárias e das próprias cidades, são atualmente os conceitos e os chavões sobre os quais assentam os projetos automóveis que estão em fase desenvolvimento.

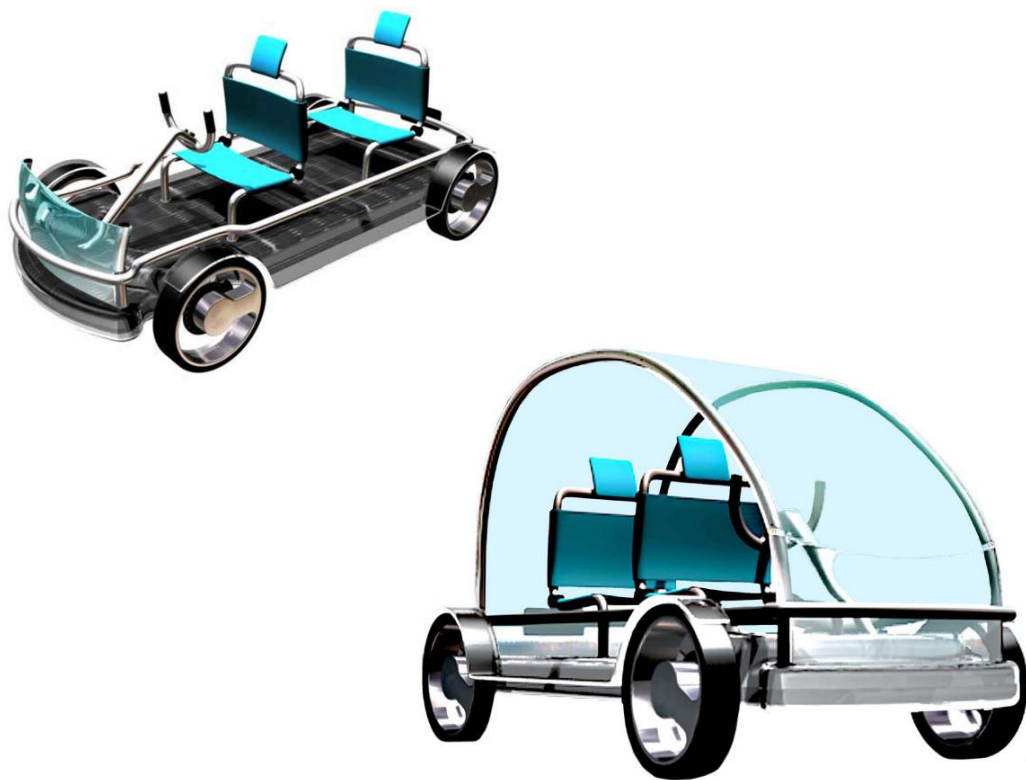
Projeto pioneiro do início do século XXI, o EcoCar, da autoria do designer Paulo Parra, foi concebido entre 2005 e 2006 (e publicado em 2007) como alternativa inteligente e amiga do ambiente ao transporte urbano do novo milénio [Fig. 106-107]. Trata-se de um microcarro elétrico, com capacidade para dois passageiros dispostos em *tandem*, parco em componentes e materiais - o que o torna simples, intuitivo e ecológico – e

---

<sup>66</sup> Do inglês *Perceived Quality is the impression of excellence that a customer experiences about a product, brand or business, derived through sight, sound, touch, and scent. It is the customer's perception of a product's reliability and robustness, the impression of care and craftsmanship invested in its manufacture, the sense of richness and strength of the materials used, the evident fine attention to detail, and the feeling of the depth of engineering behind the design. This is quite separate from actual reliability and robustness, attributes that are vital for a product to be competitive, but not characteristics that will distinguish it as special, or propel it into the "premium" segment.* [tradução livre]

modular, oferecendo diversidade de utilização –, conceito de automóvel como extensão da casa, do local de trabalho, etc.

O EcoCar tem como princípio a utilização de baterias elétricas que podem ser carregadas por duas vias distintas: através de energia solar captada por painéis fotossensíveis localizados no chassi do veículo ou por corrente elétrica doméstica. Esta solução dicotômica foi pensada para precaver falhas de energia e aumentar a autonomia, uma das principais limitações deste tipo de veículos. Além disso, segundo o autor, é ainda possível a recuperação de energia durante as travagens. Este projeto visionário inclui também a opção de duas ou quatro rodas motrizes, já que os motores estão localizados no seu interior, permitindo uma maior versatilidade de utilização (Parra, 2007).



**Fig. 106 e 107** - EcoCar (2005/2006), cortesia pauloparradesign ©

Em 2009, a Renault apresentou o protótipo do Twizy no Salão de Frankfurt, um quadriciclo elétrico de dois lugares em *tandem*, totalmente coberto, mas sem portas

laterais. O sucesso deste veículo foi imediato, tendo sido comercializado em abril de 2012. Esta versão incluía algumas diferenças em relação ao protótipo, sendo a mais notória a inclusão de portas laterais [Fig. 108]. O Twizy apresentava um comprimento de 2,32m, uma largura de 1,19m e um peso de 450kg, incluindo a bateria. O modelo menos potente do Twizy, de 4kW, atingia a velocidade máxima de 45km/h e incluía-se na categoria dos quadriciclos ligeiros, podendo ser conduzida sem carta de condução. O sucesso do Twizy foi considerável encontrando-se ainda hoje em comercialização na maioria dos países.



**Fig. 108** - Renault Twizy (2012), in <https://www.conceptcarz.com>

Exemplo da nova visão de mobilidade urbana de um dos maiores construtores automóveis mundiais, a Citroën apresentou o *concept car* Ami One [Fig. 109] no Salão de Genebra de 2019. A Citroën imaginou este veículo como uma alternativa aos transportes coletivos e outros meios de transporte individuais de duas rodas. Foi projetado com base no conceito de partilha, com acesso através de pedidos ou pontos de coleta em cidades.

Este microcarro de silhueta cúbica é leve (425kg) e compacto (2,50m de comprimento; 1,50m de largura e 1,50m de altura), 100% elétrico e foi concebido para pessoas sem carta de condução de automóveis (é assim, acessível a todos desde os 16 anos de idade, 14 anos em França) (Citroën Portugal, 2019).

A marca promove-o como sendo muito fácil de utilizar, prático e confortável, estando de igual modo equipado com vários serviços e acessórios “de moda”. Em termos de interface, todos os comandos do automóvel e funções de condução são geridos através do *smartphone* do utilizador (encaixado num bloco de carregamento por indução sem fios - wireless). A Citroën acrescenta ainda que o Ami One é extremamente intuitivo ao nível de utilização. Nas palavras de Jean-Arthur Madelaine-Advenier (1981-), Responsável do Design de Interiores da Citroën: “Olhamos muito mais para o design de produto, objetos conectados e não apenas para o design do automóvel”<sup>67</sup> (Citroën Portugal (2019)).

Dentro do habitáculo do Ami One continua a ser evidente que o foco deste projeto se traduz no design centrado no utilizador [Fig. 110]. Apesar de pequeno, o veículo transmite uma sensação de espaço maximizada pela luz interior branca com salpicos azuis brilhantes. Os materiais, escolhidos criteriosamente, foram sujeitos a técnicas específicas para obtenção de acabamentos personalizáveis sem gastos supérfluos (como superfícies com efeitos *soft touch*, ou a sensação de veludo ou de camurça).

O Citroën Ami One foi também projetado para reduzir os custos de produção, através da redução ao mínimo do número de componentes. O processo industrial foi otimizado (por exemplo, com a inclusão de portas deslizantes de abertura assimétrica, permitindo que a mesma porta seja usada em ambos os lados; as luzes traseiras, as maçanetas, os espelhos laterais (entre outros), também são reversíveis. Já para a economia de peso foi desenhado um teto em lona (uma opção frequente nos microcarros originais, dos anos 1950-60, como o BMW Isetta), usado policarbonato translúcido (em vez de vidro temperado) e a maioria do impacto visual é criado pela iluminação e aplicação de cor (em vez de serem utilizadas texturas, que encareceriam o produto).

Jean-Arthur Madelaine-Advenier refere que “Se você pensar na produção e na maneira como vai construí-lo, ele cria a sua própria estética – a forma é inspirada por essas restrições”<sup>68</sup> (Car Design News, 2019).

Outro exemplo de uma empresa líder na indústria automóvel mundial, que procura uma visão própria relativamente à mobilidade urbana do futuro é o *concept car* Minimó, apresentado pela SEAT no *Mobile World Congress* de 2019 [Fig. 111]. Trata-se de um microcarro 100% elétrico, que apresenta como objetivo reduzir a pegada ecológica nos

---

<sup>67</sup> Do inglês *We looked much more at product design, connected objects, not just car design* [tradução livre]

<sup>68</sup> Do inglês *If you think from the production and the way you're going to build it, it creates its own aesthetic – the shape is inspired by these constraints.* [tradução livre]

núcleos urbanos. O interior do SEAT Minimó, com dois lugares dispostos em *tandem*, é descrito como oferecendo um espaço confortável, simples e acolhedor e uma “visibilidade extraordinária” [Fig. 112]. É publicitado como a combinação do melhor de dois universos, nomeadamente a agilidade e facilidade de estacionamento de uma motocicleta, e a segurança e conforto de um automóvel.

O SEAT Minimó é um veículo compacto (2,5m de comprimento e 1,2m de largura), ocupando 3,1m<sup>2</sup> (ou seja, menos de metade do que os 7,2m<sup>2</sup> de um automóvel convencional), e pode ser estacionado nos lugares reservados para motocicletas (Pplware, 2019). As portas abrem na vertical, facilitando a acessibilidade em locais estreitos. Além disso, inclui tecnologia que o torna partilhável, um conceito que dá resposta às necessidades das cidades e às dos fornecedores de *carsharing*. Segundo Luca de Meo (1967-) presidente da SEAT, “o SEAT Minimó foi especialmente projetado para se adaptar às plataformas de mobilidade que marcarão o futuro da circulação nas cidades, onde o tráfego será restringido e apenas alguns operadores poderão oferecer mobilidade” (SEAT Portugal, 2019).

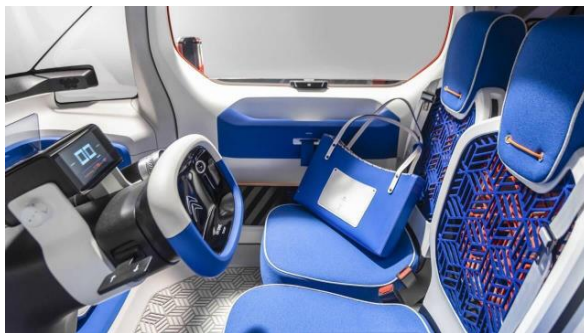
O SEAT Minimó está equipado com sistema integrado 5G (possibilitando a comunicação entre o veículo, a infraestrutura e os demais veículos) e a marca anuncia uma experiência digital acessível e cómoda para o utilizador, através da conexão (sem fios) do seu dispositivo móvel ao painel do veículo, de forma simples e intuitiva. Este veículo tem também integrado um sistema de inteligência artificial, que permite adaptar-se às preferências de cada utilizador e de fazer recomendações personalizadas. Entre outras funcionalidades, este sistema permite reconhecer a idade do condutor, ajustando a velocidade máxima para 45 ou 90km/h, conforme o condutor tenha 16 ou 18 anos.

A SEAT pretende que o Minimó seja o ponto de partida “para alcançar uma condução autónoma e cooperativa” (SEAT Portugal, 2019), tendo sido eleita a marca líder no seio do Grupo Volkswagen para a definição da estratégia e oferta de produtos destinados à micromobilidade urbana.

Naturalmente que os modelos aqui referidos são apenas alguns exemplos de uma panóplia de *concept cars*, protótipos e veículos efetivamente comercializados nos últimos anos. No século XXI, a consciência desta problemática associada à sustentabilidade encontra-se perfeitamente enraizada, sendo que tanto os construtores mundiais como toda a restante indústria do setor automóvel trabalham no sentido de uma resposta cabal.



**Fig. 109** - Citroën Ami One *concept car* (2019),  
in <https://www.designboom.com/>



**Fig. 110** - Habitáculo do Citroën Ami One *concept car*,  
in <https://www.designboom.com/>



**Fig. 111** - SEAT Minimó *concept car* (2019),  
in <https://www.aquelamaquina.pt>



**Fig. 112** - Habitáculo do Seat Minimó *concept car*,  
in <https://www.aquelamaquina.pt>

## 9. CONCLUSÕES

A mobilidade constitui uma esfera intrinsecamente ligada à humanidade no sentido em que a evolução do automóvel é paralela à sua própria evolução.

A última década do século XIX corresponde à época de desenvolvimento dos primeiros automóveis, desde a conceção do primeiro veículo com motor de combustão interna a gasolina – introduzido por Carl Benz –, ao aparecimento de um número significativo de companhias europeias e americanas que viriam a tornar-se relevantes no panorama da indústria automóvel. Quase todos os países industriais deram o seu contributo no desenvolvimento de veículos automóveis, utilizando os meios de produção e a viabilidade técnica disponíveis.

### **O microcarro na história automóvel**

Os automóveis de pequenas dimensões são tão antigos quanto os veículos convencionais, aliás, o automóvel introduzido por Benz era, precisamente, um veículo pequeno.

Os ciclocarros foram popularizados no início do século XX, logo após a Primeira Guerra Mundial, sendo considerados precursores do que mais tarde viria a ser denominado de “microcarro”, um tipo de veículo mais acessível do que os convencionais de quatro rodas, comparativamente com um custo mais elevado. Os ciclocarros eram geralmente construídos a partir de peças de motocicletas, montadas diretamente num chassi leve, aberto, a maioria com três rodas e apenas com um ou dois lugares, lado a lado ou em *tandem*. Durante as três primeiras décadas do século XX houve uma procura considerável destes veículos, principalmente na Europa, o que deu origem a uma proliferação de modelos. Os ciclocarros correspondiam aos requisitos de transporte privado económico, numa época de crise, daí que sejam considerados os antecessores dos microcarros.

Os primeiros microcarros surgiram nos anos do pós-Guerra, num contexto de austeridade e escassez de recursos, no qual ser proprietário de um automóvel era considerado um luxo. Assim, os microcarros satisfaziam a necessidade de mobilidade e de independência da sociedade da época, fornecendo transporte a baixo custo. Vários modelos foram surgindo em diferentes países, alguns dos quais alcançando uma

popularidade notável, como são exemplos o BMW Isetta, o Goggomobil ou o Bond Minicar, entre outros. O princípio chave na base da conceção destes veículos assentava na economia de componentes e de acessórios e na maximização do aproveitamento do habitáculo. Nesse sentido, foram desenvolvidas várias soluções de acordo com estas premissas, tanto a nível do design como da seleção e utilização dos materiais de produção. Por exemplo, nas linhas exteriores nota-se uma tendência de implementação de formas arredondadas e “tipo ovo” – com melhorias na aerodinâmica – e de amplas superfícies de janelas – para o aumento da visibilidade. Relativamente aos materiais, o uso de fibra de vidro ou de acrílico contribuía para a leveza dos veículos e consequentes ganhos em termos de consumo de combustível. Os carros-bolha, de que são exemplo o Isetta ou o Messerschmitt, traduzem-se em dois dos modelos mais emblemáticos da época com estas características.

### **Definição | conceito de ‘microcarro’**

Apesar da era dos microcarros ter surgido no final dos anos de 1940, atingido o seu auge na década de 1950 e declínio nos anos de 1960, no presente, mais de meio século depois, este conceito de mobilidade urbana volta a estar em discussão. Este tipo de veículos, para além de permitir o uso de energias alternativas limpas, representa um menor consumo de energia, face à sua menor dimensão e maior leveza, o que se traduz num menor impacte ambiental na sua produção.

No entanto, atualmente não existe uma definição generalizada e unânime para microcarro. Assim, com base no estudo realizado nesta dissertação e nos requisitos da homologação europeia em vigor desde 2013 para os novos quadriciclos (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2013), propôs-se definir o conceito de microcarro atual.

Primeiramente, conclui-se que um microcarro não é um automóvel, apesar de ambos terem um aspeto exterior semelhante. Neste sentido, o smart e o Mini, não obstante o seu sucesso inequívoco, não são efetivamente microcarros, categoria na qual apenas os quadriciclos ligeiros e pesados - Casalini, Bellier, Ligier, Aixam, Chatenet (entre outras marcas) se enquadram, bem como o popular Renault Twizy e os *concept cars* Ami One da Citroën e o Minimó da SEAT.

Resumidamente, na Europa é possível distinguir um microcarro de um automóvel de reduzidas dimensões (ou de qualquer outro tipo de veículo), pelas especificidades de algumas características técnicas, de construção e de legislação a que os microcarros estão sujeitos, tais como as dimensões exteriores, o peso, o número de lugares, o tipo de habitáculo, a velocidade máxima, a potência ou a possibilidade de serem conduzidos sem carta de condução de automóveis e com idade inferior à admissível para qualquer classe e tipo de automóveis.

Tendo como propósito a uniformização do conceito de microcarro e procurando ir ao encontro de uma mobilidade mais sustentável de transporte individual, sugere-se uma redefinição do microcarro do século XXI. Esta proposta assenta nos conceitos de sustentabilidade e de design focado no utilizador<sup>69</sup>, aplicados na construção, no funcionamento e na utilização do microcarro. Assim, todo o *know-how* adquirido ao longo da história automóvel e, mais concretamente, dos microcarros constitui bons alicerces para esta reformulação. Um conjunto significativo de premissas apresentadas na era dos microcarros é, ainda hoje, a peça chave para os microcarros do novo milénio – leveza de materiais, economia de componentes, otimização do espaço interior. Se, na época dos primeiros microcarros, os principais objetivos se traduziam em preço acessível e baixo consumo, face à escassez de recursos energéticos e fraco poder de compra, hoje, em contexto europeu de sobrepopulação, as principais preocupações são de outro nível.

Entende-se assim que o conceito atual de microcarro se cinja à utilização de energias limpas, responda às necessidades de mobilidade da população urbana e possua os seguintes requisitos técnicos: habitáculo limitado a dois lugares (condutor e passageiro); dimensões reduzidas (inferiores a 3m de comprimento); racionalização do número de componentes utilizados (não comprometendo o conforto do habitáculo); integração tecnológica. Nesta visão global, questões ligadas à velocidade máxima do veículo e potência do motor acabam por perder relevância.

### **Consciência ecológica e mobilidade urbana**

A expectativa relativamente às potencialidades futuras do microcarro prende-se, portanto, com a conjugação de fatores como a consciência ecológica, entendida enquanto utilização de energias limpas com baixos consumos associados; e a mobilidade urbana,

---

<sup>69</sup> *Human Centered Design*

relacionada com a facilidade de movimentação e estacionamento em cidades congestionadas; possibilidade de utilização em sistemas de partilha de veículos e de condução autónoma.

Neste contexto, projetos de microcarros como o Renault Twizy (de 2009), o *concept car* Ami One da Citroën (de 2018) ou o *concept car* Minimó da SEAT (de 2018) são alguns exemplos de tendências para o futuro do Design Automóvel.

É possível afirmar que, em Portugal existe um *know-how* importante, no âmbito da Indústria Automóvel, não só no que se refere ao fabrico de automóveis, mas também nas áreas de conceção, desenvolvimento e produção de moldes, componentes, peças, subsistemas e sistemas para as maiores e mais prestigiadas OEM mundiais de automóveis. Além disso, a sua localização geográfica (uma plataforma entre a Europa e a América latina), constituem alguns fatores que fazem de Portugal um espaço privilegiado para o desenvolvimento de microcarros elétricos.

O automóvel Sado/550 (de 1982), o projeto EcoCar (de 2007) ou, mais recentemente, o protótipo E01 (de 2016) lançado na Universidade de Aveiro, são alguns exemplos que demonstram que Portugal tem potencial para projetar veículos. Ainda que sejam iniciativas pontuais, estes dois últimos projetos revestem-se de relevância significativa, dentro de uma lógica de desenvolvimento urbanístico sustentável, no contexto dos objetivos preconizados pelo Acordo de Paris (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima, 2015). Paralelamente, a elevada taxa de turismo e a particularidade das condições climáticas de Portugal, com uma percentagem de exposição solar superior à da maioria dos países europeus, coloca o país numa posição favorável relativamente à utilização de veículos movidos a fontes de energia renovável, progressivamente a energia primária de eleição para a eletrificação dos veículos urbanos.

Os microcarros atuais são publicitados como sendo veículos práticos, intuitivos na utilização e com forte componente lúdica e tecnológica. Pelas suas características, a camada mais jovem da população constitui o principal público-alvo na contemporaneidade, já que esta está também naturalmente cada vez mais atenta às alterações climáticas e aos problemas ambientais emergentes.

Com o avanço das tecnologias nas últimas décadas, tem vindo a assistir-se a uma mudança na forma de interação das pessoas com os objetos. O uso generalizado dos

*smartphones*, *tablets* e computadores portáteis veio permitir o desenvolvimento de novas formas de interação com muitos produtos de consumo, entre os quais se encontram os automóveis. Num futuro próximo estima-se a total automação da condução dos automóveis e o seu controlo através do comando simples do *smartphone*. Para além disso, o desenvolvimento já em curso de redes ultrarrápidas de comunicações (de que é exemplo a rede 5G) vai permitir a comunicação instantânea entre os veículos, a infraestrutura urbana e os passageiros, tornando possível aumentar a segurança e a eficiência da condução autónoma. Como consequência, assistir-se-á também à proliferação da partilha de veículos autónomos por oposição à sua posse, levando a uma diminuição da carga de veículos em circulação e do congestionamento das estruturas viárias.

Do ponto de vista da experiência de utilização destes automóveis, a tendência será a de maximizar o conforto, a segurança e o entretenimento proporcionado, permitindo também a poupança de tempo, face à possibilidade de realização de tarefas ou trabalho durante o tempo da viagem.

Assiste-se ainda nos últimos anos à utilização de materiais e introdução de estratégias de desenho que transmitem uma perceção de qualidade e carácter exclusivo, com hipóteses de personalização dos veículos. Neste contexto, a “qualidade percebida” de um automóvel traduz-se cada vez mais num fator determinante para o seu sucesso, com os clientes a procurarem produtos *premium* nos quais privilegiam a sensação de fiabilidade e durabilidade, para além de outros fatores importantes como as dimensões, consumos e emissões de gases nocivos.

Atualmente e num futuro próximo, ambiciona-se que os microcarros se apresentem como pequenos veículos com qualidade de construção, segurança, movidos a energias alternativas, progressivamente mais aptos à autonomia de condução através do uso de sistemas integrados de inteligência artificial e conectividade com as infraestruturas e os restantes veículos.

Para além dos avanços da técnica, condição chave para o sucesso destes veículos – ecológicos, autónomos, partilhados –, será necessária uma mudança da mentalidade da sociedade e do paradigma existente relativamente à mobilidade. O uso de veículos partilhados, por exemplo, constitui um conceito de difícil implementação que poderá demorar algumas gerações a ser incorporado, e a utilização de energias alternativas é ainda vista como uma opção pouco apelativa devido a uma menor autonomia e

versatilidade. Noutra perspetiva, será imperativa a implementação de estratégias globais de planeamento a nível da reestruturação das cidades como as conhecemos.

Naturalmente, estas estratégias não se poderão resumir ao uso veículos elétricos, autónomos e partilhados, mas passarão por toda uma política urbana de mobilidade sustentada, assente em polos diversos mas interrelacionados: o incentivo ao uso de transportes coletivos “limpos”; o condicionamento à circulação de automóveis privados nas cidades, articulada com a criação de estacionamento nas periferias; a implementação de alternativas multimodais de transporte urbano e de micromobilidade, através do uso de bicicletas e trotinetas em vias próprias; a melhoria das condições de circulação pedonal.

Este caminho aparenta ser, atualmente, absolutamente irreversível, apesar de todas as questões que se colocam tanto no âmbito da utilização em grande escala de energias alternativas/limpas, como da mobilidade urbana entendida como conjugação de redes integradas.

## BIBLIOGRAFIA

Abreu, J.L. (2017). *Fórmula 1: Ligier Automobiles: Um Sonho Francês*. AutoSport. Disponível em: <https://www.autosport.pt/formula1/formula-1-ligier-automobiles-um-sonho-frances/>, consultado a 08 de abril de 2019.

ACEA. (2019). *The automobile industry pocket guide 2019/2020*. Disponível em: [https://www.acea.be/uploads/publications/ACEA\\_Pocket\\_Guide\\_2019-2020.pdf](https://www.acea.be/uploads/publications/ACEA_Pocket_Guide_2019-2020.pdf), consultado a 18 de julho de 2019.

Autoevolution. (2019). *FIAT 12-15 HP/Zero 1912 – 1915*. Disponível em: [https://www.autoevolution.com/cars/fiat-12-15-hpzero-1912.html#aeng\\_fiat-12-15-hp-zero-1912-18](https://www.autoevolution.com/cars/fiat-12-15-hpzero-1912.html#aeng_fiat-12-15-hp-zero-1912-18), consultado a 03 de julho de 2019.

Automobile catalog. (n.d. a). *Bond catalogue: Specifications catalogue of the Bond cars, all models and types*. Disponível em: <https://www.automobile-catalog.com/list-bond.html>, consultado a 01 de fevereiro de 2019.

Automobile catalog. (n.d. b). *Goggomobil catalogue: Specifications catalogue of the Goggomobil cars, all models and types*. Disponível em: <https://www.automobile-catalog.com/list-goggomobil.html>, consultado a 02 de abril de 2019.

Autosprint. (2019). *History of FIAT*. Disponível em: <https://www.autosprintchicago.com/blog/the-history-of-fiat>, consultado a 03 de julho de 2019.

ANSR - Autoridade Nacional Segurança Rodoviária. (2013). *Código da Estrada: Lei n.º 72/2013, de 3 de setembro*.

bmw. (2020). *Company. The BMW logo-meaning and history*. Disponível em: <https://www.bmw.com/en/automotive-life/bmw-logo-meaning-history1.html>, consultado a 07 de novembro de 2020.

bmwgroup. (n.d.). *Automotive Life. History*. Disponível em: <https://www.bmwgroup.com/en/company/history.html>, consultado a 12 de junho de 2019.

Bobbitt, M. (2003). *Bubblecars and Microcars*. Marlborough, Inglaterra: The Crowood Press.

Cameron, D. (2018). *British Microcars 1947-2002*. Oxford, Inglaterra: Shire Publications Ltd.

Car Design News. (2019). *Geneva 2019: Citroën Ami One explores industrial processes, urban mobility*. Disponível em: <https://www.carsdesignnews.com/geneva-2019-citroen-ami-one-explores-industrial-processes-urban-mobility/38024.article>, consultado a 06 de julho de 2019.

Citroën Portugal. (2019). *Ami One Concept, uma nova visão de mobilidade urbana*. Disponível em: <https://www.citroen.pt/universo-da-marca-citroen/concept-cars/ami-one-concept.html>, consultado a 16 de julho de 2019.

Clarke, R. M. (1997). *Isetta Gold Portfolio 1953-1964*. Cobham, Inglaterra: Brooklands Books Ltd.

Daimler. (2016). *Carl Benz's patent application on 29 January 1886: Birth of the automobile 130 years ago*. Disponível em: <https://media.daimler.com/marsMediaSite/ko/en/9919252>, consultado a 01 de fevereiro de 2019.

Daimler. (2009). *The world's first automobile was a three-wheeler*. Disponível em: <https://media.daimler.com/marsMediaSite/ko/en/9908369>, consultado a 01 de fevereiro de 2019.

Dan, M. (2007). *The A-Z of Scooters and Microcars: Cruising in Style!*. Dorset, Inglaterra: Veloce Publishing Ltd.

Deco Proteste. (2016). *Quadriciclos colocam os condutores em perigo de vida*. Disponível em: <https://www.deco.proteste.pt/auto/automoveis/noticias/quadriciclos-colocam-os-condutores-em-perigo-de-vida>, consultado a 06 de abril de 2019.

Dias A. & Santos, T. (2015). *Micro Carros: Grandes Histórias*. Caramulo, Portugal: Museu do Caramulo.

Diaz, W., Zolter, J. (2008). *Smart: Small Car, Big Deal*. Minneapolis, USA: Motorbooks.

Dinis, P. A. S. (2015). *Design automóvel português de nicho: criação de um modelo de análise centrado no design*. (Tese de doutoramento, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa). Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/10741>, consultado a 11 de junho de 2019.

Farinha, L. M. P. (2008). *O Código da Estrada de 1928*. Lisboa, Portugal: ANSR.

fcagroup. (2019). *History*. Disponível em: <https://www.fcagroup.com/en-US/group/history/Pages/default.aspx>, consultado a 03 de julho de 2019.

Fédération Motocycliste de Belgique. (n.d.). *Fondation de la FMB en 1912*. Disponível em: <http://www.fmb-bmb.be/fr/content/fondation-de-la-fmb-en-1912>, consultado a 02 de fevereiro de 2019.

FIAT Auto Portuguesa, S.A. (1993). *Do Topolino ao Cinquecento: História dos Pequenos FIAT em Portugal*. Lisboa, Portugal: Editorium, Lda.

FIAT. (2019). *Heritage*. Disponível em: <http://origin-www.fiat.com/flatpedia/heritage>, consultado a 17 de agosto de 2019.

Figueira, J. F. M. P. (2014). *Análise e desenvolvimento de uma estrutura monocoque para um veículo de elevada eficiência energética* (Dissertação de mestrado, Universidade de Coimbra). Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/38844>, consultado a 20 de setembro de 2019.

Giacosa, D. (2014). *Forty years of design with FIAT*. Turim, Itália: Centro Storico FIAT. Disponível em: [http://www.fiat1100srapi.stellaleone.ch/dante\\_giacosa\\_-\\_forty\\_years.pdf](http://www.fiat1100srapi.stellaleone.ch/dante_giacosa_-_forty_years.pdf), consultado a 04 de setembro de 2019.

Hemmings Daily. (2019). *Hans Glas - The godfather of the diminutive Goggomobil, which helped put the German industry back on its feet*. Disponível em: <https://www.hemmings.com/magazine/hsx/2016/08/Hans-Glas/3749955.html>, consultado a 08 de fevereiro de 2019.

Hill, K. (2011). *Three-Wheelers*. Oxford, Inglaterra: Shire Publications Ltd.

Iconwheels (2016). *Personaggi. Ermenegildo Preti: dagli aerei alla Isetta*. Disponível em: <https://wheels.iconmagazine.it/auto-classiche/personaggi/ermenegildo-preti>, consultado a 03 de julho de 2019.

infopédia. (2019). *Dicionário da língua portuguesa*. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/>

Lifeinitaly. (2018). *Fiat History*. Disponível em: <https://www.lifeinitaly.com/italian-cars/fiat-history>, consultado a 17 de agosto de 2019.

ligierautomotive. (2018). *History*. Disponível em: <https://ligierautomotive.com/en/company/history/>, consultado a 25 de julho de 2019.

Macey, S. (2014), *H-Point: The fundamentals of car design and packaging*. Califórnia, EUA: Design Studio Press, California.

Marshall, T. (1999). *Microcars*. Stroud, Inglaterra: Sutton Publishing Ltd.

Marshall, T. (2002). *More Microcars*. Stroud, Inglaterra: Sutton Publishing Ltd.

Mende, H. U. & Dietz, M. (1994). *Kleinwagen: Small Cars-Petites Voitures*. Colónia, Alemanha: Benedikt Taschen Verlag GmbH.

Mercedes-Benz. (n.d.). *Benz-Patent is part of the world documentary heritage* Disponível em: <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/classic/history/benz-patent-motor-car/>, consultado a 01 de fevereiro de 2019.

Mercedes-Benz. (n.d.). *Gottlieb Daimler*. Disponível em: <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/classic/history/gottlieb-daimler/>, consultado a 02 de fevereiro de 2019.

Mira, J. M. (2012). *A Evolução do Automóvel*. Lisboa, Portugal: Contra-a-Corrente, Lda.

Mochet - simple is beautiful. (2018). *Vélocars*. Disponível em: <http://mochet.org/velocars>, consultado a 15 de agosto de 2019.

Morgan motor company. (2019a). *History*. Disponível em: <https://www.morgan-motor.co.uk/history/>, consultado a 15 de março de 2019.

Morgan motor company. (2019b). *Early Beginnings*. Disponível em: <https://www.morgan-motor.co.uk/mmc/historypages/history1.html#>, consultado a 15 de março de 2019.

Morgan motor company. (2019c). *Development of the three wheeler, the 20s & 30s*. Disponível em: <https://www.morgan-motor.co.uk/mmc/historypages/history2.html>, consultado a 15 de março de 2019.

Morgan motor company. (2019d). *Introduction of the four wheeled Morgan*. Disponível em: <https://www.morgan-motor.co.uk/mmc/historypages/history3.html>, consultado a 15 de março de 2019.

MotorSport. (1993). *Léon-Bollée*. Disponível em: <https://www.motorsportmagazine.com/archive/article/july-1993/64/leon-bollee>, consultado a 09 de março de 2019.

MotorSport. (2009). *The car with the back-seat driver*. Disponível em: <https://www.motorsportmagazine.com/archive/article/may-2009/134/car-back-seat-driver>, consultado a 07 de março de 2019.

MotorSport. (1949). *A History of the G.N*. Disponível em: <https://www.motorsportmagazine.com/archive/article/august-1949/9/history-gn>, consultado a 14 de março de 2019.

Museo del marchio italiano. (2019). *The Fiat logo*. Disponível em: <http://www.museodelmarchioitaliano.com/route1/fiat.php>, consultado a 03 de julho de 2019

My Car Quest. (2019). *Iso Isetta: The Big Little Car*. Disponível em: <http://mycarquest.com/2018/01/iso-isetta-big-little-car.html>, consultado a 11 de abril de 2019.

Nappo, D. & Vairelli, S. (2006). *Design de Viaturas: A Evolução do Design dos Veículos de Estrada*. Seixal, Portugal: Lisma.

*O Livro do Automóvel*. (1976). Lisboa, Portugal: Selecções do Reader's Digest.

Observador. (2016). *Mata velhos. Novos também*. Disponível em: <https://observador.pt/2016/07/18/mata-velhos-e-novos-tambem/>, consultado a 06 de abril de 2019.

- Oliveira, E. F. C. (2015). Micro-carro elétrico: uma realidade cidadina emergente (Dissertação de mestrado, Universidade de Aveiro). Disponível em: <https://ria.ua.pt/handle/10773/15375>, consultado a 22 de maio de 2019.
- Opel. (n.d.). *History & heritage*. Disponível em: <https://www.opel.com/company/history.html>, consultado a 11 de fevereiro de 2019.
- OppositeLock. (2015). *Hoffmann Auto-Kabine: The Isetta's Evil Twin*. Disponível em: <https://oppositelock.kinja.com/hoffmann-auto-kabine-the-isettas-evil-twin-1718167644>, consultado a 05 de maio de 2019.
- OTTW - One Two Three Wheels. (n.d.). *Leyat*. Disponível em: <http://www.ottw.es/ottw/portfolio-item.php?idmoto=4110>, consultado a 08 de fevereiro de 2019.
- Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (2013). *Regulamento (UE) N° 168/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à homologação e fiscalização do mercado dos veículos de duas ou três rodas e dos quadriciclos*. Jornal Oficial da União Europeia. doi:10.3000/19770774.L2013.060.por. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/168/oj>, consultado a 24 novembro de 2018.
- Peel Cars. (2014). *P-50*. Disponível em: <http://www.peelcars.com/p-50/4585563580>, consultado a 13 de março de 2019.
- Peel Cars. (2014). *Trident*. Disponível em: <http://www.peelcars.com/trident/4584636283>, consultado a 15 de março de 2019.
- Politecnico Milano 1863. (n.d.). *History*. Disponível em: <http://www.aero.polimi.it/about-us/history/>, consultado a 11 de abril de 2019.
- Portugal. Leis, decretos, etc. Código da Estrada, 1930. (1939). *Código da estrada: legislação oficial sobre viação automóvel e camionagem* (3ª ed). O Volante.
- pplware. (2019). *MWC19: SEAT Minimó – o elétrico que quer revolucionar a mobilidade Urbana*. Disponível em: <https://pplware.sapo.pt/motores/seat-minimo-eletrico-mobilidade-urbana/>, consultado a 16 de julho de 2019.
- Parra, P. (2007). *Design Simbiótico: Cultura Projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos*. (Tese de doutoramento, Faculdade de Belas-Artes da da Universidade de Lisboa). Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/2407>, consultado a 11 de junho de 2019
- Parra, P. (2014). *As origens do design português: “Design Suave”* in Vilar, E. T. (coord.), *Design Et Al* (2nd ed., pp. 145-168). Alfragide, Portugal: Publicações Dom Quixote.
- Perceived Quality. (2019). *Perceived Quality, A Definition*. Disponível em: <https://perceivedquality.co/>, consultado a 01 de agosto de 2019.

- Quellin, A. (2007). *Microcars at Large!*. Dorset, Inglaterra: Veloce Publishing Ltd.
- Quellin, A. (2010). *The Little Book of Microcars*. Dorset, Inglaterra: Veloce Publishing Ltd.
- Reliant (2018). *The Bond Bug (1970 - 1974)*. Disponível em: [https://www.reliant.website/bbug\\_hist.shtml](https://www.reliant.website/bbug_hist.shtml), consultado a 05 de agosto de 2019.
- Rodrigues, J. B. (2019a). *Mini em Portugal – Destinado a ser aclamado*. Motor Clássico, 3, 38-44.
- Rodrigues, J. B. (2019b). *O revolucionário inglês*. Motor Clássico, 3, 54-55.
- Santos, P. D. (1955). *Código da estrada: Segundo os Decretos-Leis n.ºs 39 672, 39 929 e 40275 (5ª ed.)*. Lisboa, Portugal: Empresa Nacional de Publicidade.
- Santos, T. T. (2013). *Sado/550: O Microcarro Português*. Caramulo, Portugal: Museu do Caramulo.
- Seifert, R., Leleux, B, Tucci, C. (2008). *Nurturing Science-based Ventures: An International Case Perspective*. Londres, Inglaterra. Springer-Verlag London Ltd.
- Schumacher, E. F. (1973). *Small is beautiful. Economics as If People Mattered*. Londres. Inglaterra. Blond & Briggs
- Schvinger, P. (n.d.). *História do Automóvel*. Rio de Janeiro, Brasil: Expressão e Cultura.
- SEAT Portugal. (2019). *SEAT Minimó, o veículo que revolucionará a mobilidade urbana*. Disponível em: <https://www.seat.pt/empresa-seat/noticias-auto/novidades-automoveis/seat-minimo-mobilidade-urbana.html>, consultado a 16 de julho de 2019.
- Silva, T. J. R. (2012). *O automóvel: Design made in Portugal (Master's thesis, Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa)*. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/9470>, consultado a 24 de novembro de 2019.
- Sparke, P. (2002). *A Century of Car Design*. Londres, Inglaterra: Octopus Publishing Group.
- Sparrow, D. & Sparrow, A. (1994). *Bubblecars & Microcars: The Colour Family Album*. Dorset, Inglaterra: Veloce Publishing Ltd.
- Sparrow, D. & Sparrow, A. (1997). *More! Bubblecars & Microcars: Colour Family Album*. Dorset, Inglaterra: Veloce Publishing Ltd.
- Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin. (2017). *One hundred years of Zündapp. Industrial photos by Albert Renger-Patzsch*. Disponível em: <https://sdtb.de/museum-of-technology/exhibitions/one-hundred-years-of-zuendapp/>, consultado a 12 de maio de 2019.

Thirlby, D. (2010). *Minimal Motoring: From Cyclecar to Microcar*. Stroud, Inglaterra: The History Press.

Tovey M. (2016). *Design for Transport: A User-Centred Approach to Vehicle Design and Travel*. Disponível em: [https://books.google.pt/books?id=oUEHDAAAQBAJ&dq=swatchmobile+volkswagen&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=oUEHDAAAQBAJ&dq=swatchmobile+volkswagen&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s), consultado a 10 de abril de 2019.

Trant, K. & Williams, A. (2004). *The Macro World of Microcars*. Londres, Inglaterra: Black Dog Publishing Ltd.

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2017). *Patent DRP 37435 "Vehicle with gas engine operation" submitted by Carl Benz, 1886*. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/memory-of-the-world/register/full-list-of-registered-heritage/registered-heritage-page-1/benz-patent-of-1886/>, consultado a 02 de fevereiro de 2019.

Volo a vela. (2019). *Ermenegildo Preti 1918 – 1986*. Disponível em: <http://www.voloavela.it/biografie/315-ermenegildo-preti-1918-1986.html>, consultado a 03 de julho de 2019.

vwheritage. (n.d.). *History of the VW Beetle*. Disponível em: <https://www.vwheritage.com/beetle-history>, consultado a 20 de maio de 2019.

Ward, R. (2016). *Tiny Wheels: Microcars And City Cars From Around The World*. Leeds, Inglaterra: Zeteo Publishing.

Watts On. (2018). *6500 pessoas já encomendaram o Microlino, o Isetta moderno*. Disponível em: <https://www.wattson.pt/2018/09/01/microlino-isetta-moderno-encomendas/>, consultado a 14 de agosto de 2019.

Zacharaof, N.G. & Fontaras, G. (2016). *Review of in use factors affecting the fuel consumption and CO<sub>2</sub> emissions of passenger cars*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union. Disponível em: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/euro-scientific-and-technical-research-reports/review-use-factors-affecting-fuel-consumption-and-co2-emissions-passenger-cars>, consultado a 01 de agosto de 2019.

Z'humeurs & Rumeurs. (2014, 16 junho). *Le Cyclecar, Cousin de la Moto ou de L'auto ? Bédélia (2)*. [Web log post]. Disponível em: <http://zhumoriste.over-blog.com/article-le-cyclecar-cousin-de-la-moto-ou-de-l-auto-2-123918191.html>, consultado a 02 de março de 2019.

Zündapps. (2013). *Zündapp-motorrader*. Disponível em: <http://zundapps.com>, consultado a 10 de maio de 2019.

Zundapp Fool. (2015). *Zundapp Advertisements, Literature, Brochures and Tech Papers*. Disponível em: [http://www.zundappfool.com/techstuff/ads-lit/ads-lit\\_2.htm](http://www.zundappfool.com/techstuff/ads-lit/ads-lit_2.htm), consultado a 02 de março de 2019.

## FONTES ICONOGRÁFICAS

**Fig. 1:** Desenhos do veículo de Carl Benz apresentados no documento da patente.

Disponível em:

<<https://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/picture/Patentschrift.xhtml?oid=7557363>>, consultado a 01 de fevereiro de 2019.

**Fig. 2:** Carl Benz no seu modelo patentado, em Munique (1925). Disponível em:

<<https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/ko.xhtml?oid=9919252>>, consultado a 01 de fevereiro de 2019.

**Fig. 3:** Gottlieb Daimler com o filho, Adolf, na sua “carruagem motorizada” (1886).

Disponível em: <<https://www.daimler.com/company/tradition/company-history/1886-1920.html>>, consultado a 02 de agosto de 2019.

**Fig. 4:** Exemplo de *sulky*. Disponível em:

<<https://www.britannica.com/technology/sulky>>, consultado a 02 de agosto de 2019.

**Fig. 5:** “A capa e dois desenhos do catálogo da Panhard-Levassor publicado em Paris por volta de 1895”. Disponível em: *História do Automóvel* (n.d.), p. 33.

**Fig. 6:** Triciclo de Léon Bollée - *voiturette* (1895). Disponível em:

<<https://cybermotorcycle.com/gallery/classics-l/images/Leon-Bollee-1895-IBra.jpg>>, consultado a 05 de agosto de 2019.

**Fig. 7:** “Renault Type B *coupé*, primeiro carro do mundo totalmente fechado (1899)”.

Disponível em: *História do Automóvel* (n.d.), p. 46.

**Tab. 1** - Classificação internacional de ciclocarros de acordo com a Federação Internacional de Clubes de Motociclistas (1912). Realizado por Maria João Gabriel, 2019.

**Fig. 8:** Hélica, de Marcel Leyat (1919). Disponível em:

<[http://www.eurooldtimers.com/temp/stroj\\_zoom\\_8933.jpg](http://www.eurooldtimers.com/temp/stroj_zoom_8933.jpg)>, consultado a 02 de agosto de 2019.

**Fig. 9:** Hélica, de Marcel Leyat (1919). Disponível em:

<<https://st3.ning.com/topology/rest/1.0/file/get/1419330970?profile=original>>, consultado a 07 de fevereiro de 2019.

**Fig. 10:** Tuk tuk. Disponível em: <<https://www.tuktukhellas.com/wp-content/uploads/2018/11/lim.jpg>>, consultado a 06 de agosto de 2019.

**Fig. 11:** Bédélia, de Robert Bourbeau e Henri Devaux (1910). Disponível em: *Minimal Motoring: From Cyclecar to Microcar* (2010), p. 97.

**Fig. 12:** Protótipo Morgan Runabout (1909). Disponível em: <<https://www.morgan-motor.com/announcement/founded-icon/>>, consultado a 06 de agosto de 2019.

**Fig. 13:** Runabout de dois lugares (1911). Disponível em: <<https://www.morgan-motor.com/announcement/harrods/>>, consultado a 06 de agosto de 2019.

**Fig. 14:** Morgan Aero (1920). Disponível em: <<https://www.morgan-motor.com/announcement/aero/>>, consultado a 06 de agosto de 2019.

**Fig. 15:** GN Kim (1913). Disponível em: *Minimal Motoring: From Cyclecar to Microcar* (2010), p. 57.

**Fig. 16:** GN Bluebottle (1914). Disponível em: *Minimal Motoring: From Cyclecar to Microcar* (2010), p. 50.

**Fig. 17:** Lusito (1954). Disponível em: <<https://www.interclassico.com/images/car/2016/08/5749082016.jpg>>, consultado a 07 de agosto de 2019.

**Fig. 18:** IPA 300 (1958). Disponível em: *O Microcarro Português* (2013), p. 18, consultado a 13 de agosto de 2019.

**Fig. 19:** Mini 850 - Morris (1959). Disponível em: *Mini em Portugal – Destinado a ser aclamado* (2019), p. 42.

**Fig. 20:** Mini Seven - Austin (1959). Disponível em: *Mini em Portugal – Destinado a ser aclamado* (2019), p. 42.

**Fig. 21:** Bond Minicar Mark A, de Lawrence Bond (1949). Disponível em: <<https://classiccarweekly.files.wordpress.com/2013/01/1950-bond-minicar-mk-a.jpg>>, consultado a 05 de agosto de 2019.

**Fig. 22:** Bond Minicar Mark B, de Lawrence Bond (1951). Disponível em: <<https://kmz-zavod.ru/avto/en/reserve/detail.php?ID=722>>, consultado a 05 de agosto de 2019.

**Fig. 23:** Bond Minicar Mark C, de Lawrence Bond (1952). Disponível em: <[http://www.autoviva.com/bond\\_minicar\\_mk\\_c/photo-version/128233?version\\_id=50767](http://www.autoviva.com/bond_minicar_mk_c/photo-version/128233?version_id=50767)>, consultado a 12 de agosto de 2019.

**Fig. 24:** Bond Minicar Mark D, de Lawrence Bond (1956). Disponível em: <[https://www.autoviva.com/bond\\_minicar\\_mk\\_d/photo-version/128245?version\\_id=50770](https://www.autoviva.com/bond_minicar_mk_d/photo-version/128245?version_id=50770)>, consultado a 05 de agosto de 2019.

**Fig. 25:** Bond Minicar Mark E, de Lawrence Bond (1958). Disponível em: <<http://www.bondownersclub.co.uk/img/carsphoto/marke2.jpg>>, consultado a 05 de agosto de 2019.

**Fig. 26:** Bond Minicar Mark F, de Lawrence Bond (1958). Disponível em: <<https://kmz-zavod.ru/avto/en/reserve/detail.php?ID=715>>, consultado a 05 de agosto de 2019.

**Fig. 27:** Bond Bug (1970). Disponível em: <<https://classiccarweekly.files.wordpress.com/2013/02/1972-bond-bug-700e.jpg>>, consultado a 05 de agosto de 2019.

**Fig. 28:** Protótipo Delta Dornier, de Claudius Dornier (1955). Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/mrscharroo/7836905694/>>, consultado a 07 de fevereiro de 2019.

**Fig. 29:** Protótipo Delta Dornier, de Claudius Dornier (1955). Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/mrscharroo/7836899152/in/photostream/>>, consultado a 07 de fevereiro de 2019.

**Fig. 30:** Janus Zündapp (1957). Disponível em: <<https://www.dogonews.com/2018/2/8/this-rare-two-faced-zundapp-janus-microcar-is-for-sale>>, consultado a 06 de agosto de 2019.

**Fig. 31:** Janus Zündapp (1957). Disponível em: <<https://www.dogonews.com/2018/2/8/this-rare-two-faced-zundapp-janus-microcar-is-for-sale>>, consultado a 06 de agosto de 2019.

**Fig. 32:** Habitáculo do Janus Zündapp. Disponível em: *The Macro World of Microcars* (2004), p. 157.

**Fig. 33:** Publicidade Janus Zündapp. Disponível em: <[http://www.zundappfool.com/techstuff/ads-lit/janus\\_750/janus\\_page\\_04.jpg](http://www.zundappfool.com/techstuff/ads-lit/janus_750/janus_page_04.jpg)>, consultado a 06 de agosto de 2019.

**Fig. 34:** Habitáculo do Janus Zündapp com bancos rebatidos. Disponível em: <[https://kvetak33.rajce.idnes.cz/2017\\_7\\_Zundapp\\_Janus\\_1958/#Janus23.jpg](https://kvetak33.rajce.idnes.cz/2017_7_Zundapp_Janus_1958/#Janus23.jpg)>, consultado a 06 de agosto de 2019.

**Fig. 35:** Protótipo Goggomobil (1954). Disponível em: <[https://www.automania.be/files/Image/GOGGOMOBIL%20\(D\)/19-Goggomobil%20Prototype1954%207330.JPG](https://www.automania.be/files/Image/GOGGOMOBIL%20(D)/19-Goggomobil%20Prototype1954%207330.JPG)>, consultado a 08 de agosto de 2019.

**Fig. 36:** Goggomobil T250-300-400 *limousine* (1955-1969). Disponível em: <<https://www.automobile-catalog.com/photo/1955/1017080/152201.html>>, consultado a 08 de agosto de 2019.

**Fig. 37:** Goggomobil TS 250-300-400 *coupé* (1957-1969). Disponível em: <<https://www.automobile-catalog.com/photo/1957/1017140/152203.html>>, consultado a 08 de agosto de 2019.

- Fig. 38:** Goggomobil Dart (1957). Disponível em: <[http://www.autoviva.pt/goggomobil\\_dart/foto-version/128225?version\\_id=19098](http://www.autoviva.pt/goggomobil_dart/foto-version/128225?version_id=19098)>, consultado a 08 de agosto de 2019.
- Fig. 39:** “O Ximba (projeto X31) e elementos da equipa”. Disponível em: <[http://sado550.jcle.pt/FOTOS\\_EPOCA/Pic\\_1948\\_1.jpg](http://sado550.jcle.pt/FOTOS_EPOCA/Pic_1948_1.jpg)>, consultado a 13 de março de 2019.
- Fig. 40:** Sado/550 (1982). Disponível em: *Sado/550: O Microcarro Português* (2013), p. 47.
- Fig. 41:** Sado/550 (1982). Disponível em: *Sado/550: O Microcarro Português* (2013), p. 40.
- Fig. 42:** Habitáculo do Sado/550. Disponível em: *Sado/550: O Microcarro Português* (2013), p. 41.
- Fig. 43:** Estacionamento do Sado/550 perpendicularmente ao passeio. Disponível em: *Sado/550: O Microcarro Português* (2013), p. 9.
- Fig. 44:** FIAT 500 A (1936). Disponível em: <<https://en.wheelsage.org/ fiat/500/i/10157/pictures/460349/>>, consultado a 12 de agosto de 2019.
- Fig. 45:** Publicidade FIAT 500 A. Disponível em: <<http://www.topolinoclub-conegliano.it/>>, consultado a 13 de agosto de 2019.
- Fig. 46:** FIAT Furgoncino (1936). Disponível em: <<https://en.wheelsage.org/ fiat/500/i/6045/pictures/508372/>>, consultado a 12 de agosto de 2019.
- Fig. 47:** Linha de montagem do FIAT 500 B (1948). Disponível em: *Forty years of design with FIAT* (2014), p. 44.
- Fig. 48:** FIAT 500 C (1949). Disponível em: *Do Topolino ao Cinquecento: História dos Pequenos FIAT em Portugal* (1993), p. 26.
- Fig. 49:** Peel P50 (1962). Disponível em: <<https://meanwhileinbudapest.com/2018/09/05/can-an-authoritarian-mind-afford-futurism/peel-p50-19621/#main>>, consultado a 12 de agosto de 2019.
- Fig. 50:** Peel P50 (1962). Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/world-europe-isle-of-man-40936238>>, consultado a 29 de agosto de 2019.
- Fig. 51:** Peel P50 a ser manejado. Disponível em: <<https://www.driven.co.nz/reviews/classic-cars/peel-p50-tiny-car-that-sold-for-big-bucks/>>, consultado a 12 de agosto de 2019.

**Fig. 52:** Pormenor (pega traseira). Disponível em: <<http://www.peelcars.com/p-50/4585563580>>, consultado a 12 de agosto de 2019.

**Fig. 53:** Publicidade Peel P50. Disponível em: *The Macro World of Microcars* (2004), p. 141.

**Fig. 54:** Peel Trident (1965). Disponível em: <[http://www.peelcars.com/\\_imgstore/4/4012458454/thumbnail/NnSKnJtHV0wPIW5qtraa6JutOGg.png](http://www.peelcars.com/_imgstore/4/4012458454/thumbnail/NnSKnJtHV0wPIW5qtraa6JutOGg.png)>, consultado a 12 de agosto de 2019.

**Fig. 55:** Mecanismo de abertura (Peel Trident). Disponível em: <[http://www.peelcars.com/\\_imgstore/4/4012458454/thumbnail/\\_BtypixfAUaNUuRPzT06RgOYWpw.png](http://www.peelcars.com/_imgstore/4/4012458454/thumbnail/_BtypixfAUaNUuRPzT06RgOYWpw.png)>, consultado a 12 de agosto de 2019.

**Fig. 56:** Suzuki CV 1 (1981). Disponível em: <<https://www.louwmanmuseum.nl/en/Ontdekken/Ontdek-de-collectie/suzuki-cv-1>>, consultado a 13 de agosto de 2019.

**Fig. 57:** Iso Isetta (1953). Disponível em: <<https://www.inexhibit.com/wp-content/uploads/2019/10/Iso-Rivolta-Isetta-microcar-1953-2.jpg>>, consultado a 14 de agosto de 2019.

**Fig. 58:** Habitáculo do Iso Isetta. Disponível em: <<https://br.wheelsage.org/iso/isetta/pictures/bi4cja/>>, consultado a 14 de agosto de 2019.

**Fig. 59:** Iso Isetta (1953). Disponível em: <[https://i.wheelsage.org/pictures/i/iso/isetta/iso\\_isetta\\_64.jpeg](https://i.wheelsage.org/pictures/i/iso/isetta/iso_isetta_64.jpeg)>, consultado a 14 de agosto de 2019.

**Fig. 60:** Estacionamento do BMW Isetta 300. Disponível em: *Isetta Gold Portfolio 1953-1964* (1997), p. 41.

**Fig. 61:** BMW Isetta 250 (1955). Disponível em: <[https://s31.wheelsage.org/format/picture/picture-preview-large/b/bmw/isetta\\_250\\_bubble\\_window/bmw\\_isetta\\_250\\_bubble\\_window\\_2.jpg](https://s31.wheelsage.org/format/picture/picture-preview-large/b/bmw/isetta_250_bubble_window/bmw_isetta_250_bubble_window_2.jpg)>, consultado a 14 de agosto de 2019.

**Fig. 62:** Publicidade BMW Isetta 300. Disponível em: <[http://www.codex99.com/design/images/isetta/isetta\\_de\\_lg.jpg](http://www.codex99.com/design/images/isetta/isetta_de_lg.jpg)>, consultado a 14 de agosto de 2019.

**Fig. 63:** BMW Isetta 600 (1957). Disponível em: <<https://www.hemmings.com/blog/2011/03/24/hemmings-find-of-the-day-1959-bmw-isetta-600/#&gid=1&pid=2>>, consultado a 14 de agosto de 2019.

**Fig. 64:** BMW Isetta 1956 vs Microlino 2016. Disponível em: <<https://www.carsales.com.au/editorial/details/microlino-isetta-for-a-new-era-101698/>>, consultado a 14 de agosto de 2019.

**Fig. 65:** BMW Isetta 1956 vs Microlino 2016. Disponível em: <<https://www.carsales.com.au/editorial/details/microlino-isetta-for-a-new-era-101698/>>, consultado a 14 de agosto de 2019.

**Fig. 66:** Triciclo Flitzer (1948). Disponível em: <[https://www.autopuzzles.com/forum/2014-43/solved-wendax-1360-latil-m1b-camionnette-1200-kg/?prev\\_next=prev#new](https://www.autopuzzles.com/forum/2014-43/solved-wendax-1360-latil-m1b-camionnette-1200-kg/?prev_next=prev#new)>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 67:** Messerschmitt KR175 (1953). Disponível em: <<https://kmz-zavod.ru/avto/en/reserve/detail.php?ID=463>>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 68:** Messerschmitt KR200 (1955). Disponível em: <<https://waynestoys.com/car/1961-messerschmitt-kr-200-bubble-car/>>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 69:** Publicidade Messerschmitt KR200. Disponível em: <<https://www.autocar.co.uk/car-news/anything-goes-throwback-thursday/throwback-thursday-1957-messerschmitt-kr200-first-drive>>, consultado a 11 de agosto de 2019.

**Fig. 70:** Publicidade Messerschmitt KR201 versão *roadster*. Disponível em: <<http://www.messerschmitt.co.uk/wp-content/uploads/2018/02/201GermanBrochureLores.jpeg-e1518597841292-1024x728.jpeg>>, consultado a 17 de agosto de 2019.

**Fig. 71:** Evolução do logotipo da Messerschmitt. Disponível em: *Microcars at Large!* (2007), p. 83.

**Fig. 72:** Messerschmitt FMR Tg500 (1957). Disponível em: <<https://www.hemmings.com/blog/2013/02/18/fmr-tiger-sets-microcar-auction-record-selling-for-322000/#&gid=1&pid=1>>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 73:** Heinkel Kabine 150 (1956). Disponível em: <[http://www.carstyling.ru/resources/entries/3711/1957\\_Heinkel\\_Kabine-150\\_01.jpg](http://www.carstyling.ru/resources/entries/3711/1957_Heinkel_Kabine-150_01.jpg)>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 74:** Habitáculo do Heinkel Kabine 150. Disponível em: <[http://www.carstyling.ru/en/entry/Heinkel\\_Kabine\\_1956/images/5261/](http://www.carstyling.ru/en/entry/Heinkel_Kabine_1956/images/5261/)>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 75:** Heinkel Kabine 154 (1956). Disponível em: <[http://www.carstyling.ru/resources/entries/3711/1956\\_Heinkel\\_Kabine-154\\_03.jpg](http://www.carstyling.ru/resources/entries/3711/1956_Heinkel_Kabine-154_03.jpg)>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 76:** Trojan 200 (1963). Disponível em: <[http://www.autoviva.pt/trojan\\_200/foto-version/127242?version\\_id=19111](http://www.autoviva.pt/trojan_200/foto-version/127242?version_id=19111)>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 77:** Scootacar Mark 1 (1957). Disponível em: <[https://br.wheelsage.org/scootacar/mark\\_1/54547/pictures/fahlua/](https://br.wheelsage.org/scootacar/mark_1/54547/pictures/fahlua/)>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 78:** Scootacar Mark 1 (1957). Disponível em: <[https://br.wheelsage.org/scootacar/mark\\_1/54547/pictures/el8o57/](https://br.wheelsage.org/scootacar/mark_1/54547/pictures/el8o57/)>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 79:** Scootacar Mark 2 (1960). Disponível em: <[https://en.wheelsage.org/scootacar/mark\\_2/39581/pictures/if6zaa/](https://en.wheelsage.org/scootacar/mark_2/39581/pictures/if6zaa/)>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 80:** Scootacar Mark 2 (1960). Disponível em: <[https://en.wheelsage.org/scootacar/mark\\_2/39581/pictures/qnihsr/](https://en.wheelsage.org/scootacar/mark_2/39581/pictures/qnihsr/)>, consultado a 10 de agosto de 2019.

**Fig. 81:** Scootacar Mark 3 (1961). Disponível em: *Bubblecars and Microcars* (2003), p. 137.

**Fig. 82:** Hoffmann Auto-Kabine 250 (1954). Disponível em: <<http://www.rollermobilclub.ch/hoffmann-kabine-113-gebaut-aber-keine-hat-uberlebt/hoffmann-kabine-5/>>, consultado a 14 de agosto de 2019.

**Fig. 83:** Origem do logotipo BMW. Disponível em: <<https://www.bmw.com/en/automotive-life/bmw-logo-meaning-history1.html>>, consultado a 07 de novembro de 2020.

**Fig. 84:** Evolução do logotipo da BMW. Disponível em: <<https://www.logodesignlove.com/bmw-logo-evolution>>, consultado a 20 de março de 2019.

**Fig. 85:** BMW Dixi 3/15 PS DA2 (1929). Disponível em: <<https://vorkriegs-klassiker-rundschau.blog/2017/11/15/bmw-3-15-ps-da2-ein-sehr-spezieller-typ/>>, consultado a 20 de março de 2019.

**Fig. 86:** BMW 1500 (1961). Disponível em: <<http://www.velocityjournal.com/images/stk/1961/bm1961150014941262m.jpg>>, consultado a 20 de março de 2019.

**Fig. 87:** Evolução do logotipo da FIAT. Disponível em: <<http://autorcaputobetim.com.br/wp-content/uploads/2017/01/19-01site-auto-r.png>>, consultado a 12 de março de 2019.

**Fig. 88:** FIAT Mefistofele (1923). Disponível em: <[http://3.bp.blogspot.com/\\_aC9zhEt4QYA/TMVMM2x0anI/AAAAAAAAAX8/2tBSi](http://3.bp.blogspot.com/_aC9zhEt4QYA/TMVMM2x0anI/AAAAAAAAAX8/2tBSi)>

B1uD0o/s1600/Fiat+SB4+Eldridge+Mefistofele.jpg>, consultado a 12 de março de 2019.

**Fig. 89:** FIAT 500 Nuova (1957). Disponível em:

<[https://www.autoevolution.com/cars/ fiat-500-nouva-1957.html#agal\\_13](https://www.autoevolution.com/cars/ fiat-500-nouva-1957.html#agal_13)>, consultado a 12 de março de 2019.

**Fig. 90:** FIAT 500 (2019). Disponível em:

<[https://www.fiat.com/Resources/img/cars/Restyled-nouva500/design/gallery/2\\_LORD\\_SMALL.jpg](https://www.fiat.com/Resources/img/cars/Restyled-nouva500/design/gallery/2_LORD_SMALL.jpg)>, consultado a 12 de março de 2019.

**Fig. 91:** FIAT 127 (1971). Disponível em: <<https://www.retrocars.ch/wp-content/uploads/2015/11/Fiat-127-1975-Silber-Argento-Met.jpg>>, consultado a 12 de

março de 2019.

**Fig. 92:** Ligier JS1 (1969). Disponível em: <[http://www.autoviva.pt/ligier\\_js1/foto-version/24687?version\\_id=25777](http://www.autoviva.pt/ligier_js1/foto-version/24687?version_id=25777)>, consultado a 15 de agosto de 2019.

**Fig. 93:** Ligier JS4 (1980). Disponível em: <<https://lautomobileancienne.com/ligier-js4-1980-1982/>>, consultado a 15 de agosto de 2019.

**Fig. 94:** Publicidade Ligier JS4. Disponível em:

<<https://lautomobileancienne.com/ligier-js4-1980-1982/>>, consultado a 15 de agosto de 2019.

**Fig. 95:** Publicidade Mochet Vélocar. Disponível em:

<<https://forum.tontonvelo.com/download/file.php?id=25413>>, consultado a 20 de agosto de 2019.

**Fig. 96:** Mochet CM 125Y (1954). Disponível em:

<[http://www.autoviva.pt/img/photos/518/img\\_214518.jpg](http://www.autoviva.pt/img/photos/518/img_214518.jpg)>, consultado a 20 de agosto de 2019.

**Fig. 97:** Selo dos Correios da Ilha de Man - Peel Manxcar (1955). Disponível em:

<<http://www.peelcars.com/communities/4/004/012/458/454//images/4612403511.jpg>>, consultado a 20 de agosto de 2019.

**Fig. 98:** Zündapp Porsche type 12 (1931). Disponível em:

<<http://www.autosdeculto.com.ar/wp-content/uploads/2017/08/foto-porsche-type12.jpg>> consultado a 20 de agosto de 2019.

**Fig. 99:** Maquete Iso Isetta de Ermenegildo Preti. Disponível em:

<<http://1u4we0207ruc34o1s412c2ca.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2018/01/Isetta-1.jpg>>, consultado a 18 de agosto de 2019.

**Fig. 100:** Casalini Sulky (1969). Disponível em: <<http://motori.corriere.it/cards/dal-sulky-3-ruote-rolls-royce-rieccole-nouva-classifica-auto-piu-brutte/casalini-sulky.shtml>>, consultado a 18 de agosto de 2019.

**Fig. 101:** Bellier Veloto (1976). Disponível em: <<http://microcar.e-monsite.com/pages/publicites/veloto.html>>, consultado a 18 de agosto de 2019.

**Fig. 102:** Eco Speedster *concept car* (1993). Disponível em: <[https://br.wheelsage.org/smart/eco-speedster\\_concept/pictures/388408/](https://br.wheelsage.org/smart/eco-speedster_concept/pictures/388408/)>, consultado a 18 de agosto de 2019.

**Fig. 103:** smart city *coupé* (1998). Disponível em: <[https://spct2000.files.wordpress.com/2019/01/smart-fortwo-1998-2003-729x486-5f1ccff5b7a2cfc4-autobild.de\\_.jpg](https://spct2000.files.wordpress.com/2019/01/smart-fortwo-1998-2003-729x486-5f1ccff5b7a2cfc4-autobild.de_.jpg)>, consultado a 27 de agosto de 2019.

**Fig. 104:** Customização de painéis smart city *coupé*. Disponível em: *The A-Z of Scooters and Microcars: Cruising in Style!* (2007), p. 103.

**Fig. 105:** smart EQ fortwo (2019). Disponível em: <<https://www.agnewcars.com/img/content/fortwo%20edited.jpg>>, consultado a 27 de agosto de 2019.

**Tab. 2:** Critérios de classificação dos quadriciclos de passageiros (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2013). Realizado por Maria João Gabriel, 2019.

**Fig. 106:** EcoCar (2005/2006), cortesia pauloparradesign ©.

**Fig. 107:** EcoCar (2005/2006), cortesia pauloparradesign ©.

**Fig. 108:** Renault Twizy (2012). Disponível em: <[https://www.conceptcarz.com/view/photo/753670,20336/2012-renault-twizy\\_photo.aspx](https://www.conceptcarz.com/view/photo/753670,20336/2012-renault-twizy_photo.aspx)>, consultado a 16 de agosto de 2019.

**Fig. 109:** Citroën Ami One *concept car* (2019). Disponível em: <<https://www.designboom.com/technology/citroen-ami-one-concept-mini-ev-02-20-2019/>>, consultado a 16 de agosto de 2019.

**Fig. 110:** Habitáculo do Citroën Ami One *concept car*. Disponível em: <<https://www.designboom.com/technology/citroen-ami-one-concept-mini-ev-02-20-2019/>>, consultado a 16 de agosto de 2019.

**Fig. 111:** SEAT Minimó *concept car* (2019). Disponível em: <<https://www.aquelamaquina.pt/novos-modelos/detalhe/seat-minimo-e-um-electrico-de-dois-lugares-para-a-cidade.html>>, consultado a 16 de agosto de 2019.

**Fig. 112:** Habitáculo do SEAT Minimó *concept car*. Disponível em: <<https://www.aquelamaquina.pt/novos-modelos/detalhe/seat-minimo-e-um-electrico-de-dois-lugares-para-a-cidade.html>>, consultado a 16 de agosto de 2019.