

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE BELAS-ARTES



DO DESENHO À IMPRESSÃO TRIDIMENSIONAL:
Criação de veículos modulares

Miguel Alexandre Ferreira Borralho

Trabalho de Projeto
Mestrado em Desenho

Trabalho de Projeto orientado pelo Prof. Doutor Henrique Antunes Prata Dias da Costa

2024

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Eu Miguel Alexandre Ferreira Borralho, declaro que o presente trabalho de projeto de mestrado intitulado “Do desenho à impressão tridimensional: Criação de veículos modulares”, 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

Miguel Borralho

Lisboa, 30-10-24

RESUMO

A impressão em resina é uma técnica cada vez mais utilizada em *hobbies* e atividades profissionais, como uma forma relativamente barata de um artista poder imprimir os seus trabalhos, realizados em *softwares* de desenho tridimensional. Este trabalho de projeto pretende demonstrar o percurso do desenho à impressão tridimensional em resina no qual é criado um sistema modular de veículos em escala 1:32. O trabalho está estruturado em duas partes, a primeira expõe componentes teóricas relacionadas com as origens de temas pertinentes ao projeto e a segunda descreve o processo da criação de um sistema modular de veículos em miniatura.

A primeira está dividida em quatro capítulos, os quais irão explorar a origem dos modelos de automóveis em miniatura e de objetos de coleção, o *concept art* automóvel e o primeiro *concept car*, o *design* automóvel dos anos 80 e 90 e a nostalgia por esta épocas, assim como a origem e importância de objetos e brinquedos modulares.

A segunda parte descreve todo o processo da criação deste sistema modular, desde os primeiros desenhos, aos desenhos tridimensionais, os testes de impressão em resina e vários outros carros e peças modulares.

Palavras-Chave:

Desenho tridimensional; Veículos; Objetos modulares; Concept art; Miniaturas

ABSTRACT

Resin printing is a technique getting popular by the second in hobbies and professional activities, as a cheaper alternative to create tridimensional projects. This project presents a roadmap from drawing to the act of 3D printing in resin whilst a modular system of vehicles in 1:32 scale is being developed. The project is structured in two parts, the first, which is solely theory, will explore the origins of the most pertinent themes to the project whilst the second is a mix of theory and a step-by-step retelling of what happened during the creation of this modular system.

The first part is divided in four chapters, which will explore the origins of miniature cars and collectible objects, automotive concept art and the first concept car, the automotive *design* of the 80s and 90s and the nostalgia for these eras, as well as, the origins and the importance of modular objects and toys.

The second part describes the whole process of creating this modular system and the base car, from the first drawings and ideas, to the tridimensional drawings and the resin printing tests, finishing with other car variants and extra modular pieces.

Keywords:

Tridimensional drawings; Vehicles; Modular objects; Concept art; Miniatures

Agradecimentos

Os primeiros agradecimentos são direcionados ao meu orientador, o Professor Henrique Costa, por todas as conversas sobre carros, videogames e ideias enquanto este projeto era desenvolvido. Pelo seu otimismo quanto ao projeto, mesmo quando eu não o tinha, e por todas as bastante necessárias correções dos textos.

Da mesma forma agradeço a todo o Estúdio 408, por me terem permitido trabalhar, almoçar e imprimir os objetos modulares, especialmente a João Santos, por tudo o que me ensinou sobre impressão tridimensional. Obrigado pelos cafés, são sempre bem-vindos.

Gostaria de agradecer à minha namorada, Meulema, por ter sido obrigada a ouvir sobre veículos e brinquedos constantemente durante este último ano. Igualmente por me ter feito acreditar que este projeto tinha validade e por me ter assegurado constantemente de que conseguiria escrever a tese. Por me emprestar um computador quando não me encontrava em casa! Sem o seu apoio este projeto não estaria concluído.

Agradeço a todos os meus amigos que puderam experimentar montar e desmontar o veículo modular durante o seu processo, uns com dificuldade outros não, sempre demonstrando interesse por algo que eu tinha criado. Obrigado por todas as conversas, por norma entre copos de cerveja.

Igualmente obrigado ao meu corpo por não se ter desfeito durante o projeto, mesmo quando trabalhando em diversos projetos, todos em desenho tridimensional. Tenho os olhos cansados.

Por fim, agradeço o esforço que toda a minha família fez ao me ter apoiado, todos da sua forma diferente, mas mais importante por terem tido paciência comigo.

Posso finalmente descansar, ir ao mecânico, jogar tudo o que deixei para trás e procurar uma nova obsessão.

Índice

Introdução	1
1. A origem dos modelos de automóveis em escala.....	2
1.1 Objetos de Coleção e o Modelismo	11
2. <i>Concept Art</i>	17
2.1 <i>Concept Car</i> , o carro protótipo	18
2.1.1 Harley J. Earl e o Buick Y-job, o primeiro <i>Concept Car</i>	21
2.1.2 <i>Concept artists</i> automóveis contemporâneos.....	23
2.2 Vision Gran Turismo	27
2.3 <i>Body kits</i> e <i>tuning</i>	29
2.3.1 <i>Tuning</i> em Portugal.....	32
3. A transição do <i>design</i> automóvel dos anos 80 para os 90.....	36
3.1 Media que criaram nostalgia pelas décadas de 80 e 90.....	38
3.1.1 A nostalgia por algo não vivido	41
4. Objetos e brinquedos modulares.....	43
4.1 Exemplos de brinquedos modulares	44
4.1.1 Lego, a gigante do <i>design</i> modular	48
4.2 Media com objetos modulares	51
4.3 O carro modular: Nissan Pulsar NX/EXA.....	55
5. Pré-Produção	57
6. Carro Base, o <i>Design</i> Modular e o Processo de Prototipagem	60
6.1 Primeira Impressão de teste	62
6.2 Primeiro teste de impressão extra	62
6.3 <i>Design</i> e modelação do automóvel	63
6.4 Segunda Impressão de teste.....	70
6.5 Terceira Impressão de teste.....	76
6.6 Segundo teste de impressão extra.....	80
6.7 Quarta Impressão de teste.....	81
7. Carro de <i>Drift</i>	86
8. Carro de Corrida	91
9. Carro Submarino	96
10. Carro Voador	101
11. Carro Americano.....	106
12. Peças Modulares Extra	111
12.1 Suspensão monstruosa.....	111

12.2 Jantes extra	113
12.3 Capô com <i>supercharger</i>	113
12.4 Conjunto de peças traseiras.....	113
13. Possível combinação de peças	115
Resultados Finais do projeto.....	116
Bibliografia	119
Bibliografia em Linha	122
Video	131
Imagens.....	132
Glossário.....	138

Introdução

Todos os seres humanos têm algum tipo de ligação a veículos, com motor ou sem motor, algo extra à forma própria de locomoção humana, da mesma forma têm também uma ligação a brinquedos, dos mais diversos. Esta tese surge, portanto, dos interesses e gostos pessoais que o autor tem pelos temas anteriormente mencionados, os quais surgiram ao consumir media automóvel ou com veículos icónicos, muita desta fora da sua época, assim como uma infância com acesso a objetos e brinquedos como réplicas automóveis, Hot Wheels e blocos da Lego. Tendo interesse e conhecimento em desenho e desenho tridimensional, mas não tendo conseguido explorar, até agora, o mundo da impressão tridimensional durante o seu percurso académico, ficou decidido tentar conciliar todos estes temas numa dissertação aliada de um projeto artístico.

O trabalho de projeto aqui presente, tem por objetivo desenvolver a partir do desenho tridimensional a construção de um sistema modular de veículos na escala 1:32, com a intenção de explorar a impressão em resina. O tema do projeto e os veículos escolhidos implicam a pesquisa e compilação de diferentes matérias, investigando desta forma a rica história das réplicas em escala e do *design* automóvel assim como objetos e brinquedos modulares. A fusão destes diversos conteúdos possibilita o desenvolvimento fundamentado e consciente deste trabalho, podendo exemplificar e justificar o processo do desenho à impressão tridimensional.

O trabalho que se segue encontra-se dividido em duas partes, de forma a explicar vários conteúdos importantes para a melhor compreensão das memórias descritivas do projeto. A primeira parte está dividida em quatro capítulos, os quais pretendem explicar as origens das réplicas em miniatura e do colecionismo, focando-se principalmente nas réplicas automóveis. O papel do *concept art* e do *concept car*, a origem e o criador deste último assim como a utilização destes dois conceitos noutras áreas. Será abordada brevemente a evolução do *design* automóvel durante as décadas de 80 e 90 e explicado de que forma certos tipos de media podem influenciar uma admiração e nostalgia por estas épocas. O último tópico aborda a origem e a importância de objetos e brinquedos modulares assim como um exemplo deste conceito no mundo automóvel. A segunda parte contém o relatório do projeto, o qual explica o processo de criação da base modular e da sua impressão tridimensional em resina, assim como os *designs* dos automóveis e peças extra.

1. A origem dos modelos de automóveis em escala

A criação de modelos semelhantes a automóveis tem uma história quase tão antiga quanto a dos veículos a motor¹, os quais surgiram comercialmente em 1888 a partir da criação da primeira patente automóvel por Karl Benz, em 1886² (Fig.1). Este meio de transporte tornou-se muito desejado no início do séc. XX. As empresas que os construía aperceberam-se de que modelos em pequena escala podiam ser usados como brinquedos para crianças, fazendo assim publicidade à empresa³.

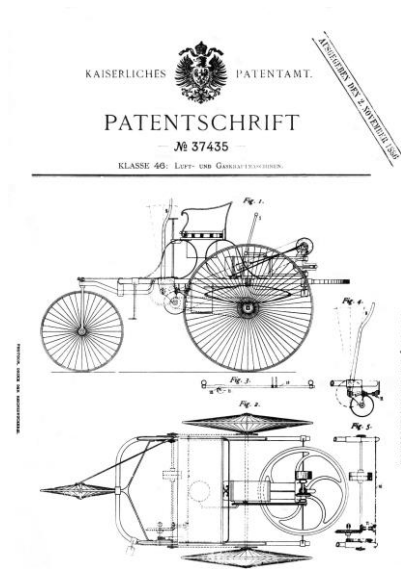


Fig.1 Patente da *Motorwagen*.

Antes de serem produzidas réplicas de automóveis já existiam várias marcas que produziam outros tipos de modelos em escala, especialmente réplicas de locomotivas e acessórios complementares como carris, carruagens e edifícios. Estas eram fabricadas por diversas empresas como a Bing⁴, na Alemanha, a qual também criara modelos de automóveis em escala no início de 1900 (Fig.2). A Oldsmobile, que pode ser considerada a primeira produtora em massa de automóveis com o seu modelo *Curved Dash* de 1901 a 1906⁵, teve réplicas produzidas em escala 1:43 do mesmo por várias fabricantes de miniaturas, entre estas a Acme Toyworks e a Minialuxe⁶ (Fig.3).

¹ Somente se menciona carros a motor, certamente que já existiam modelos/brinquedos de carroças, entre outros.

² Cf. Chapman, Giles (2016) *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*, p.52

³ Cf. Idem, p.34

⁴ Cf. Baird, Eric (2011) *Bing*

⁵ General Motors (2022) *1903 Oldsmobile Curved Dash Runabout*

⁶ The Henry Ford (s.d.) *Toy Automobile, 1903-1905*



Fig.2 e 3 Phaeton, Bing; Curved Dash Oldsmobile, Minialuxe.

As réplicas, em escalas menores, desta altura eram em grande parte feitas manualmente a partir de estanho (*tinplate*). Estas podiam por vezes ser colocadas em movimento através de um sistema de mola (*clockwork engine*), o qual armazena energia numa mola interna que pode ser comprimida com o rodar das rodas do modelo ou através de uma chave, ainda é utilizado hoje em dia em diversos brinquedos como os carros *Pull-Back* da Lego (Fig.4). Estes modelos ou réplicas de automóveis eram por norma brinquedos destinados a crianças provenientes de famílias abastadas⁷. O mercado de brinquedos de miniaturas de veículos cresceu rapidamente até ao início da Primeira Guerra Mundial e retomou esse crescimento após o término da mesma.



Fig.4 Racing car 71 (*clockwork*), Bing.

A empresa francesa Citroën, começou a produzir automóveis em 1919. Esta produziu também modelos detalhados em diversas escalas como modelos promocionais nas décadas de 1920 e 1930, que expunham e vendiam aos filhos das pessoas que compravam os seus automóveis com a intenção de os tornar seus clientes ao crescerem⁸.

⁷ Cf. Beck, Daniel (s.d.) *Model Car History*

⁸ Cf. Chapman, Giles (2016) *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*, p.34

A escala 1:10 era feita de estanho e a 1:43 de gesso⁹. Certos fabricantes de automóveis e concessionários ainda usam este tipo de publicidade, materializado num programa de “pacote de boas-vindas” que entre vários objetos e *souvenirs* pode trazer um modelo em escala de um carro da sua frota, tanto de estrada como de corrida (Fig.5). Na América a Graham-Paige tinha modelos em ligas de zinco/latão, feitos pela Tootsietoy, uma das pioneiras nesta forma de criar réplicas em *die-cast*, nos seus concessionários ou em salas de exposição de carros (*showrooms*)¹⁰.



Fig.5 Exemplo de *souvenirs*.

A Schuco produziu, na década de 1930, diversos modelos em estanho com algumas características interessantes e inovadoras. O Examico 4001, produzido em 1936, tinha quatro mudanças para a frente, mudança neutra e marcha-atrás, embraiagem, travão de mão e volante de direção, isto tudo num modelo com cerca de 14 centímetros de comprimento (Fig.6-7).



Fig.6 e 7 Examico 4001, Schuco; Manual do Examico 4001.

⁹ Cf. Smits, Arian (2015) *The History of Citroen in Miniature Part 1*

¹⁰ Cf. Chapman, Giles (2016) *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*, p.34

O Turning Car 1010 virava para a esquerda quando atingia o final da mesa, isto através de uma roda ao centro, perpendicular às outras quatro, que o fazia rodar nessa direção (Fig.8). O Auto 3000/Telesteering-car 3000 podia ser guiado com um cabo ligado ao brinquedo e o Studio 1050 vinha com um volante que mexia as rodas da frente, um “eixo diferencial traseiro” e as rodas podiam ser trocadas como nos carros de Fórmula 1 dessa época (*centerlock wheel design*)¹¹ (Fig.9-10). Alguns modelos eram feitos a partir de chumbo (*lead*) e ligas de zinco através do método *die-cast* pois estes eram mais baratos que a construção em estanho.



Fig.8, 9 e 10 Turning Car 1010, Schuco; Auto 3000, Schuco; Studio 1050, Schuco.

A Grã-Bretanha teve um enorme crescimento no seu mercado de brinquedos de metal após o colapso do mercado alemão até ao início da Segunda Guerra Mundial, sendo esta considerada a era dourada da criação de réplicas em pequena escala¹².

A Matchbox apareceu na Inglaterra após a Segunda Guerra Mundial com modelos em *die-cast*, quando Jack Odell criou um modelo de uma pavimentadora de asfalto (Fig.11). Esta podia ser guardada dentro de uma caixa de fósforos, *matchbox* em inglês, permitindo que a sua filha a pudesse levar para a escola. A ideia foi um enorme sucesso e resultou na produção de diversos modelos nesta escala, os quais dominaram o mercado¹³.

¹¹ Cf. Beck, Daniel (s.d.) *Models of Non-specified Original Cars*

¹² Cf. Baird, Eric (2013) *Brighton Toy and Model Museum*

¹³ Cf. Bruneau & Co. Auctioneers (2023) *A History of Matchbox*



Fig.11 Pavimentadora de asfalto, Matchbox.

A produção em estanho ainda era comum durante os anos 50, mas a utilização do plástico e *die-cast* começou a crescer, devido a muitas empresas terem desistido da utilização de estanho pela produção ser muito dispendiosa. As crianças começaram a estar mais interessadas em carros que corriam em pistas de plástico (*slot racers*) e kits de modelação¹⁴. A cultura de colecionadores adultos de modelos começou a crescer nos anos 50, principalmente na Europa e na América¹⁵.

Durante os anos 60, os modelos em 1:43¹⁶ tornaram-se mais aproximados aos carros originais, devido a novas tecnologias que permitiam recriações mais detalhadas e a contratos com os fabricantes dos carros reais¹⁷. A Corgi introduziu janelas translúcidas em 1956 em diversos modelos, entre estes um Ford Consul¹⁸. Mais tarde em 1959 introduziu interiores detalhados e suspensão com o Renault Floride¹⁹. A Solido introduziu suspensão e portas que se podiam abrir, em 1957 e 1960 respetivamente²⁰. Ainda nesta altura começou a aparecer um interesse por carros telecomandados²¹ (Fig.12-13).

¹⁴ Cf. Beck, Daniel (s.d.) *Model Car History*

¹⁵ Cf. Model Citizen Diecast (2015) *Five Facts: A Brief History Of Model Cars*

¹⁶ Esta escala é atribuída à Dinky Toys.

¹⁷ Cf. Schreiber, Ronnie (2020) *How plastic model cars stoked interest in their real-life peers - and vice versa*

¹⁸ Autocar (1967) *Autocar*, p. 26–27

¹⁹ Cf. Van Cleemput, Marcel R. (1989) *The Great Book of Corgi, 1956-1983*, p.74

²⁰ Cf. Solido (2020) *Our Brand*

²¹ Cf. RC Crush (s.d.) *A Complete RC Car History*



Fig.12 e 13 Ford Consul, Corgi Toys; Renault Floride; Corgi Toys.

A empresa americana Mattel, conhecida já na altura por bonecas como a Barbie, criou a Hot Wheels em 1968 como competição direta à Matchbox, a qual dominava um mercado já saturado de carros em miniatura. Os carros da Hot Wheels vinham em cores mais vibrantes que os da competição, muitas vezes com pinturas de *hot rods* e *lowriders*. Um dos pontos mais importantes destes carros eram as rodas de plástico, as quais tinham sido criadas com um ângulo específico para que andassem mais facilmente em linha reta, os eixos que as conectavam aos carros eram mais finos em comparação aos da competição, tornando os Hot Wheels mais rápidos e atrativos para as crianças. Foram lançados 16 carros em 1968, entre estes, carros reais com algumas modificações, *concept cars* e carros originais²² (Fig.14). O sucesso foi enorme e no final dos anos 90 a Mattel comprou a Matchbox. É estimado que tenham sido vendidos 6 mil milhões destes pequenos carros de brincar até 2022.

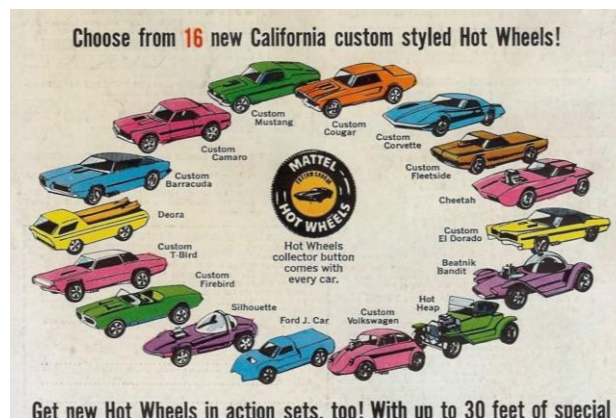


Fig.14 Os primeiros 16 carros da Hot Wheels.

²² Cf. Kistler, Peter et al (2021) *Hot Wheels Newsletter*

Durante os anos 70 a Bburago e outras empresas italianas começaram uma nova tendência, modelos baratos, autênticos e em escalas de 1:16 a 1:25. Certos modelos já vinham montados e outros vinham por montar²³. A simplificação dos modelos era inevitável devido à recessão económica desta década, as rodas tornaram-se peças únicas de plástico tornando a sua construção mais barata. Estes modelos eram mais simples em comparação com o que a Schuco tinha criado nos anos 30, só abrindo portas, capôs e porta-bagagens. A autenticidade, a escala superior aos típicos carrinhos de brincar e o preço relativamente acessível dos modelos, criou um mercado especialmente direcionado a adultos colecionadores²⁴ (Fig.15).



Fig.15 Mini Cooper, Bburago 1:18 (modelo fora da época mencionada).

Nas décadas de 80 e 90, o mercado de modelos direcionados a crianças e especialmente a adultos fez com que houvesse a possibilidade de abrir lojas dedicadas a este *hobby*, nas quais podiam ser encomendadas réplicas específicas. Um exemplo de uma loja dedicada a modelismo e colecionismo portuguesa a operar em 2024, é a Kitmania Models em Lisboa, em funcionamento desde 1998.

A Minichamps tornou-se muito popular ao criar modelos mais detalhados e autênticos principalmente na escala 1:43²⁵. A qualidade aumentou durante estas duas décadas e com isto também os preços, fazendo com que muitas empresas tivessem a necessidade de mudar as suas fábricas para países asiáticos. Devido ao preço inferior de construção nestes países a quantidade de modelos detalhados aumentou, especialmente nas escalas de 1:18 e 1:43. A escala 1:18 tornou-se uma das preferidas pelos

²³ Cf. Beck, Daniel (s.d.) *Bburago*

²⁴ Cf. Idem *Model Car History*

²⁵ Cf. Ibidem *Minichamps*

coleccionadores, pois apesar de ter menor variedade de modelos em contraste com a escala 1:43, o nível de detalhe e o seu tamanho era um forte ponto de interesse²⁶.

Durante os anos 90 e especialmente no início do séc. XXI tornou-se popular a venda de revistas as quais traziam modelos em diversas escalas, mas também modelos para montagem detalhada, estas revistas eram semanais ou bissetimanais, e tinham que ser subscritas. Os preços eram razoáveis sendo por norma a primeira revista a mais barata, subindo a quantia paga com as seguintes. O plano era criar novos colecionadores que subscrevessem continuamente às suas revistas. A empresa Planeta DeAgostini fez várias séries de revistas com peças de modelismo e um destes *kits* completos, como o Ford GT40 na escala de 1:8 (Fig.16), pode ser comprado online, em segunda mão, por milhares de euros. Existe um mercado de réplicas de automóveis em escala de 1:8 e 1:18 de luxo, os quais devido à sua autenticidade e qualidade podem valer dezenas de milhares de euros. Empresas ou estúdios como a Amalgam Collection pagam licenças de *design* às fabricantes automóveis para obterem os desenhos tridimensionais dos carros originais, podendo criar assim modelos extremamente detalhados²⁷.



Fig.16 Imagem promocional do modelo 1:8 do Ford GT, Planeta DeAgostini.

Devido a novas técnicas de construção mais baratas e à grande competitividade do mercado, muitos produtores de modelos feitos à mão tiveram que fechar. A escala 1:18 tornou-se popular por ser muito detalhada, mas o seu preço era relativamente alto. Os modelos mais acessíveis tiveram igualmente uma subida de qualidade. Modelos em resina tornaram-se mais comuns no mercado de colecionismo, alguns podendo ser

²⁶ Cf. Beck, Daniel (s.d.) *Model Car History*

²⁷ Drivetribe (2024) *Most Expensive Model Cars In The World?!*

impressos e pintados pelos próprios colecionadores²⁸, a resina permite criar réplicas em pequena e grande escala com um custo reduzido mesmo em pequenos números de produção. A empresa francesa Ottomobile é uma pioneira no mercado de impressão de modelos em resina na escala 1:18, estes modelos costumam ser carros franceses desportivos muito detalhados, mas sem partes móveis como nos modelos mais antigos, sendo que agora criam miniaturas de várias outras marcas²⁹.

Em Portugal existiram alguns fabricantes de réplicas em miniatura de automóveis, sendo a mais famosa a Vitesse, fundada no Porto em 1982. Focava-se principalmente na criação de modelos na escala 1:43, mas também criou modelos nas escalas 1:18 e 1:50. Produziu diversos modelos automóveis de carros estrangeiros, de várias modalidades como carros de corrida contemporâneos e históricos, veículos citadinos e de *rally*. Assim como vários fabricantes, mudou-se para países asiáticos durante os anos 90 e fechou no início dos anos 2000³⁰.

A Vitesse não terá recriado nenhum carro português durante o seu funcionamento, mesmo existindo o famoso UMM Alter, o qual foi recriado em miniatura pela fabricante espanhola Del Prado e pela Salvat Portugal na coleção Carros Inesquecíveis³¹ (Fig.17). Um facto interessante sobre o UMM é este ter sido utilizado como “carro papal” (*popemobile*) na sua visita à Madeira em 1991.



Fig.17 UMM Alter II 4x4, Salvat Portugal 1:24.

²⁸ The Scalemodeling Channel (2024) *How To: Resin 3D Print a Alpine A110 Scale Model Kit*

²⁹ Cf. Beck, Daniel (s.d.) *Ottomobile*

³⁰ Cf. Idem *Vitesse*

³¹ Modelcar Diecast (2021) *1:24 - UMM Alter II 4x4 - Salvat Portugal*

1.1 Objetos de Coleção e o Modelismo

O dicionário define a palavra objeto como sendo qualquer coisa exterior ao espírito³² e a palavra coleção como a compilação ou reunião de vários objetos da mesma natureza³³. Tendo em conta estas definições o ato de colecionar, ou colecionismo, pode ser caracterizado como a atividade de reunir e organizar coleções as quais têm objetos que partilham características comuns entre si³⁴. As duas talvez mais conhecidas são as coleções de selos e moedas, tanto antigas como recentes, nacionais ou estrangeiras. Estes agrupamentos de objetos podem por vezes ter nomes específicos, a coleção de selos é denominada por “Filatelia”³⁵ e a “Numismática” é o nome que se dá às coleções de moedas³⁶.

Coleções mais relacionadas com o teor deste trabalho, são o colecionismo de réplicas em pequena escala, podendo estas ser de automóveis civis e militares, aeronaves, embarcações marítimas, edifícios e outros objetos do quotidiano. Assim como as coleções de brinquedos e figuras de personagens (Fig.18).



Fig.18 Exemplo de uma coleção.

O jornalista alemão Philipp Blom traça uma linha temporal entre vários séculos, sobre as origens do colecionismo, através de biografias de famosos colecionadores do passado e do presente, assim como a do seu bisavô, no livro *To Have and to Hold: An Intimate History of Collectors and Collecting*. Blom dá-nos a conhecer os possíveis primórdios do colecionismo e a sua evolução através do capítulo, *The Dragon and the*

³² Priberam (s.d.) *Objeto*

³³ *Idem Coleção*

³⁴ *Ibidem Coleccionismo*

³⁵ *Ibidem Filatelia*

³⁶ *Ibidem Numismática*

Tartar Lamb. Neste o autor explica que dois faraós, Tutankhamon e Amenhotep III, colecionavam diversos objetos a gosto pessoal, como peças de cerâmica e joias. O primeiro conhecido *studiolo*³⁷, ou quarto de estudo, pensa-se ser o de Oliviero Forzetta em Treviso, em 1335, sendo que as coleções privadas mais conhecidas são possivelmente as da família Medici. Começada por Cosimo e enriquecida com arte e estranhos objetos pelos seus descendentes, notoriamente Piero (di Cosimo), Francesco e Lorenzo (O Magnífico). Cerca de 100 anos mais tarde estes estúdios deixam de ser somente o local de estudo dos mais afortunados e passam a ser locais de estudo de cientistas. O cientista e colecionador Ulisse Aldrovandi terá morto um pequeno “dragão” em 1572 aos 50 anos, este preservou-o e estudou-o. O seu museu no virar do século teria cerca de 20 mil itens³⁸.

O modelismo pode ser descrito como sendo uma atividade na qual se constrói ou se conduz modelos em escalas reduzidas ou miniaturas³⁹. Estas construções podem ser dioramas e maquetes, protótipos automóveis, carros telecomandados, objetos mecânicos e orgânicos, assim como objetos a serem utilizados em filmagens. É um *hobby* que envolve alguma destreza com diversas ferramentas, tais como aerógrafos, pincéis, pinças e tesouras. Devido a esta destreza técnica, a atividade pode, por vezes, ser um trabalho profissional especializado, com a venda de modelos a clientes individuais ou a empresas. Os modelos em escala foram utilizados principalmente em filmes de ficção científica nos anos 60 e 70, tais como *2001: A Space Odyssey*(1968) e *Star Wars*(1977) respetivamente⁴⁰. Os filmes do espião britânico James Bond utilizaram modelos de carros em escala para as cenas com o carro submarino no filme *The Spy Who Loved Me*(1976) e para o carro voador no *The Man With The Golden Gun*(1974)⁴¹ (Fig.19-20).

³⁷ The National Gallery (s.d.) *Studioli*

³⁸ Cf. Blom, Philipp (2003) *To Have and to Hold: An Intimate History of Collectors and Collecting*, pp.13-17

³⁹ Priberam (s.d.) *Modelismo*

⁴⁰ Cf. Pluralsight (2015) *The Evolution of VFX in Movies: The 60s Till Now*

⁴¹ Churchward, Phil (2012) *50 Years of Bond Cars*. BBC, 24:10; 31:45



Fig.19 e 20 Modelos dos carros, submarino e voador.

Os temas mais famosos nos kits de plástico e na construção de dioramas e maquetes costumam ser militares, desde veículos e máquinas, a recriações de campos de batalha por grupos como a Associação de Jogos de Simulação de Portugal. Estas podem ser recriações reais ou fictícias, como o jogo de fantasia e estratégia militar Warhammer (Fig.21). A utilização de miniaturas em campos de batalha não serve somente para a recriação de batalhas antigas, estas serviram também para o planeamento de batalhas no passado. Esta atividade costuma criar enormes coleções devido à necessidade de ter diversos modelos.



Fig.21 Figuras de Warhammer em campo.

Um artigo escrito por Derek Workman, em 2011, para o Smithsonian Magazine reconta uma viagem ao museu com a maior quantidade de miniaturas no mundo, oitenta e cinco mil em disposição na altura, o L'Iber Museo de los Soldaditos de Plomo, em Valência, Espanha. Em 2024, este museu tem noventa e cinco mil miniaturas em exposição e mais de um milhão e duzentas mil miniaturas guardadas em armazém⁴². Nesta sua visita guiada pelo diretor do museu, Alejandro Noguera, este relata-nos uma das recriações presentes, a Batalha de Almansa de 25 de abril de 1707, a qual é recriada

⁴² Cf. L'Iber Museo de los Soldaditos de Plomo (s.d.) *The World's Largest Museum of Tin Soldiers and Historical Miniatures*

com dez mil peças. Workman explica que foram os franceses, no séc. XVIII, que começaram esta obsessão pela coleção de brinquedos de soldados. Após Napoleão Bonaparte ter usado soldados em miniatura feitos pela fabricante francesa Lucotte, para exemplificar as posições do seu exército. Este afirma que Napoleão deu algumas das figuras ao seu filho para brincar e que alguns cortesãos fizeram o mesmo com os seus filhos⁴³. O gosto por miniaturas de soldados infetou as crianças e adolescentes dos séculos seguintes, uma destas tendo sido Winston Churchill que gostava de recriar batalhas do passado como Blenheim e Waterloo⁴⁴.

Uma das áreas mais populares do modelismo moderno são os *kits* de plástico de Gunpla, modelos de robôs militares das séries Gundam, e de carros famosos de marcas como a Tamiya e a Revell. Estes *kits* têm vários níveis de dificuldade, mas um fator comum entre ambos é virem em grelhas que seguram as peças em lugar, as quais podem ser retiradas com um bisturi ou um alicate de modelismo. As grelhas dos Gunpla vêm separadas por cores retirando a necessidade de pintar antes de os montar, mas vários outros *kits*, como os de carros, têm uma cor primária homogénea entre as peças nas grelhas, tendo o modelador que os pintar antes de os terminar (Fig.22). O videogame Model Builder tenta recriar esta atividade digitalmente.

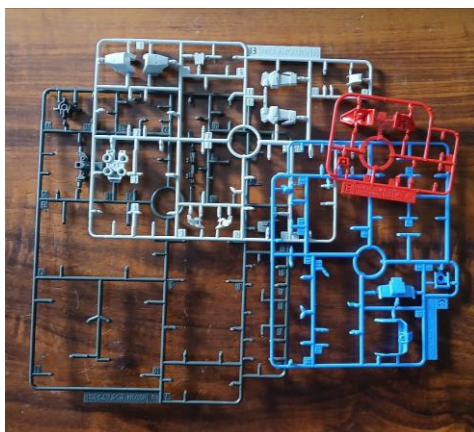


Fig.22 Grelhas de Gunpla.

A história dos *kits* de plástico de automóveis assemelha-se à dos modelos de automóveis em escala menor, embora começando mais tarde. Os primeiros *kits* de plástico surgiram nos meados dos anos 30 quando a empresa britânica Frog publicou em 1936 um novo modelo de um avião militar, o *kit* “Penguin”, na escala 1:72, a qual se

⁴³ Cf. Workman, Derek (2011) *The Great Battles of History, in Miniature*

⁴⁴ Cf. Age of Revolution (2014) *Winston Churchill's Toy Soldiers*

tornou o padrão global naquela altura⁴⁵. Este era o primeiro *kit* feito a partir de “acetato de celulose” (Fig.23). O novo material permitia mais detalhes em comparação aos *kits* de madeira da altura, mas tinha tendência a deformar-se com o tempo⁴⁶.



Fig.23 Modelo Frog “Penguin”.

Nos anos 50 estes *kits* de plástico tornaram-se mais acessíveis com a popularização de injeção em moldes. Esta tecnologia já existia desde 1872, tendo sido patenteada por John Hyatt e o seu irmão Isaiah, mas tornou-se muito importante depois da Segunda Guerra Mundial, quando o plástico se tornou o material mais usado devido à falta de outros, como o metal e a borracha⁴⁷. Durante esta altura os modelos mais procurados eram de cariz militar, como aviões, barcos e tanques. Assim como na indústria automóvel, foram os americanos que desenvolveram muitas das bases desta indústria de *kits* de plástico, principalmente a dos *kits* de automóveis.

Os carros de plástico em escala e os *kits* de plástico de automóveis tiveram o seu começo à volta do centro da evolução automóvel americana em Detroit, após a conclusão da Segunda Guerra Mundial. Na sua origem encontram-se quatro empresas importantes que criaram as fundações desta indústria, a Product Miniature Company, ou PMC, em 1946, a Ideal Models em 1947, a qual alterou o seu nome para Jo-Han pouco depois devido a uma disputa com outra empresa de nome parecido. A Aluminum Model Toys, ou AMT, em 1948 e mais tarde a Model Products Corporation, ou MPC.

⁴⁵ Cf. Ninesteps Industries (2023) *The Historical Journey of Model Kits*

⁴⁶ Cf. Lune, Peter (2018) *Frog Penguin*

⁴⁷ Cf. SyBridge Technologies (2021) *A Brief History of Plastic Injection Molding*

Estes fabricantes trabalhavam por vezes diretamente com marcas automóveis, mas existia, possivelmente, espionagem industrial para estarem à frente de outros criadores de réplicas em escala. A prática de ter miniaturas dos carros nos concessionários continuou nesta altura, estes davam carros na escala de 1:25 a possíveis futuros compradores. No início estes objetos eram fabricados a partir de “acetato plástico de celulose”, como a Frog em 1936⁴⁸. No início dos anos 50 tornou-se cada vez mais comum a injeção em moldes.

A AMT desenvolveu muitas técnicas e “estilos” com o conhecimento técnico e a criatividade de George Toteff⁴⁹. Esta lançou duas linhas de réplicas que especificamente influenciaram, sem contacto direto, esta tese. A linha de veículos réplica “All Stars”, eram *kits* de plástico na escala 1:32 com cerca de trinta peças para montar, vindo algumas já “cromadas”⁵⁰. Estes *kits* eram vendidos a 50 cêntimos por volta da década de 60. A outra linha interessante da AMT eram os carros “três em um”, inspirados na cultura de modificações de automóveis, principalmente de *hot rods* na Costa Oeste da América. Estes eram *kits* de plástico modulares com três variantes, um carro saído da fábrica, customizado e de competição. Os termos dos estilos podiam mudar em certos modelos, como na linha de *kits* Styline, na qual podia-se mudar o aspeto de um Ford entre um Thunderbird, um Ranchero e um Galaxie⁵¹.

Assim como os modelos de réplicas de carros e as figuras em miniatura, os *kits* de plástico sofreram nas décadas finais do séc. XX com as crises de óleo e a introdução do mercado asiático assim como a transição das suas fábricas para estes países. Para além da competição com as fabricantes asiáticas, a possibilidade de imprimir modelos em pequenos estúdios ou em casa, com a compra de ficheiros de modelos online e as impressoras tridimensionais, em filamentos de plástico e em resina, serem cada vez mais acessíveis, resultou numa queda de compra de modelos em lojas especializadas.

⁴⁸ Cf. Tate, Robert (2015) *A Brief History on the Product Miniature Company*

⁴⁹ Cf. Planet Diecast (s.d.) *The Legacy of George Toteff*

⁵⁰ Scalemates (s.d.) *All Stars Indy 500 Winner*

⁵¹ Cf. Schreiber, Ronnie (2020) *How plastic model cars stoked interest in their real-life peers - and vice versa*

2. *Concept Art*

Podemos definir a *concept art* como um método ou uma ferramenta, a qual existe para solucionar um problema ou traduzir uma ideia do campo mental para o campo visual, podendo a representação ser bidimensional ou tridimensional⁵².

Esta ferramenta pode ser utilizada para definir o *design* de objetos, personagens, veículos, assim como de espaços. Pode igualmente explicar como um mundo alternativo poderia funcionar, desde a sua arquitetura, hierarquias sociais, economia, estações do ano e outros diversos e variados temas que são importantes de estabelecer visualmente. Fazendo parte da fase da pré-produção, a *concept art* precisa de ser rápida nas suas soluções, podendo assim optar por métodos como esboços livres ou *photo-bashing*, os quais podem ser modificados rapidamente ou até descartados⁵³.

Podemos dividir o processo criativo de *concept art* em três fases, sendo que podem existir fases intermédias. Na primeira, o *brainstorming*, acontecem discussões de temas e da estética geral, criam-se *moodboards* (painéis semânticos) e exploram-se livremente as possibilidades e os limites das ideias. A segunda fase incorpora a realização de esboços rápidos e propostas visuais. Estes podem ser bidimensionais ou tridimensionais e exploram variados desenhos de forma, cores e composições. A última fase é a conclusão dos *designs*, são feitas modificações por *feedback* e após isso os *designs* são polidos de forma a guiar o resto da produção⁵⁴.

Um exemplo de *concept art* utilizado no processo de criação de videojogos pode ser encontrado no livro de arte de Kingdom Come: Deliverance. Tendo em consideração o jogo passar-se no ano 1403 na Chéquia, grande parte do *concept art* foi condicionado a precisar de ser fidedigno à realidade nas suas recriações históricas de localizações, roupas, ilustrações medievais, entre outras. O livro explora assim o processo da criação de vilas e pequenas cidades com atividades específicas e como estas influenciam a sua disposição e os seus arredores. Outros pontos que o livro aborda, nas páginas 64 e 65, são as sobreposições de camadas de roupa e armadura e como estas se movem nas indumentárias da época (Fig.24). Diferentes estruturas de suporte das minas de prata, recortes arquitetónicos de casas ou até estudos de portas foram explorados. Um último

⁵² Cf. Voloshchuk, Nazariy (2017) *As novas tendências de Concept Art: A concepção tridimensional*

⁵³ Cf. Lund, Jannick (2022) *What is Concept Art - Part 1*

⁵⁴ Cf. Deguzman, Kyle (2024) *What is Concept Art - Definition, Types & Iconic Examples*

caso pertinente da utilização de *concept art* como ferramenta de estudo é na rápida prototipagem do *U.I.* utilizado nos menus e na arte da capa do videogame⁵⁵.

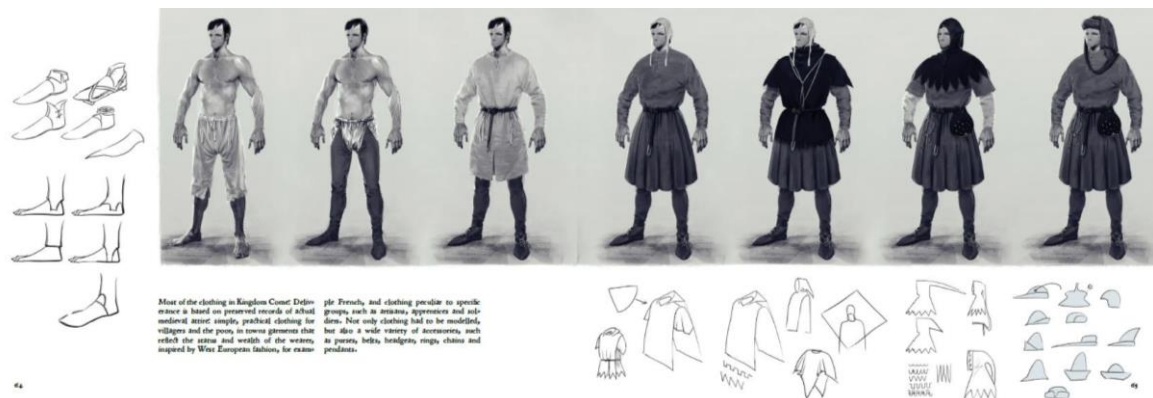


Fig.24 Estudos de roupa para *Kingdom Come: Deliverance*.

2.1 Concept Car, o carro protótipo

*“O design e o belo não servem somente para comandar atenção, estes são o fundamento da existência - Harley J. Earl”*⁵⁶

Um *concept car*, ou carro conceptual, é considerado como sendo o ponto intermédio entre a ideia e o produto final que poderá ser vendido ao público⁵⁷. É importante distinguir as diferentes finalidades destes veículos.

A primeira faz parte do processo de prototipagem de um carro que será apresentado à empresa ou ao público como sendo um possível próximo veículo da sua frota. Estes são muitas vezes criados com partes recicladas de outros carros já em produção e por vezes até de marcas diferentes. Por mais excêntrico e futurista que possa ser nas várias etapas de prototipagem, o veículo acaba por se conformar às leis da física, da estrada e da segurança, da praticabilidade e mais importante o investimento financeiro da sua construção. Estes são os critérios que costumam alterar o formato de um protótipo para um carro que será vendido ao público.

O Mazda Miata, é um icónico carro descapotável japonês, o qual surgiu da cabeça de Bob Hall, um americano fascinado pelos clássicos e compactos *roadsters* britânicos, como os MGs e os Triumphs. O processo de prototipagem deste pequeno

⁵⁵ Warhorse (2019) *The Art of Kingdom Come: Deliverance*

⁵⁶ Chapman, Giles (2016) *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*, p.33

⁵⁷ Ed's Auto Reviews (2023) *Future's Past: The History of the Concept Car*, 00:52

carro desportivo, começou em 1982 quando Bob Hall entregou uma proposta para um compacto carro desportivo com peças recicladas, a pedido de Kenichi Yamamoto, o eventual presidente da Mazda. Os primeiros estudos do Miata foram inspirados nos clássicos italianos. Os segundos e aqueles que acabariam por ser a inspiração final, seguiam a estética dos clássicos britânicos, assim como Hall queria desde o início. Estes últimos estudos foram criados por Masao Yagi, inspirados no Lotus Elan. Em 1985 Toshihiko Hirai tornou-se o engenheiro coordenador deste projeto. Vários protótipos foram criados de forma a definir o estilo geral e as proporções do carro, assim como detalhes, o formato das luzes traseiras, o posicionamento dos faróis escondidos e diferentes estilos de capôs. Este pequeno carro foi um enorme sucesso de vendas devido ao seu aspeto compacto e sorridente e à sua controlada e divertida condução⁵⁸ (Fig.25).



Fig.25 Mazda Miata Mk1.

O segundo tipo de carro protótipo consiste na criação de um veículo excêntrico, hipotético e futurista, no qual os fabricantes, *designers* e engenheiros podem experimentar ideias estranhas, apelativas e arrojadas, novas tecnologias ou até tentar vender ao público um possível novo futuro. Estes carros por norma não chegam a ser produzidos para o público e se forem serão muito diferentes da proposta inicial ou em pequenas quantidades.

Poderíamos falar de dezenas de *concept cars* que nunca entraram em produção, com tecnologias futuristas e completamente fora do alcance do consumidor comum. A Nissan por outro lado apresentou em 2013 um *concept car* que reinterpreta o *design* quadrangular do Datsun 510⁵⁹ com elementos estéticos futuristas, o Nissan IDx, nas versões Freeflow e Nismo. Este seria um carro desportivo com tração traseira a preço acessível, algo muito desejado por ávidos fãs. Contudo devido ao custo de preparação

⁵⁸ Cf. Sherman, Don (2017) *The Unlikely American origin of the Mazda Miata*

⁵⁹ A Datsun é uma marca da Nissan, descontinuada em 2022.

para produção, este sendo inspirado num carro que talvez nem todos conheçam e podendo ter poucas margens de lucro, foi abandonado⁶⁰ (Fig.26).



Fig.26 Imagem promocional do Nissan IDX, Freeflow e Nismo.

Vários autores e historiadores consideram o Buick Y-Job como sendo o primeiro *concept car* moderno, porém o conceito não surgiu em 1938. A primeira aparição de um possível *design* alternativo para veículos a motor apareceu na França em 1895. Isto sucedeu-se, pois, na altura os carros eram ainda muito parecidos a coches ou carruagens sem cavalo. De forma a tentarem quebrar o formato típico dos veículos foram feitas competições nas quais os inscritos podiam apresentar *designs* alternativos. A primeira não criou nada completamente inovador. Na segunda competição, esta criada pela loja Magasins du Louvre, Pierre Selmersheim apresentou uma maquete, de um veículo com uma estrutura remanescente a uma casa. Esta proposta mesmo que grotesca ao olhar foi a única a receber algum prémio, neste caso 500 francos. Isto, pois, o júri, mesmo não querendo atribuir medalhas a ninguém, afirmou que Pierre fora o único a tentar fugir ao já criado, quebrando os pensamentos antigos sobre as formas possíveis⁶¹ (Fig.27).

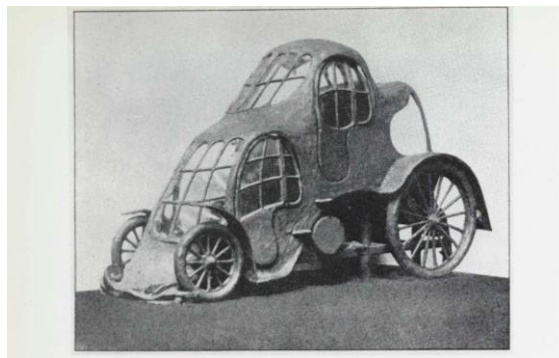


Fig.27 Maquete de Pierre Selmersheim.

⁶⁰ Cf. Gilboy, James (2019) *This Is Why Nissan Killed Its Plans to Build the Awesome IDX Nismo Coupe*

⁶¹ Cf. Hultén, Pontus (1968) *The machine, as seen at the end of the mechanical age*, p.46

2.1.1 Harley J. Earl e o Buick Y-job, o primeiro *Concept Car*

Harley James Earl é considerado um dos pioneiros da área do *design* automóvel tendo criado o papel de *car stylist* e é igualmente considerado o progenitor do primeiro *concept car*, tendo guiado a General Motors a criar automóveis desejados pelo público. Entre os destaques da sua brilhante carreira encontram-se a criação conjunta do primeiro carro de produção com um motor de 16 cilindros com Larry Fisher, a criação de um enorme interesse por *concept cars* que começou com o seu próprio Buick Y-Job. Após a Segunda Guerra Mundial, Earl introduziu pequenas asas ou barbatanas, em carros, inspiradas por aviões a jato criando assim outra época de fascínio por *designs* extravagantes, a *Jet-age*. Ainda nesta época apareceu outro *concept car* inovador de Earl, o Buick Lesabre, com um corpo de magnésio fundido, assentos aquecidos e uma “capota” que se fechava quando sentia chuva. O XP-21 (Firebird I) é o expoente da época *Jet-age* com a utilização de uma turbina de jato e asas ou barbatanas. O Firebird III já ultrapassa o fascínio pela conquista aérea e foca-se na conquista do espaço com o seu *design* excessivamente futurista. Ainda criou o primeiro Corvette, C1, em 1953, do primeiro *concept art* à sua produção em massa⁶². Este foi igualmente um pioneiro na integração de mulheres *designers* numa área dominada pelo patriarcado, as “Damas do *Design*” e a utilização de bonecos em testes de colisão⁶³ (Fig.28).



Fig.28 Os três protótipos Firebird.

“Acima de tudo, ele deu alma aos carros, transformando o design no ponto mais importante na indústria automóvel” – Chapman (2016)

⁶² Cf. Chapman, Giles (2016) *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*, p.32

⁶³ Cf. Idem, p.33

Podemos considerar que o Buick Y-Job, um carro concebido com o intuito de explorar as novas tecnologias da altura e a visão artística de Harley J. Earl, enquanto este trabalhava na empresa americana General Motors, ou GM, em 1938, é o primeiro *concept car*. Existem duas teorias sobre a escolha do nome deste veículo, a primeira explica-nos que na GM os carros experimentais (*experimental*) eram denominados por “X” e sendo este mais experimental que o típico carro, um carro protótipo (*prototype*), foi denominado pela letra que o sucede no alfabeto, o “Y”⁶⁴. A segunda teoria reflete sobre como no mundo da aeronáutica os aviões protótipos de pré-produção recebiam a letra “Y” enquanto que os experimentais e anteriores a estes utilizavam a letra “X”⁶⁵. Um carro protótipo que adotou esta nomenclatura foi o Citroën Prototype Y no final dos anos 60. Um fator que diferencia o Buick Y-Job dos outros é este ter sido o carro diário de Earl (Fig.29).



Fig.29 Buick Y-Job e Harley J. Earl.

O corpo do veículo foi esculpido de forma a ter formas simples e suaves, originadas por uma época inspirada pelas linhas aerodinâmicas dos aviões e pelo movimento de simplificação das ornamentações luxuriosas da *Art Déco*, criando assim a *Streamline Moderne*, a qual favorecia a simplicidade e formas aerodinâmicas. Tendo em consideração esta filosofia, o carro incorporava longas e suaves linhas, ao longo do seu corpo largo, as quais tentavam direcionar o vento, principalmente à volta das rodas. As rodas traseiras, ao contrário das dianteiras, não rodam sobre um eixo vertical, podendo

⁶⁴ Cf. Peek, Jeff (2020) *The legendary Buick Y-Job was the original concept car*

⁶⁵ Cf. Selig, Darren (2019) *Concept Cars - Welcome to the future*

assim estar semitapadas ou descobertas por um painel removível⁶⁶. Entre as inovações encontradas neste veículo temos faróis escondidos, os quais teriam um enorme sucesso nas últimas décadas do séc. XX, os puxadores das portas estavam embutidos nas mesmas, uma cobertura de teto elétrica que se escondia no painel traseiro e janelas elétricas, entre outras⁶⁷. Muitas das invenções encontradas neste carro são ainda hoje incorporadas nos nossos e fizeram com que vários jornalistas em 1939 o chamassem apropriadamente, de “o carro do futuro”⁶⁸. Este título comprova-se quando o comparamos aos carros da altura, como o Ford Sedan que tinha saído em 1937 ou ao Buick Special do mesmo ano. Na europa os *designs* eram igualmente parecidos a estes (Fig.30).



Fig.30 Buick Special de 1937.

A GM tomou o Buick Y-Job como a base para muitos dos seus veículos durante os anos 40 e 50. Outro fator para esta e outras marcas terem reutilizado vários estilos até meados dos anos 50, foi o resultado económico da Segunda Guerra Mundial⁶⁹.

2.1.2 *Concept artists* automóveis contemporâneos

O processo do *design* automóvel passou por várias evoluções durante este primeiro século de existência. No início eram usados esboços e desenhos técnicos no processo de construção de um veículo acompanhados de modelos em barro e outros materiais. Em 1957, Patrick Hanratty desenvolveu o primeiro programa de Controlo

⁶⁶ Cf. Chapman, Giles (2016) *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*, p.31

⁶⁷ Cf. Peek, Jeff (2020) *The legendary Buick Y-Job was the original concept car*

⁶⁸ Cf. General Motors (2022) *1938 Buick Y-Job Concept*

⁶⁹ Cf. Fiel, Charlotte; Fiel, Peter (2023) *50 Ultimate Sports Cars: 1910s to Present*, p.84

Numérico Computorizado, o qual permitiu criar formas mais complexas de forma precisa. Em 1986 a indústria automóvel incorporou uma invenção patenteada por Chuck Hull, a Estereolitografia, ou SLA, e o ficheiro “.stl”⁷⁰. Durante os anos 80 e 90 programas de CAD⁷¹ tornaram-se cada vez mais práticos no processo de construção devido à evolução dos computadores, isto fez com que se pudesse criar objetos tridimensionais digitalmente e testá-los antes de seguirem para a prototipagem física⁷². Com a introdução dos anos 2000 estas tecnologias tornaram-se mais acessíveis ao público, criando assim uma nova comunidade de artistas com conhecimento técnico tridimensional capazes de criar modelos e *renders* de diferentes estéticas para carros, já existentes ou fictícios.

A existência destas novas tecnologias não invalidou o desenho bidimensional ou a modelação em barro na construção da identidade visual de um veículo, ambos ainda são utilizados hoje em dia. Estas tornaram-se simplesmente ferramentas que podem ser usadas em conjunto, de forma a mais facilmente se perceber o *design* final do protótipo. Desta forma é pertinente introduzir alguns artistas que influenciaram a metodologia e a estética deste projeto.

Syd Mead é um nome incontornável no mundo da *concept art* e do *design* automóvel. Durante a sua carreira este mudou a forma como o mundo pensa sobre espaços e veículos futuristas, repletos de peças cromadas e elementos estéticos dos anos 60 a 80 elevados a um exagero estereotipadamente futurista. Este trabalhou para a Ford como um *car designer* no início da sua carreira, sendo que os trabalhos mais conhecidos foram os realizados para a U.S. Steel e filmes como *Blade Runner*(1982) e *Tron*(1982)⁷³ (Fig.31).

⁷⁰ Cf. Ultimaker (2022) *The complete history of 3D printing*

⁷¹ Computer Aided Design

⁷² Cf. Immersion Graphics, Inc. (2018) *Exploring The History of Computer Graphics in Automotive Design - Part I*

⁷³ Cf. Syd Mead (s.d.) *Biography 1933-2019*



Fig.31 Série US Steel.

Scott Robertson é um *concept artist*, professor e autor de livros educativos sobre *concept art*. Muito do seu trabalho gira à volta do *concept art* mecânico e de espaços. Podemos perceber isto através dos seus livros, os quais ensinam as bases do desenho e da *concept art*. Também tem livros em como “renderizar” um desenho e criar Hot Wheels. Robertson criou um Hot Wheels, o Semi-Psycho (Semipsicopata) (Fig.32).

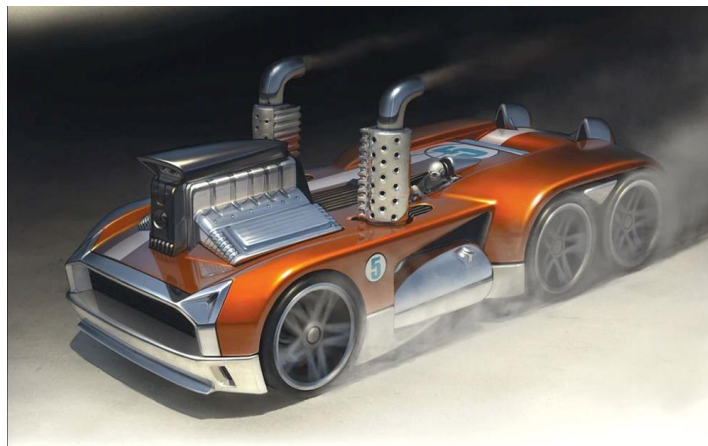


Fig.32 Ilustração para o Hot Wheels Semi-Psycho (Semipsicopata).

O artista Ash Thorp, cria um pouco de tudo em modelação tridimensional, mas tendo em consideração o tema deste projeto iremos focar-nos somente nos seus automóveis. Tendo em consideração a qualidade dos seus trabalhos este teve a possibilidade de criar um carro para Ken Block, o Cossie V2, um Ford Escort modificado para rally (Fig.33). O mundo viu um novo *batmobile* e uma *batcycle* no filme *Batman*(2022) de Matt Reeves, ambos criados por Ash Thorp.



Fig.33 Representação tridimensional do Cossie V2.

Kei Miura é um artista japonês que cria peças modificadoras do aspeto exterior de automóveis. Os seus *body kits* são inspirados por diversas culturas automóveis, especialmente japonesas e modalidades desportivas, como *time attack*. Entre estas culturas encontram-se a *kanjo*, *bōsōzoku* e *kyusha*, as quais conferem um aspeto *retro* em carros modernos com os seus *kits*. Estes costumam ser *wide body* com diversos elementos aerodinâmicos. O processo de construção destes *kits* envolve o *scan* tridimensional do exterior do veículo e por vezes do interior, o qual é introduzido num *software* de CAD, o Rhinoceros, e neste são construídas as peças. Estas são posteriormente cortadas com uma máquina CNC em esferovite e a peça final é construída em fibra de vidro⁷⁴ (Fig.34).



Fig.34 Rocket Bunny BOSS Aero kit no Nissan 240SX Silvia (S14).

⁷⁴ Cf. NZ Performance Car (2017) *Five Minutes and Six Seconds with Kei Miura*

2.2 Vision Gran Turismo

O *Vision Gran Turismo*, *Visions GT* ou *VGT*, é provavelmente a única forma de uma pessoa, sem contacto direto com a indústria automóvel, poder experienciar o que os fabricantes de carros podem criar sem restrições. Mesmo sendo digitalmente, através de um simulador com comando ou um volante, é entusiasmante poder conduzir diversos veículos que não existem na vida real. Este projeto teve o seu começo em 2013 quando o criador da série de jogos Gran Turismo, Kazunori Yamauchi, pediu a várias empresas que criassem o seu *Grand Tourer* ideal de forma a poder utilizá-los no jogo⁷⁵.

Um antecessor a este projeto foi a criação do *concept car* Red Bull X2010, criado pelo famoso engenheiro de Fórmula 1 Adrian Newey e Kazunori Yamauchi (Fig.35). Nascido da questão “como é que Newey desenharia um carro de corrida que não respeitasse regulamentações e que o seu puro propósito fosse ser tão rápido quanto possível na pista”⁷⁶. O carro foi construído para ser o mais aerodinâmico possível mantendo alguma semelhança com carros de Fórmula 1. Para tal, este mantém um aspeto semelhante, mas com algumas diferenças notáveis, continua a ser um *single seater* mas de *cockpit* fechado, tem a suspensão da frente à mostra mas a de trás está tapada pelo corpo e as rodas estão igualmente tapadas de forma a não criarem perturbações indesejadas no ar. Uma outra tecnologia que foi implementada no carro foi o conceito de *fan car*, ou carro ventoinha. Um conceito já explorado em Fórmula 1 e em Can-Am, pela Brabham e pela Chaparral respetivamente, ambos na década de 70 e ambos banidos das suas modalidades⁷⁷.



Fig.35 Red Bull X2010.

⁷⁵ Cf. Gran Turismo (2013) *Vision GT*

⁷⁶ RaceFans (2011) *Red Bull build the X2010 GT5 prototype*

⁷⁷ Cf. Gran Turismo 5 (2010) *Red Bull X2010 Prototype Full Reveal*

A integração de *concept cars* não foi uma novidade no Gran Turismo 6, já tendo existido desde o Gran Turismo 1 em 1997, a inovação foi o contacto direto com os fabricantes de carros. A criação deste projeto é simbiótica, pois funciona como publicidade para todas as empresas envolvidas. Os jogadores vão gravitar para estes jogos para poder experienciar os protótipos e ganhar interesse pelos carros que as empresas criam, podendo assim seguir com mais atenção as mesmas e talvez até comprar um dos seus carros. O Gran Turismo 6 tem 21 carros VGT, ao Gran Turismo Sport foram adicionados 22 e ao Gran Turismo Sport foram adicionados 14, perfazendo 57 carros protótipos VGT. As estéticas destes veículos costumam ser futuristas e muitos deles inspirados em conceitos de carros de corrida (Fig.36). Estes veículos são construídos somente para serem conduzidos digitalmente e por norma só existem modelos estáticos em escala 1:1 para a visualização do público em exposições de carros, sendo que podem existir exceções.



Fig.36 Ferrari Vision Gran Turismo.

O Toyota FT-1 foi um carro protótipo criado pela divisão americana da Toyota, inspirado no *design* dos ícones do passado da empresa. O qual foi implementado no Gran Turismo 6 em 2014 no *update* 1.03. Uma versão Vision GT deste protótipo foi construída e entrou no mesmo jogo no *update* 1.12, com modificações para corrida em pista. Este foi bem-recebido pelas linhas arrojadas e o retorno à tração traseira. Nos jogos Gran Turismo seguintes o Toyota FT-1 Vision Gran Turismo passou por alterações para estar de acordo com os regulamentos da categoria GT3 da FIA, *Fédération Internationale de l'Automobile*⁷⁸. O Toyota FT-1 inspirou a criação da quinta versão do Supra, o Toyota GR Supra. O primeiro protótipo apresentado ao público foi o Toyota GR Supra Racing Concept em 2018, com algumas diferenças do

⁷⁸ Gtplanet (2017) *Gran Turismo 6* - V.H.D.P.

FT-1, mas mantendo a mesma linguagem visual. Em 2019 apareceu o protótipo da versão de estrada, o Toyota GR Supra⁷⁹ (Fig.37).



Fig.37 Toyota GR Supra.

2.3 *Body kits e tuning*

Será que um carro pode ser considerado um objeto modular? A resposta é afirmativa. Desde que a lei do país o permita pode-se trocar diversos componentes do veículo. Estas modificações podem ser exteriores, como a troca de peças e painéis externos como os para-choques, as luzes dianteiras, as rodas, adições extras como asas na traseira, suportes no tejadilho ou no porta-bagagens. Podem igualmente ser feitas internamente, troca de motores, de bancos e volantes, entre outras, muitas vezes até de outros veículos. Todas estas são modificações possíveis e consideradas modulares.

A customização de um veículo através de *body kits* altera a sua forma exterior ao gosto do seu dono. Estas modificações podem ser pequenas com peças que podem ser facilmente aparafusadas aos painéis já existentes, ou complexas com a troca de vários painéis os quais podem até possibilitar o aumento legal do afastamento natural das rodas, assim como a largura das mesmas, através de *wide body kits* e espaçamentos. Muitos *body kits* tentam melhorar o aspeto visual, tornando-o mais interessante e desportivo, mas também podem criar modificações aerodinâmicas, ajudando na estabilidade do veículo, o que o pode tornar igualmente mais económico. Estas peças podem vir em *kits* completos que criam uma estética visual contínua ao longo do corpo do carro como podem ser misturados com outros *kits*. Todas estas modificações costumam ser utilizadas em carros-projeto.

⁷⁹ Cf. Clifford, Joe (2020) *History of the Toyota Supra*

O projeto desenvolvido para esta tese inspira-se nos componentes utilizados na cultura de customizações externas para a criação dos diversos elementos modulares. Os mais comuns sendo, ambos os para-choques, os painéis inferiores à porta, o capô e ambos os painéis laterais superiores às rodas.

As modificações de veículos aconteceram não muito depois destes se tornaram facilmente disponibilizados às massas. As primeiras modificações externas e internas podem ter aparecido com os *Hot Rods*, veículos alterados para realizar corridas de velocidade em linha ou *drag racing*. Estes eram por norma Fords, *Model T* e *A*. O seu aspeto é indistinguível, tejadilho rebaixado, motores potentes à vista e pintados com diversas cores, chamadas e *pinstripe designs*. Foram a origem de uma cultura rebelde e o início da liberdade automóvel americana (Fig.38).



Fig.38 Exemplo de um *Hot Rod*.

A utilização de *body kits* como customização pessoal começou nos anos 70 e 80, tornando-se comuns nos anos 90. No Japão as modificações eram focadas na qualidade da condução em vez da velocidade em reta, existem, no entanto, várias subculturas que tentam criar peças de arte andantes não se focando na qualidade da condução. Estes veículos modificados eram por norma utilizados em corridas ilegais nas montanhas e em competições de *drift*. Após o sucesso do filme *The Fast and the Furious*(2001) e de vários jogos que exploram estas culturas, surgiu um enorme aumento no interesse por modificações pessoais em todos os carros, mas especialmente em carros japoneses⁸⁰.

⁸⁰ Cf. AusBody Works (2023) *History of and Evolution of Body Kits*

A série de televisão Top Gear fez um episódio sobre as diferenças entre os grupos de apreciadores de carros clássicos não modificados e carros fortemente modificados, ou “tunados” (*tuned*)⁸¹.

Outros tipos de carros-projeto, que podem ser modulares, são os *kit cars*. Estes podem ser réplicas de carros clássicos ou supercarros por um preço acessível em comparação com os originais. A empresa britânica Caterham criou uma versão *kit car* do seu carro mais icónico, o Caterham Seven, que o permite ser construído numa garagem e conduzido em estrada após ser aprovado pelas entidades rodoviárias⁸². O *kit car* MK Indy RX-5, tenta recriar um Lotus Seven com a peças de um Mazda MX-5 Miata dos anos 90⁸³, aproveitando o motor e todas as peças que o permitem trabalhar assim como muito do seu interior. É tudo montado num chassi proveniente da Modern Klassic Sportscars⁸⁴. Um outro *kit car* que também usa um MX-5 Miata é o *Tipo 184*, uma recriação de um carro de Fórmula 1 das décadas entre 1930 a 1950 através das peças do veículo, da pessoa que o vai construir, que já não esteja em condições de ser conduzido e de um *kit* de peças da empresa⁸⁵ (Fig.39). Todos estes *kits* são criados para serem montados em casa e legalizados pelas autoridades competentes.



Fig.39 Tipo 184.

⁸¹ Top Gear (2008) *Classic vs New in the Hill Climb Challenge*

⁸² Caterham (2023) *Assembly*

⁸³ O Mazda Miata MK2 (NB) de 1998

⁸⁴ Modern Klassic Sportscars (s.d.) *RX-5 140*

⁸⁵ Autosport (UK) (2021) *Autosport*, p.60

2.3.1 Tuning em Portugal

O sonho de qualquer criança, adolescente e adulto com interesse em automóveis é poder personalizar o seu veículo. Este sonho multiplica-se ao consumirem conteúdos de outros países com comunidades formadas à volta da criação de modificações nos seus carros diários ou em carros-projeto, desde alterações internas a visuais e aerodinâmicas. Países como os Estados Unidos da América, o Japão e a Austrália, a Irlanda e países do leste europeu, como a Polónia, trazem-nos estes conteúdos de transformações únicas (Fig.40). Trocas de motores e de outros componentes. Estes sendo peças de mercados secundários como turbos, assentos, instalações de *roll cages*, instalações de suspensões e o rebaixamento do carro, tubos de escape, óxido nitroso, entre outros. Modificadores de aparência são igualmente atrativos. A possibilidade de dar um novo aspeto ao carro através da instalação de componentes exteriores assim como pinturas únicas costumam ser as modificações mais normais nestas comunidades. As alterações podem ser básicas, mantendo o carro confortável o suficiente para ser usado todos os dias, assim como mais complexas e intrusivas por norma em carros-projeto.



Fig.40 Kevin, Nightride.

Em Portugal este sonho não é diferente, mas é de resolução complicada, por vezes praticamente impossível. Sendo assim, como é que a cultura de alterações chegou a Portugal? Antes de responder a esta questão é importante resumir a rica história automóvel em Portugal.

O primeiro carro a ser importado para Portugal foi o Panhard & Levassor, importado de Paris em 1895, por Jorge de Avillez de Sousa Feio, 4º Conde de Avillez⁸⁶

⁸⁶ Automóvel Club de Portugal (s.d.) *Panhard & Levassor*

(Fig.41). Até ao início da Primeira Guerra Mundial existiram várias provas com veículos e o primeiro Salão Automóvel, em Portugal, foi realizado no Palácio de Cristal, no Porto em 1914⁸⁷. Após a Segunda Guerra Mundial, a Fórmula 1 começou a organizar Grandes Prémios pela Europa. Chegando a Portugal em 1958, no Circuito da Boavista, um circuito urbano pelas ruas do Porto. Utilizado somente duas vezes, em 1958 e 1960 e vencido por Stirling Moss e Jack Brabham respetivamente⁸⁸. Em 1959 decorreu uma corrida de Fórmula 1 em Monsanto, Lisboa, vencida por Stirling Moss⁸⁹. Em 1967 é organizado o Rally TAP, o qual se torna mais tarde no Vodafone Rally de Portugal. Em 1984 a Fórmula 1 é disputada no Autódromo do Estoril. Esta pista concede duas primeiras vitórias a dois ícones do desporto, a Ayrton Senna em 1985 e a David Coulthard em 1995⁹⁰. A Fórmula 1 voltou a Portugal no Autódromo Internacional do Algarve, em 2020 e 2021, ambos os Grandes Prémios foram vencidos por Lewis Hamilton. Estes últimos dois circuitos têm uma rica história de corridas em diversas modalidades e categorias. Existiram muitos mais eventos que os mencionados e um dos mais conhecidos hoje em dia é provavelmente o Caramulo Motorfestival, na Serra do Caramulo, assim como o Estoril Clássicos.



Fig.41 Panhard & Levassor.

Há quem diga que a primeira vez que vimos a atividade de *tuning* em Portugal foi em vídeos de corridas ilegais na ponte Vasco da Gama, a qual é ainda em 2024 a mais longa da União Europeia com 12,3 quilómetros de comprimento e propicia a estes

⁸⁷ Automóvel Club de Portugal (s.d.) *História*

⁸⁸ Stats F1 (s.d.) *Porto*

⁸⁹ Stats F1 (s.d.) *Monsanto*

⁹⁰ GP Racing Stats (2021) *Estoril F1 Winners*

eventos⁹¹. Várias pessoas, assim como Pedro Junceiro num artigo para a Motor24 apontam para o filme *The Fast and the Furious*(2001), como sendo um dos catalisadores desta atividade em Portugal. Este afirma que as lojas de peças de mercado secundário e modificações especializadas aumentaram juntamente com o fenómeno⁹². Era bastante comum dos anos 90 a 2010 ver carros modificados pelas estradas portuguesas. Um ponto importante para este fenómeno ter acontecido, em Portugal e em todo o mundo, era o preço dos carros usados na altura, isto pois a maioria dos carros desvalorizam com o tempo e sendo assim, comprar e modificar um carro era relativamente acessível nesta época. Como em todos os mercados, este inflacionou com as crises deste século e mais tarde com o covid em específico⁹³. Outro fator para a sua inflação são as tendências online e media de carros em filmes, séries, bandas desenhadas e videojogos.

Um artigo de 2006 do JornalismoPortoNet da Universidade do Porto, escrito por Andreia C. Faria corrobora este crescimento de empresas especializadas em acessórios para veículos, mesmo existindo a possibilidade de as pessoas ocorrerem em ilegalidades⁹⁴. A Associação Nacional das Empresas do Comércio e Reparação Automóvel (ANECRA) procurava em 2006 criar uma legislação que apoiasse esta atividade, através do esclarecimento e separação do que era considerado legalmente *tuning* e corridas de estrada ilegais. O *tuning* criou novos tipos de clientes pelo mundo inteiro e esta associação tentava alertar o estado português que era preciso criar condições para existir um mercado deste novo subsector em Portugal como nos outros países⁹⁵. Disto não surgiu grande efeito, visto que as autoridades e os regulamentos começaram a impedir cada vez mais esta prática.

Junceiro afirma ainda que “Nesta fase, no final da década de 2010, as autoridades reguladoras de trânsito começaram a ter bases legais mais fortes para contraordenações com base na alteração de características dos automóveis, com as Inspeções de tipo B (para verificação de características ou homologação de novos atributos) a tornarem-se comum entre os adeptos do *tuning*.”⁹⁶.

⁹¹ Cf. Junta da Freguesia Parque das Nações (2024) *26 anos da Ponte Vasco da Gama*

⁹² Cf. Junceiro, Pedro (2022) *Tuning: A ascensão e a queda da tendência que foi moda em Portugal*

⁹³ Cf. Standvirtual (2024) *Quando subiram os preços dos carros em Portugal nos últimos 10 anos*

⁹⁴ Cf. Faria, Andreia (2006) “*Tuning*”: *Portugal tem “mercado significativo”*

⁹⁵ Cf. TVI Notícias (2006) *ANECRA cria secção para apoio ao Tuning*

⁹⁶ Junceiro, Pedro (2022) *Tuning: A ascensão e a queda da tendência que foi moda em Portugal*

O Instituto da Mobilidade e dos Transportes, ou IMT, afirma que as transformações são tudo o que altere a “estrutura, carroçaria, motor, sistemas ou componentes, de um veículo matriculado de modelo aprovado”. Para ser um veículo matriculado de modelo aprovado este precisa de ser homologado para ser considerado seguro aos olhos da lei. Sendo assim, todas as alterações que modifiquem componentes homologados só podem ser efetuadas mediante a autorização do IMT⁹⁷. Para além do pedido ao IMT e dos custos das taxas é por vezes também necessária a aprovação da marca do veículo sobre a peça que será modificada. Para além de que todo o carro que seja aceite, torna-se veículo modificado e pode ser submetido a uma inspeção extraordinária obrigatória mais cara que a normal⁹⁸. As regras impostas pelas entidades reguladoras impossibilitam, ou complicam, a criatividade e expressão individual com automóveis nas estradas portuguesas.

⁹⁷ Cf. Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (s.d.) *Transformações*

⁹⁸ Cf. Standvirtual (2020) *Carros modificados: conheça as implicações legais*

3. A transição do *design* automóvel dos anos 80 para os 90

Uma das épocas mais distinta e memorável pela sua estética automóvel foi a década de 1980. Sendo a característica mais reconhecível destes automóveis o seu aspeto, *boxy cars* ou carros quadrangulares. Linhas rijas, vincadas e agressivas com planos bem definidos, assim como faróis escondidos, enchiam as estradas, os catálogos automóveis e os sonhos das pessoas. Estes eram ainda vestígios do grande fascínio pela ficção científica da década anterior. Carros citadinos ou desportivos como o Fiat 127, o Mazda RX-7 FC, o Toyota MR-2, o Audi Quattro Sport e o BMW E30 evocam a estética desta altura (Fig.42). Ainda apareceram outros carros icónicos nesta época, como o DeLorean DMC-12 desenhado pela Italdesign de Giorgetto Giugiaro e os supercarros da Ferrari, o Testarossa e o F40. A América durante os anos 80 viu o surgimento de carros mais compactos e económicos devido às crises de óleo dos anos 70.



Fig.42 Toyota MR-2.

Existiram diversos avanços tecnológicos na transição da década de 70 para 80. A popularização dos injetores de combustível, os quais trocaram os carburadores, os vidros elétricos e sistemas de tração às quatro rodas, assim como a popularização dos turbos, aumentando a potência em pequenos e mais económicos motores. Muitos dos sistemas inventados nestas décadas, como sensores e componentes eletrónicos, ainda são encontrados em carros mais recentes⁹⁹.

Nos anos 90 muitos destes conceitos estéticos foram desaparecendo. As linhas rijas tornaram-se suaves, muitos carros adotaram a tração dianteira, tornaram-se mais “largos e altos” e os faróis escondidos começaram a desaparecer. Esta mudança teve, porém, uma justificação. Linhas suaves e formas curvilíneas são mais aerodinâmicas,

⁹⁹ Cf. Chapman, Giles (2016) *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*, p.257

principalmente em contraste com o estilo excêntricamente retilíneo da década anterior. Um formato aerodinâmico, proporciona um melhor consumo de combustível, algo que se tornava cada vez mais necessário devido às subidas de preço inconsistentes do petróleo desde a crise de 1973. Este conceito já tinha sido explorado décadas antes, sendo o formato da gota de água a descer, a forma aerodinâmica perfeita¹⁰⁰. Tanto a popularização da tração dianteira como o desaparecimento dos faróis escondidos podem ser atribuídos à procura de veículos mais aerodinâmicos, assim como a redução do custo de construção e manutenção. A segurança dos peões e a praticabilidade dos veículos também influenciaram a estética dos mesmos, tornando-os muito parecidos entre si, o estilo perdeu em favor do que é prático e seguro. A introdução de veículos familiares como *station wagons* e *SUVs*, substituíram lentamente o carro desportivo acessível.

Muitos carros passaram por estas modificações visuais. Veículos como o Ford Fiesta, Volkswagen Golf e Polo, o Toyota MR-2 e o Supra, assim como o Mazda RX-7 entre outros (Fig.43-44).



Fig.43 e 44 Ford Fiesta Mk3; Ford Fiesta Mk4.

Ao desenvolvermos veículos propulsionados por motores com sistemas mais económicos podemos observar o reaparecimento de *designs* mais interessantes. Linhas vincadas e agressivas que cortam e adornam os veículos voltam ao *design* automóvel, no entanto continuam todos semelhantes.

A Hyundai, porém, apresentou o protótipo N Vision 74, um carro a hidrogénio com um *design* desportivo que nos lembra as décadas de 70 e 80, mas com tecnologias futuristas como podemos ver pelos faróis e as luzes traseiras¹⁰¹ (Fig.45). Várias outras marcas têm explorado a introdução de novas tecnologias nos seus carros icónicos da época de carros quadrangulares, uma delas sendo a Toyota. Esta restaurou duas versões

¹⁰⁰ Cf. University of Bolton (2021) *The most aerodynamic vehicles ever made*

¹⁰¹ Cf. Hyundai N (s.d.) *N Vision 74*.

do AE86 (Corolla/Sprinter), o Levin e o Trueno, tornando o primeiro num elétrico com uma transmissão manual, enquanto que o segundo foi convertido para utilizar hidrogénio¹⁰² (Fig.46). Todos estes carros, por mais interessantes que sejam, nunca chegarão às mãos do consumidor.



Fig.45 e 46 Hyundai N Vision 74; Toyota Levin(EV) e Toyota Trueno(H2).

3.1 Media que criaram nostalgia pelas décadas de 80 e 90

Existem centenas de milhares, senão milhões de pessoas, fascinadas por estas duas épocas em específico. Pela sua excentricidade, pela música, os filmes, as modalidades de corrida e o *design* automóvel. Muitos destes fãs provavelmente não viveram estas décadas e sendo assim não as experienciaram, mas conheceram-nas através de media, como filmes, séries, animações e videojogos. O projeto desenvolvido para esta tese é na sua génese uma aglomeração de muitos destes interesses relacionados com a cultura automóvel, originados por conteúdos pertencentes a estas épocas ou que as referenciaram de alguma forma, sendo assim importante apresentar alguns deles.

O exemplo mais famoso e que provavelmente mais influenciou o fascínio por automóveis desta época na cultura mundial, são os primeiros três filmes da saga *Fast & Furious*. O primeiro e o terceiro eram mais focados em culturas de corridas ilegais, como *drag* e *drift* em estradas públicas, assim como modificações em carros dos anos 80 ao início dos anos 2000. O segundo foge um pouco desta temática, mas continua a apresentar-nos uma variada quantidade de carros modificados e principalmente carros japoneses importados. Estes filmes influenciaram muito o mercado de carros em segunda mão.

A série britânica *Top Gear*, apresentada até 2015 por Jeremy Clarkson, James May e Richard Hammond influenciou igualmente uma apreciação pela cultura automóvel. Principalmente os episódios nos quais os apresentadores tentavam comprar supercarros, Porsches, realizar *rallycross*, entre outros, tudo a um preço razoavelmente

¹⁰² Cf. Weaver, Jake (2023) *Restomod AE86 pair revealed at Tokyo Auto Salon*

barato ou os episódios em que estes apreciavam carros de décadas passadas com os quais realizavam desafios, tanto modificações como viagens longas em grupo.

Os vídeos *Pluspy*(1987) de Keiichi Tsuchiya a derrapar controladamente pelas montanhas japonesas com o seu Toyota AE86 Levin e os vídeos *Drift Bible*(2003), lições pelo mesmo piloto sobre como derrapar com um carro, deram a conhecer ao mundo ocidental toda uma nova cultura (Fig.47).



Fig.47 *Pluspy*.

Initial D é um desenho animado japonês, no qual nos é apresentada a cultura de corridas ilegais em montanhas japonesas, ou *touge racing*. Todos os carros japoneses que aparecem nesta série, como o Toyota AE86 e o Mazda RX-7, são considerados carros icónicos e clássicos, desejados por ávidos fãs e colecionadores, tornando praticamente impossível comprar um hoje em dia.

Nos videojogos dos anos 80 temos também a venda do sonho automobilístico. Em *Outrun*(Sega, 1986) o jogador conduz um Ferrari Testarossa descapotável, com uma rapariga sentada ao lado a encorajar a corrida, percorrendo exóticas localidades de um mundo virtual (Fig.48). Em outubro do mesmo ano, o Testarossa apareceu na famosa série americana *Miami Vice*, desta vez num icónico branco.



Fig.48 *Outrun*.

Mais recentemente no mundo dos videojogos de corrida, é comum o jogador começar com um carro usado barato e poder modificá-lo visualmente e mecanicamente com o decorrer da história e da necessidade. Jogos como o Gran Turismo e o Need for Speed seguem estas mecânicas de jogo. No Gran Turismo 4, estreado em 2004, o jogador começa com alguns créditos que pode utilizar em concessionários de carros usados. Estes apresentam carros dos anos 80 ao final dos anos 90, tanto carros icónicos e famosos como mais comuns (Fig.49).



Fig.49 Menu de peças do Gran Turismo 4.

O jogo Need for Speed: Underground 2, também publicado em 2004, explora a cultura de corridas ilegais à noite. Neste o jogador começa por conduzir um carro modificado até chegar a um concessionário, no qual tem seis carros à sua escolha, entre estes estão carros mais comuns e de tração dianteira como o Peugeot 106, mas estão igualmente presentes carros icónicos japoneses com tração traseira como o Toyota Corolla e o Nissan 240SX (Fig.50). Estes veículos podem ser modificados de variadas formas, mecanicamente com melhoramentos ao motor, à suspensão, aos travões assim como visuais com a utilização de body kits, podendo até mudar a forma como as portas se abrem, permitindo ao jogador imaginar e criar um carro único e pessoal.

Outro jogo mais recente que aborda esta cultura e de certa forma agora explora a nostalgia por estes jogos e por pertencer a estas comunidades na transição dos anos 90 para os 2000, é o Night-Runners Prologue. No qual os jogadores realizam corridas ilegais pelas autoestradas japonesas com carros modificados (Fig.51). Um desenho animado japonês que explora esta prática de corridas em autoestradas japonesas é o Wangan Midnight.

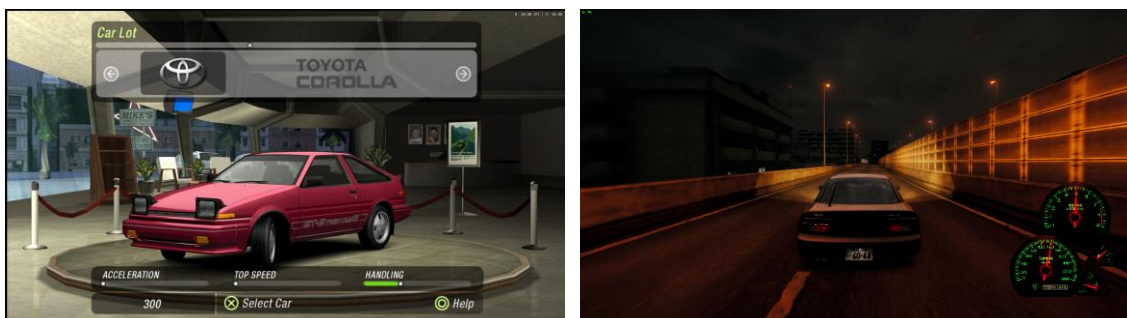


Fig.50 e 51 Need for Speed Underground 2; Night-Runners Prologue.

Todos estes jogos exploram uma conexão com uma cultura que para muitos é um sonho distante de um tempo passado e através destes podem experienciá-la. O ato de comprar um carro acessível e facilmente modificável, principalmente com tração traseira, é cada vez mais complexo devido à inflação do mercado de carros usados, os problemas ambientais, assim como a idade dos mesmos, por exemplo o Toyota AE86 já tem quarenta anos.

3.1.1 A nostalgia por algo não vivido

Como explicado anteriormente, a nostalgia por épocas passadas, as quais por norma não foram experienciadas pelos seus admiradores, pode ser influenciada pelo tipo de conteúdo consumido no seu crescimento assim como pelos seus interesses.

O termo *nostalgia* poderá ter aparecido pela primeira vez na dissertação médica sobre *Heimwehe* ou “saudades de casa” de Johannes Hofer em 1688. O qual era descrito como sendo uma doença incapacitante por saudade do seu país. A nostalgia fora durante muito tempo caracterizada como sendo somente composta por memórias pessoais, negativamente afetante pois debilitava a pessoa e que estaria sempre envolvida com uma ânsia por voltar a casa. O professor Felipe De Brigard da Universidade de Duke redigiu uma hipótese diferente sobre o termo *nostalgia*, no texto *Nostalgia and Mental Simulation*. Este explica que pode existir nostalgia por diversos eventos tanto pessoais como de simulações mentais de eventos que podem ou não ter acontecido à pessoa afetada. A nostalgia para De Brigard não afeta sempre negativamente, é uma mistura de diferentes emoções, as sentidas no momento presente, as sentidas pela simulação de memórias pessoais e por possíveis simulações alternativas, criando uma discrepância e dificuldade em definir a emoção que a nostalgia cria. Define ainda que a terceira parte

pode certamente transmitir uma sensação de desejo ou de ânsia, mas que pode ser por diversos eventos, não somente por voltar a casa¹⁰³.

Existe um novo termo que tenta definir este sentimento “de sentir nostalgia por algo nunca vivido”, encontrado no *Urban Dictionary* e no *Dictionary of Obscure Sorrows*, a palavra *anemoia*¹⁰⁴.

O autor termina por especular e de certa forma alertar os leitores para a existência de uma utilização manipuladora da nostalgia como motivante política. A qual é na maioria dos casos utilizada como tentativa de instauração de pensamentos e ideais políticos do passado, muitas vezes liderados por indivíduos que não viveram em tais épocas ou por pessoas que se sentiam mais afortunadas que no seu presente¹⁰⁵.

Beatriz Oliveira na tese de mestrado “Cultura Pop e Escapismo - Nostalgia na Era Pós-Internet” teoriza a existência de uma “nostalgia manufaturada”. Neste capítulo a autora afirma que a nostalgia nos dias correntes pode ser utilizada como propaganda de manipulação de consumo e de apelo a valores passados, muitas vezes políticos. Existindo a ideia de escapismo no conceito de nostalgia por um tempo passado, este pode criar uma distorção do que realmente aquele tempo terá sido, tanto para as pessoas que o viveram como para aquelas que sonham e o desejam ter vivido¹⁰⁶.

Este escapismo provém de um descontentamento com um ou mais aspetos da situação da cultura atual, levando as pessoas a procurarem um refúgio em vários conteúdos que os permitam desligar-se da sua realidade presente. O caso exposto no capítulo anterior é uma evidência deste mesmo sentimento. A procura ou a ânsia por uma vida diferente e mais interessante, associada a uma cultura automóvel já muito distinta da atual, leva à procura de um escapismo através de conteúdo sobre estas épocas ou que evoquem nostalgia às mesmas, mas este próprio conteúdo cria outra vez um descontentamento sobre o atual, sendo por isso um ciclo vicioso.

¹⁰³ Cf. Brigard, Felipe (2018) *Nostalgia and Mental Simulation*

¹⁰⁴ Cf. Idem, p.9

¹⁰⁵ Cf. Ibidem, pp.25-26

¹⁰⁶ Cf. Oliveira, Beatriz Lopes (2019) *Cultura Pop e Escapismo - Nostalgia na Era Pós-Internet*, p.12

4. Objetos e brinquedos modulares

O conceito de um objeto ou brinquedo modular, pode ser definido como algo que altera a sua forma de acordo com um sistema padrão de peças ou módulos uniformizados, os quais proporcionam flexibilidade e variados usos¹⁰⁷. A modularidade tenta criar uma solução em que os objetos ocupem menos espaço e sejam mais práticos para diversas ocasiões. Este conceito pode ser aplicado a mobília, a arquitetura, a ferramentas de construção e até em brinquedos.

Brinquedos modulares estão por norma associados à aprendizagem infantil, isto através de cubos ou blocos de construção que poderão ter originado no final do séc. XVIII. Existem várias pessoas ao longo da história que se encontram relacionadas com a criação de blocos, muitas vezes construídos a partir de madeira e com letras do alfabeto. O mais reconhecido parece ser o filósofo, do séc. XVII, John Locke, o qual teria desenvolvido o conceito de aprendizagem do alfabeto através da interação em jogos e brincadeiras com blocos alfabéticos¹⁰⁸. Os brinquedos durante muito tempo foram vistos como desperdício de tempo e até como uma atividade pecaminosa. Esta ideia foi desaparecendo com a popularização de estudos sobre pedagogia infantil. Outros grandes nomes na utilização de brinquedos “de livre utilização” como veículos de aprendizagem são Fröbel e Montessori, mesmo estes tendo ideais diferentes sobre os métodos de ensino infantil¹⁰⁹.

Para além da construção de palavras com estes blocos, existiam igualmente blocos que exploravam a imaginação infantil noutras áreas. Construção, desconstrução, organização por formas ou cores, estabilidade estrutural e *design* arquitetural, isto são tudo possíveis conceitos que uma criança pode aprender e desenvolver com a introdução de blocos de construção¹¹⁰. Muitos dos conceitos de aprendizagem infantil desenvolvidos nos séculos passados persistem nos brinquedos modulares de hoje em dia.

¹⁰⁷ Merriam-Webster (s.d.) *Modular*

¹⁰⁸ Cf. Learning Materials Workshop (s.d.) *Toy History*

¹⁰⁹ Cf. Stevens, Ellen Yale (1912) *Montessori and Froebel - A comparison*

¹¹⁰ Cf. Hewitt, Karen (2001) *Blocks As a Tool for Learning: Historical and Contemporary Perspectives*, p.8

4.1 Exemplos de brinquedos modulares

Um dos primeiros exemplos de um brinquedo modular são os objetos geométricos em madeira, no séc. XIX, produzidos pelo educador Friedrich Fröbel¹¹¹. Estes brinquedos podiam criar estruturas arquitetônicas simplificadas com o intuito de estimular o desenvolvimento infantil. Este criara também o conceito de *kindergarten*¹¹² e os *Fröbel Gifts*¹¹³.

Os tijolos que são utilizados para construir casas podem ser considerados modulares e por isso foram o foco de muitas fabricantes de brinquedos durante o último e o século corrente, começando com os tijolos de borracha Bild-O-Brik em 1934¹¹⁴. Sendo hoje em dia um dos brinquedos mais vendido, principalmente pela Lego. O conceito que os torna modulares não foi muito alterado simplesmente aperfeiçoado.

A MODU é uma empresa dinamarquesa que cria objetos modulares minimalistas, em “escala real”, direcionados a crianças de várias idades. Este tem o mesmo intuito que os objetos de Fröbel, o desenvolvimento cerebral e motor através da imaginação e solução de problemas com objetos sem uma finalidade ou ação explícita. Jonathan Rasmussen explica acreditar que através de brincadeiras temos o poder de criar um mundo melhor e que este tipo de atividades livres ajudam a criança a crescer mais confiante e curiosa¹¹⁵.



Fig.52 Objetos modulares infantis da MODU.

Outra empresa que definiu o mercado de brinquedos modulares foi a Meccano. A empresa britânica criada, em 1898, por Frank Hornby, desenvolveu um dos primeiros

¹¹¹ Cf. Stadtmuseum Berlin (s.d.) *Building block toys - A brief cultural history*

¹¹² The Editors of Encyclopaedia Britannica (1998) *Kindergarten*

¹¹³ Cf. Curtis, Stanley James (1998) *Friedrich Froebel*

¹¹⁴ Jangbricks (2016) *Bricks Before Lego*

¹¹⁵ Cf. MODU (s.d.) *about us*

brinquedos de sistemas de construção¹¹⁶. Os *kits* tentam replicar veículos, edifícios e máquinas através de placas e tiras de metal, conectadas através de parafusos e outros componentes. A utilização de componentes simplificados e até abstratos, não totalmente baseados na engenharia dos objetos que tentava recriar, permitia uma enorme liberdade de escolha na construção de formas diferentes sem destoar da sua estética visual. Ao fugir do realismo permite que a imaginação do construtor complete o resto. Esta vende diversos *kits* de construção com múltiplas possibilidades já planificadas em manuais, desde *kits* de “3 em 1” a “27 em 1”. Outras marcas inspiraram-se na filosofia de construção da Meccano construindo as suas próprias versões¹¹⁷.



Fig.53 e 54 Conjunto modular da Meccano; Cópia por outra marca.

Outros *kits* que podem ser considerados modulares são os *kits* de plástico. O ato de recortar as peças dos seus suportes e montá-las numa certa ordem assim como a troca de peças entre *kits* diferentes, como se pode fazer nos Gunpla, possibilita variadas construções.



Fig.55 Gunpla.

¹¹⁶ Cf. Meccano (s.d.) *About Meccano*

¹¹⁷ Cf. Baird, Eric (2011) *Meccano*

Os Beyblades, tanto os da Hasbro, sob a licença da Takara Tomy, como os desta última, são piões modulares. Estes podem trocar entre si no mínimo três peças, as quais influenciam o desempenho do mesmo. Existem quatro tipos diferentes de desempenhos estratégicos, ataque, defesa, resistência e equilíbrio. A primeira geração dos Beyblades, de 1999, era composta por quatro peças, uma peça de plástico com uma ilustração da alma da besta no *beyblade*, esta fica presa numa segunda peça de plástico que faz contacto com os outros adversários, uma peça de metal que afeta o peso, a velocidade e a força do pião e a base que contém a ponta que toca na superfície. Em 2001 foi introduzida uma ideia que é igualmente interessante para este trabalho, o Sistema Magnacore. Este utilizava ímanes tanto nos piões como em certas zonas da arena de batalha, atraindo e repelindo-os assim como mudando as suas direções¹¹⁸.

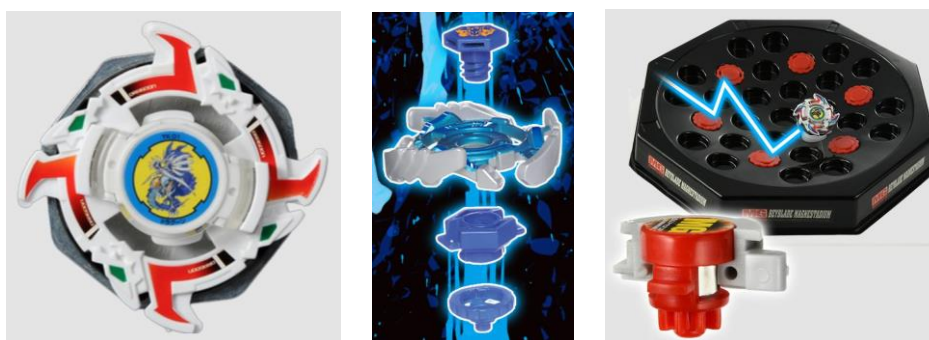


Fig.56, 57 e 58 Primeira e segunda geração dos Beyblades e o Sistema Magnacore.

O primeiro brinquedo modular com ímanes poderá ter aparecido nos finais dos anos 90¹¹⁹, quando a Plastwood introduziu a Magnetic Construction Toy, uma vara magnética e bolas de metal que poderiam criar variadas formas¹²⁰. Existiram várias evoluções ao seu *design* com a introdução da série Supermag em 2003, a qual possibilitava a criação de um sistema mais complexo e completamente modular¹²¹.

¹¹⁸ Cf. Takara Tomy (s.d.) *History*

¹¹⁹ Cf. Supermag Heroes (s.d.) *The Story of Plastwood*

¹²⁰ Cf. Supermag Toys (s.d.) *Our Story*

¹²¹ Cf. Supermag Heroes (s.d.) *The Story of Plastwood*



Fig.59 Construção com as varas magnéticas da Supermag.

Várias outras fabricantes exploraram o conceito de brinquedos modulares com ímanes. As Polly Pocket Quik-Clik da empresa Mattel eram um conjunto de *kits* de bonecas. Estas podiam alterar o que tinham vestido com peças de roupa com ímanes. As trocas não eram só de roupa, o cabelo era igualmente modular. As roupas podiam ser trocadas manualmente ou no elevador do *kit* da casa¹²². Estas sofreram um *safety recall*.

Skylanders SWAP Force é um jogo de plataforma que utiliza dezasseis pequenas figuras modulares, as quais podem ser convocadas para serem utilizadas digitalmente. O novo sistema deste jogo e das figuras permite a mistura entre as metades superiores e inferiores de duas personagens com ímanes, criando assim mais de duzentas e cinquenta criaturas com diversas habilidades¹²³.



Fig.60 e 61 Polly Pocket Quik-Clik; Criaturas modulares do Skylanders SWAP Force.

Outra utilização de ímanes como criador de modularidade é em figuras e objetos de coleção, estes de conteúdos como séries, anime, videojogos, entre outros. Aqui podem ser utilizados para montar diversas partes das figuras ou na troca de peças concebendo *designs* alternativos ao objeto.

¹²² BB's Dolls & TV Archive (2022) *Polly Pocket Quik-Clik House Of Style Playset Commercial (v2 2005)*

¹²³ Cf. Activision (s.d.) *Skylanders SWAP Force*

4.1.1 Lego, a gigante do *design* modular

A empresa dinamarquesa Lego fundada em 1932 por Ole Kirk Kristiansen, um carpinteiro que começara a criar brinquedos de madeira, tornou-se na maior distribuidora de brinquedos de cariz modular. Estas peças, feitas principalmente de ABS, conseguem conectar-se em quase infinitas variações. De acordo com o professor de matemática dinamarquês Søren Eilers, as combinações possíveis de 6 peças de 2x4, ou seja, o paralelepípedo da patente, são 915,103,765 milhões¹²⁴.

Existem peças de Lego com os mais diversos formatos, de forma a possibilitar construções visualmente mais realistas ou apelativas. As construções da Lego usufruem da mesma característica que a Meccano, devido ao enorme potencial modular e à abstração de forma dos componentes principais, a imaginação do construtor termina o objeto mesmo este não sendo totalmente realista.



Fig.62 Exemplo de uma construção com peças aleatórias da Lego.

Mesmo que esta empresa tenha passado por muitas evoluções e colaborações, o *design* principal no centro do sistema modular da Lego, o Lego System, mal sofreu alterações desde que foi patenteado em 1958, sendo a sua origem mais antiga que a data da sua patente.

Como já explicado anteriormente, é possível que tijolos como objetos de construção para crianças possam ter aparecido pela primeira vez com o Bild-O-Brik da Rubber Specialties Company em 1934. Estes eram feitos de borracha e já com algumas variantes de forma, podiam ser paralelepípedos com dois conectores cilíndricos, cubos e

¹²⁴ Cf. Eilers, Søren (2004) *A LEGO Counting problem*

prismas triangulares, ambos com um conector. Em 1935 a Premo Rubber Company lançou uma versão do mesmo produto, o MiniBrix¹²⁵.



Fig.63 Bild-O-Brik e Minibrix.

Em 1939 a empresa britânica Kiddicraft, fundada por Hilary Page, desenvolveu um bloco/cubo modular em plástico, através de injeção em molde, o *Interlocking Building Cube*¹²⁶. Em 1947 e 1949, conseguiu patentear duas evoluções deste primeiro objeto, o *Self-Locking Building Brick*. Este tem o mesmo aspeto exterior e dimensões que um Lego atual, sendo que ainda tem duas ranhuras extras nas laterais menores, aos quais podiam ser adicionados outros objetos como janelas e portas.

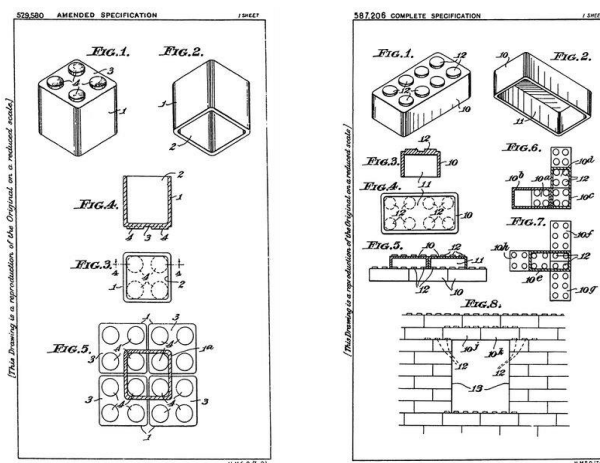


Fig.64 e 65 Patente do *Interlocking Building Cube*; Patente do *Self-Locking Building Brick*.

Não se sabe como é que a Lego arranjou forma de copiar o *design* da Kiddicraft, mas é possível que tenha vindo com uma máquina de injeção em molde vinda da Grã-Bretanha. Igualmente, não se sabe se tiveram permissão do criador ou não. Começaram a imprimir cópias do *Self-Locking Building Brick* com o nome *Automatic Binding*

¹²⁵ Cf. Jangbricks (2016) *Bricks Before Lego*

¹²⁶ Cf. Baird, Eric (2018) *Interlocking Building Cubes (Kiddicraft)*

Bricks em 1949, mudando o nome para Lego Mursten em 1953. Em 1958, um ano depois da morte de Page, esta empresa dinamarquesa alterou o *design* interno das peças, criando assim o bloco modular mais conhecido no mundo¹²⁷.



Fig.66 Comparação entre um bloco da Kiddicraft e os da Lego.

O grande problema dos blocos da Kiddicraft, assim como os da Lego na altura, era a forma como estes se encaixavam. Os blocos que Page desenvolveu não tinham uma estrutura interna que os mantivessem estáveis e na patente de 1958 a Lego resolveu este problema. A introdução de cilindros na zona inferior permitiu a criação de mais pontos de contacto entre as peças ao se encaixarem, para além disso a área de encaixe na zona inferior é milimetricamente menor que o diâmetro do cilindro superior, o qual é 5 milímetros. Devido às propriedades do plástico utilizado, esta gera uma força contrária ao ser expandida, fazendo pressão sobre o cilindro conector, a empresa chama este fenómeno de *clutch power*, ou força de encaixe¹²⁸. Muitas das patentes da Lego expiraram possibilitando a criação de cópias exatas das peças, sem o logótipo da mesma.

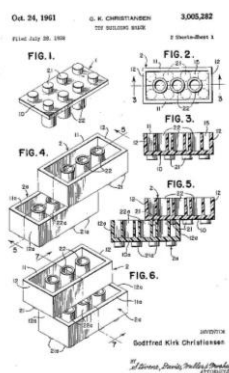


Fig.67 e 68 Patente do tijolo da Lego; Exemplo de uma cópia da Lego, neste caso do sistema Technic.

¹²⁷ Cf. Lego (s.d.) *The Lego Group History Timeline*

¹²⁸ Cf. Baird, Eric (2018) *Self-Locking Building Bricks (Kiddicraft)*

4.2 Media com objetos modulares

Após ser realizada uma pesquisa sobre objetos e brinquedos modulares já existentes, foi decidido pesquisar a existência de media que tenham de certa forma influenciado este projeto. Certas transformações e fusões encontram-se numa área cinzenta do que poderá ser considerado ser modular.

A série sul-coreana “Cubix: Robôs para todos nós” tem um protagonista modular. No mundo deste desenho animado, feito em desenho tridimensional, as máquinas sencientes fazem parte da vida quotidiana das pessoas. O Cubix era um robô protótipo na série, este era composto por vários componentes modulares que pareciam estar conectados por alguma força magnética. Estas peças ao serem reorganizadas criavam diversas formas capazes de ajudar o protagonista a resolver várias situações no seu percurso para salvar Bubble Town do temível Dr. K. Estas formas podiam ser uma *hoverbike* ou uma *scooter*, uma espécie de helicóptero e jato, uma broca, entre outros. Existem outros robôs que se transformam nesta série, como o Maximix que se transforma num triciclo e o Quixtreme 5000 que tem 3 versões, robô humanoide, chita e um *hovercar*¹²⁹.

No anime Medabots e também nos seus jogos foi utilizado o conceito de objetos modulares nos personagens robóticos. Este é outro mundo no qual robôs sencientes são companheiros dos humanos. As máquinas são compostas por um esqueleto, o qual pode ser masculino e feminino, e quatro peças que se ligam ao mesmo, a cabeça que contém o peito, dois braços e as pernas que contém a cintura. A medalha, o cérebro do Medabot, é inserida nas costas do esqueleto. Todas estas peças podem ser trocadas com outros robôs e existem peças específicas para cada género¹³⁰. Existem diferenças entre os jogos e o anime, sobre as modificações possíveis. No episódio cinco da primeira temporada vemos o Metabee com duas peças de pernas diferentes das suas originais. A primeira troca de pernas ocorreu porque o seu dono perdeu uma batalha e teve que entregar umas das peças do robô e a segunda são tentáculos de polvo robóticos para eles poderem lutar na água, tudo no mesmo episódio¹³¹. Na sequência, Medabots Spirits, foram introduzidas as *Medachanges*, transformações físicas sem a troca de componentes externos. Estas

¹²⁹ Habara, Heo, Minokuchi (2001) *Cubix: Robots for Everyone*

¹³⁰ Cf. Medarot Portal Site (s.d.) *About*

¹³¹ Okamura, Tensai (1999) *Medabots*

proporcionam características motoras diferentes das suas originais. O Metabee transforma-se numa espécie de robô quadrúpede com rodas, tendo artilharia à frente¹³².



Fig.69 e 70 Cubix (forma base); Metabee com pernas de um robô polvo.

No desenho animado japonês *MegaMan: NT Warrior* e nos seus jogos *Mega Man Battle Network*, existe igualmente o conceito de objeto modular sendo que desta vez digitalmente. As personagens são os *NetNavi*, inteligências artificiais que ajudam a humanidade no seu dia a dia. Estas costumam ser também utilizadas em lutas digitais pelos seus donos. Os *NetNavi* ganham novos poderes quando a pessoa que os controla adiciona *chips* que lhes alteram partes do corpo, principalmente os antebraços mudando o seu aspeto e as características do ataque¹³³.

Em *Yu-Gi-Oh*, um jogo de cartas e anime, costumam acontecer fusões para elevar o nível de estrelas de uma carta e assim o seu ataque ou a defesa ou até ambos mais efeitos especiais. Uma destas fusões é a carta *XYZ-Dragon Cannon* e a *XY-Dragon Cannon*, estas são as combinações das cartas máquina, *X-Head Cannon*, *Y-Dragon Head* e *Z-Metal Tank*. Sendo que na ilustração das cartas fusão estes estão acoplados e são máquinas merecem ser mencionados como objetos modulares¹³⁴.

¹³² Arakawa, Masatsugu (2000) *Medabots Spirits*

¹³³ Kato, Takao (2002) *MegaMan: NT Warrior*

¹³⁴ *Yu-Gi-Oh!* (s.d.) *Yu-Gi-Oh! Cards*, p.25



Fig.71 e 72 Megaman com braços alternativos; Figura tridimensional do XYZ-Dragon.

Quando pensamos em robôs lutadores, podemos imaginar os *Transformers*(2007), *Pacific Rim*(2013), ou em escala normal talvez o *Astro Boy*(2009) ou a série de luta de robôs *BattleBots*(2000). Mas e robôs lutadores modulares? Como foi mencionado no Yu-Gi-Oh o acoplamento de robôs ao ponto de criar um outro robô poderá ser considerado modularidade, sendo assim os *Megazords* da série Power Rangers são objetos modulares. Estes gigantes robóticos eram compostos por cinco robôs, os *Zords*, controlados pelos protagonistas. Um que servia de base para o acoplamento dos outros e servia de cabeça, as composições dos outros *Zords* pelos braços e pernas dependiam do *Megazord* e da série.

A possibilidade de ter um carro modular pode fascinar tanto uma criança, que viu o Bumblebee a transformar-se de um carro para um robô, como um adulto que gostaria de ter duas versões num único carro sem ser parado pelas autoridades. Carros podem ser considerados modulares pois permitem mudar tudo quanto o dono deseja desde que o país no qual este reside o permita. Três filmes que exploraram este conceito são, o filme francês *Taxi*(1998), o *Men in Black*(1997) e *The Incredibles*(2004). Nestes filmes os protagonistas têm um carro que aos demais pode parecer normal e comum, mas que ao carregar num botão vermelho se transforma num veículo com uma composição física diferente. Nos dois últimos ainda são adicionados um ou mais propulsores de jato na traseira. Uma versão disto na vida real seriam *sleeper cars*, carros que podem parecer comuns por fora, mas são altamente modificados por dentro. Existem tubos de escape com esta funcionalidade, com o toque de um botão podem ser silenciosos e citadinos ou ruidosos e desportivos.



Fig.73 Transformação do carro do Sr. Incrível.

No mundo da ficção científica existe um termo utilizado para definir objetos, mini robôs, modulares capazes de criar infinitas construções, os *Nanobots*, o pináculo da modularidade. No filme da Disney, *Big Hero 6*(2014), estes objetos, criados pelo protagonista Hiro Hamada, são chamados *Microbots*. Pequenos robôs do tamanho de uma moeda americana de cinco cêntimos, um *nickel*, capazes de criar diversas estruturas através das suas ligações eletromagnéticas, sendo estes controlados pela imaginação de quem tiver em sua posse o transmissor mental. No filme *Avengers: Infinity War*(2018), o personagem Tony Stark utiliza o fato *Mark 50*, o qual é composto por nanotecnologia, tornando-o de fácil transporte e capaz de se adaptar às mais variadas situações que se apresentam.

As figuras de *stop motion* podem ser consideradas objetos modulares. Esta questão costuma surgir na animação de personagens com caras muito expressivas, uma das formas tradicionais é modular a expressão à mão, fotograma a fotograma. A outra é *replacement animation*, troca de moldes faciais, a qual divide a cara em duas partes e com a mistura dessas peças, os animadores podem criar expressões diferentes. O filme *ParaNorman*(2012) criou cerca de trinta mil a quarenta mil caras para os personagens, sendo que só o protagonista Norman tinha aproximadamente um milhão e quinhentas mil possíveis expressões, com os seus oito mil moldes faciais¹³⁵. A *Coraline*, do filme *Coraline*(2009), também do estúdio Laika, utilizou 6 mil e trezentos moldes faciais para criar expressões. Sendo estes impressos tridimensionalmente em resina sensível a luz UV enquanto que os moldes do *ParaNorman* foram impressos também tridimensionalmente, mas com centenas de camadas finas de pó branco¹³⁶.

¹³⁵ Cf. Laika (s.d.) *ParaNorman*

¹³⁶ Cf. Laika (s.d.) *Coraline*



Fig.74 Exemplos de caras de um personagem de *Paranorman*.

4.3 O carro modular: Nissan Pulsar NX/EXA

No decorrer da compilação de informação sobre diferentes tipos de carros e de objetos modulares deparámo-nos com um estranho veículo dos anos 80 que misturava ambas as matérias. Ao pensarmos num carro modular podemos imaginar que este é somente um *concept car*, mas a verdade é que este chegou às estradas públicas.

O Nissan Pulsar, NX no mercado norte-americano, EXA no Japão e noutros mercados, ou versão N13, emanava o estilo dos anos 80, com as linhas angulares resultantes do fascínio pela estética da ficção científica e os *designs* europeus da década de Giugiaro. As portas sem aro superior e os puxadores verticais, que voltaríamos a ver numa edição do RX-7, são detalhes interessantes. Pode ser caracterizado como um 2+2, devido aos seus pequenos bancos traseiros e como um *hatchback* pois o porta-bagagem abria até ao tejadilho, mantendo o *design* de um *coupe* ao ter o recorte de um porta-bagagens horizontal¹³⁷.

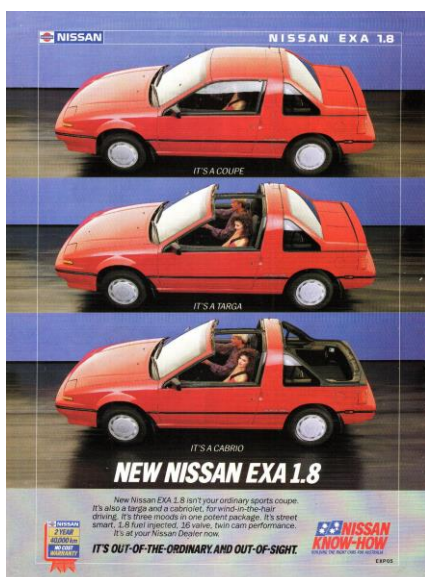


Fig.75 e 76 Imagens promocionais da modularidade do veículo.

¹³⁷ Cf. Dennis, Joseph (2022) *Curbside Classic: 1989 Nissan Pulsar NX XE - Beautiful Shapeshifter*

Assim como George Toteff tinha inventado os *kits* modulares “3 em 1”, a Nissan inventou o carro modular “3 em 1”, ou até mais. Como já foi explicado o carro era por vezes um *hatchback* com o aspeto de um *coupe*. Este podia ser também um descapotável ao serem retirados dois painéis do tejadilho, o qual tinha uma barra em “T” do para-brisas à barra que conecta os pilares “B”, tornando-o assim num *Targa*. Um exemplo de um carro com este tipo de tejadilho é o Pontiac Firebird dos anos 70, o qual apareceu no filme *Smokey and the Bandit*(1977) e mais tarde a versão dos anos 80 na série *Knight Rider*(1982). A versão *Targa* mantinha o porta-bagagens, mas quando este era retirado o Pulsar torna-se num *Cabriolet*, neste caso um carro desportivo de caixa aberta. A última peça modular era um aumento de espaço para o porta-bagagens, o qual fora publicitado como sendo uma solução para guardar malas e objetos de campismo, a versão *Sportbak*, uma *Sport Wagon*. Esta última versão está presente no videojogo *Gran Turismo 4* como um dos carros japoneses iniciais (Fig.77). O conceito de um carro modular é interessante, mas não parece ser prático na vida real.



Fig.77 Nissan Pulsar EXA no Gran Turismo 4.

5. Pré-Produção

Este projeto começou, sem nos apercebermos, em meados de 2020 com a recriação em desenho tridimensional do icônico carro japonês, o Toyota AE86, ou Trueno. No fim do mesmo ano voltou-se a trabalhar sobre este veículo, porém numa animação de batalha em pista, ao criar uma versão modificada do original (Fig.78-79). Um outro fator que influenciou o projeto foi o autor não ter conseguido experimentar impressão tridimensional, em qualquer material, durante a licenciatura de Desenho.



Fig.78 e 79 Dois projetos com o Trueno em 2020.

A ideia começou por ser o desenho e criação de um veículo original modular que se poderia transformar em qualquer categoria de corrida, de quatro rodas. Nesta fase inicial pensou-se em criar igualmente um interior que fosse visível e pudesse ser modular. Para explicar o conceito da modularidade exterior, recorreu-se à utilização do desenho tridimensional, acompanhada por esboços bidimensionais, tanto analógicos como digitais (Fig.80).

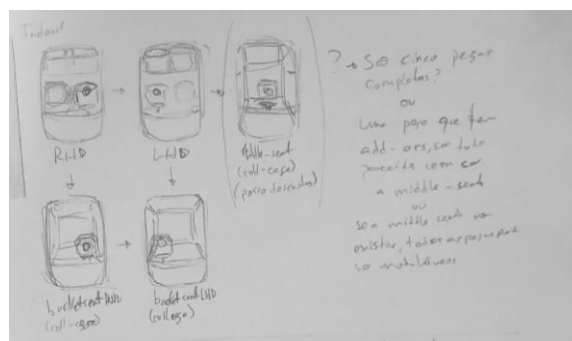


Fig.80 Estudos de possíveis interiores modulares.

O primeiro passo foi a criação de um *design* original, similar ao segundo Trueno do projeto do final de 2020, desta vez optando-se pela criação de uma versão de *drift*. Um *design* mais subtil que o de corrida e com o lugar do condutor à esquerda, como em

muitos países ocidentais. Após a criação deste veículo foram recortadas, de forma bruta, as diversas áreas que tinham sido alteradas de forma a exemplificar as partes que podiam ser modificadas nas outras versões. Estas eram o capô e os faróis escondidos, o para-choques dianteiro, o para-choques traseiro que alberga as luzes traseiras e o porta-bagagens, as rodas, saias laterais (*side skirts*) nos painéis inferiores às portas e o interior (Fig.81-82).



Fig.81 e 82 Exemplo de modificações realizadas a um veículo.

Ao apercebemo-nos da complexidade da tarefa foi preciso diminuir as ambições e criar um veículo sem peças interiores e com janelas tapadas. A utilização de resina como material de impressão foi igualmente um fator para a simplificação do objeto, devido à sua possível fragilidade. Tendo sido definidas estas novas condições e começando a existir uma ideia quanto às possíveis ligações entre as peças, foi desenvolvido um outro esboço, num *software* de desenho tridimensional, com o mesmo carro de *drift*. Este tinha a tarefa de exemplificar o tipo de peças que poderiam ser modificadas na criação de um veículo modular, numa visão montada e desmontada. O teste revelou-nos a necessidade de simplificar e diminuir a quantidade de peças que seriam construídas.

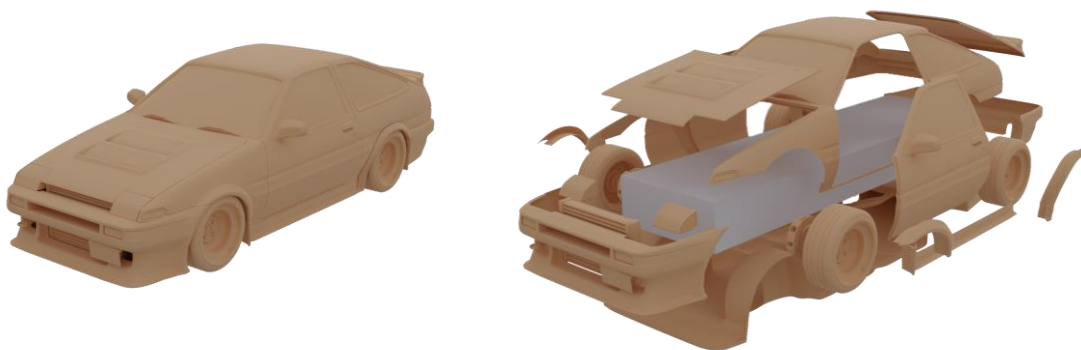


Fig.83 e 84 Exemplo de divisões de componentes.

Para tal, foi criado um terceiro desenho tridimensional baseado em esboços analógicos. O objeto, criado com poucos polígonos, apresentava uma representação simplificada do que seriam as peças escolhidas nas seguintes versões. Com esta última exploração, originou-se também um carro alternativo, o *monster truck*, exemplificando a possível existência de encaixes na zona inferior do veículo.

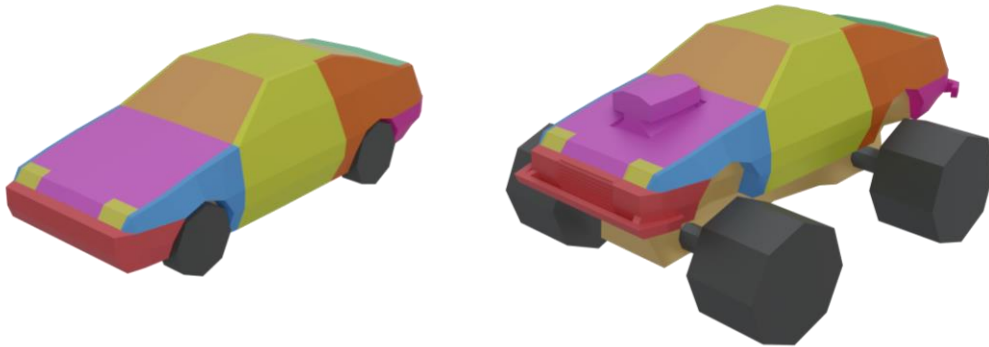


Fig.85 e 86 Simplificação dos componentes e versão *monster truck*.

Durante o desenvolvimento deste exemplo foi necessário esclarecer o tamanho e a escala do veículo. A escala escolhida foi a 1:32, a qual em carros costuma ser entre 10 a 15 centímetros, pois cabia confortavelmente na mão. Outro fator para a escolha da escala foi a existência de um interesse em explorarmos encaixes entre peças. Tendo em consideração já terem sido apresentadas algumas variantes possíveis do carro, foi preciso definir quantos veículos ou versões estas seriam. Das vinte e duas alternativas, foram escolhidas 5 e construídos os respetivos *moodboards*. As outras alternativas não selecionadas converteram-se em possíveis trocas de tema, inspirações e peças extra.

6. Carro Base, o *Design Modular* e o Processo de Prototipagem

Para dar início ao projeto do primeiro carro base foi necessário criar um modelo protótipo de um veículo desportivo genérico no qual pudéssemos explorar as peças que seriam modulares e como estas se iriam conectar. Assim, foi criado um *design brief* para a carroçaria, inspirado no que Scott Robertson explica no seu livro *How to Draw: Drawing and Sketching Objects and Environments from Your Imagination*. Estes *design briefings* servem para guiar o projeto, podem conter os objetivos, a estética visual do objeto e no caso de veículos, como são construídos e o seu desempenho¹³⁸.

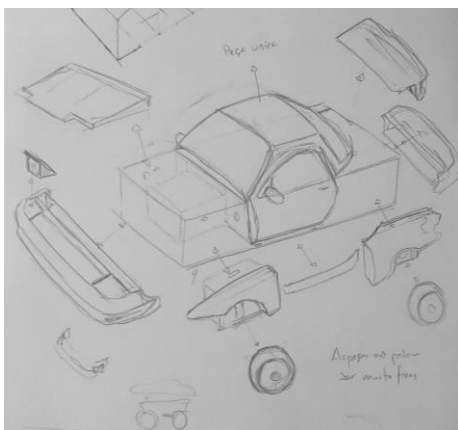


Fig.87 Esboço de forma e modularidade.

O texto que foi redigido previamente explica que a carroçaria teria que ser um objeto sólido e simples, que conseguisse segurar todas as peças exteriores. A necessidade de ser um objeto simples é o resultado da escala escolhida e da impressão tridimensional em resina. O decidido foi seguirmos uma das ideias anteriormente exploradas, um paralelepípedo central ao qual as outras peças se iriam conectar. As peças modulares no início do projeto eram, os para-choques dianteiro e traseiro, os faróis, o capô, os painéis laterais, dianteiros e traseiros, as portas, o painel inferior à porta, as rodas, o porta-bagagens e o habitáculo sem interior.

Contudo, antes de iniciarmos um desenho tridimensional fomos por um caminho alternativo, juntando o habitáculo e as portas ao paralelepípedo base, pois devido à quantidade de peças poderia não haver muita estabilidade física ao ser utilizado. Ainda se desenvolveu peças alternativas. Deu-se seguimento com a última versão explorada da carroçaria e estava agora na altura de pensarmos nos conectores.

¹³⁸ Cf. Bertling, Thomas; Robertson, Scott (2013) *How to draw: drawing and Sketching Objects and Environments from your imagination*



Fig.88 e 89 Primeiro desenho tridimensional do carro modular e as suas peças separadas.

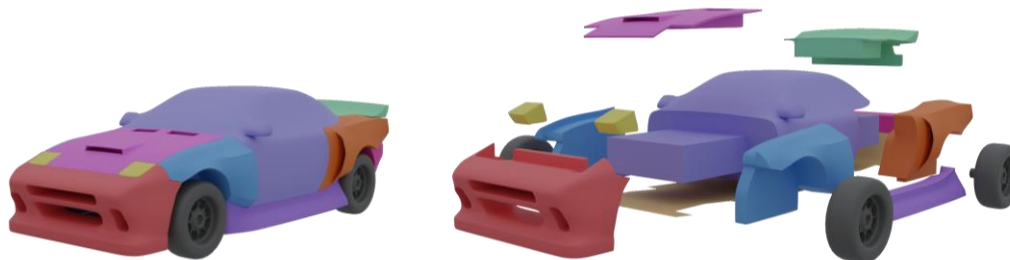


Fig.90 e 91 Versão de rally do primeiro carro modular.

Os conectores inicialmente considerados seguem a ideia dos cilindros da Lego e de outras marcas, cilindros que se conectam a orifícios cilíndricos ou outras formas geométricas. Nesta fase do projeto foi decidido usar cilindros com três milímetros de diâmetro e dois de altura devido ao tamanho do objeto, em vez dos cinco milímetros da Lego. Para o primeiro teste em resina decidimos imprimir somente quatro peças, o capô, os painéis laterais dianteiros e a carroçaria/habitáculo. Ao capô foram adicionados quatro cilindros e aos painéis laterais foram adicionados três cilindros em triângulo invertido. Ainda nestes painéis foram criados orifícios, extraídos com a ferramenta *boolean*, os quais eram a junção vertical de três cilindros, na horizontal, de mais ou menos três milímetros de diâmetro, que serviriam para criar três níveis de altura para as rodas. Na carroçaria foram igualmente criados orifícios com um diâmetro superior aos do capô e dos painéis.

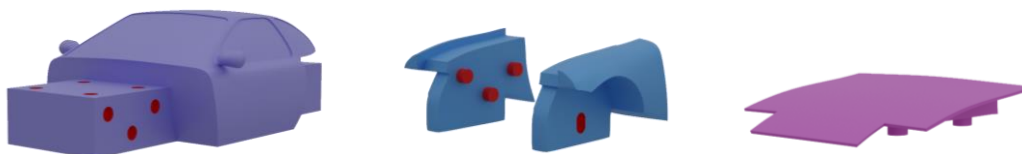


Fig.92, 93 e 94 Peças escolhidas para a primeira impressão em resina.

6.1 Primeira Impressão de teste

A primeira impressão em resina não correu como esperado, mas proporcionou-nos um entendimento sobre como criar os próximos protótipos. Ter o objeto impresso em escala permite ter um entendimento mais concreto sobre os tamanhos, as margens e as espessuras. Neste primeiro teste todas as peças foram impressas ocas. Os conectores funcionaram, mas tinham alguns problemas. No processo de limpeza após a impressão não saíram todos os resíduos extra, deixando uma camada transparente na base dos conectores que não os permitia conectarem-se na sua totalidade, para além disso existia também um problema de profundidade nos orifícios. A resina tende a expandir e isso pode criar problemas de margens entre peças caso não seja tido em conta. Isto sucedeu-se entre os painéis e as portas, assim como com o capô.

Nesta impressão o maior problema foi a espessura das peças, a qual criou fragilidades nas extremidades do capô. O mesmo ocorreu com os retrovisores laterais do carro, pois a resina ao ser curada torna-se mais frágil e pode partir-se. Foi equacionada a utilização de outros materiais mais resistentes como os plásticos para as zonas conectoras e imprimir somente o exterior em resina ou até utilizar ímanes como conectores. Após esta primeira impressão decidimos rever os conectores e começar com o *design* do primeiro carro base.

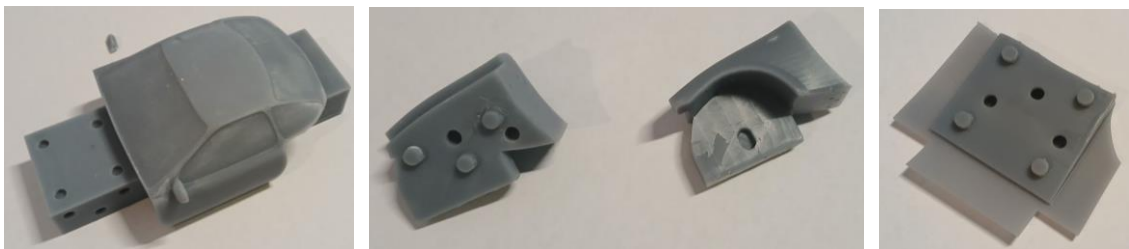


Fig.95, 96 e 97 Resultados da primeira impressão.

6.2 Primeiro teste de impressão extra

O próximo teste envolveu a criação de um conjunto de cubos e paralelepípedos com diversos tipos de conectores, agora com cinco milímetros de diâmetro e dois milímetros e meio de altura. Cilindros, cubos ou figuras de adição e subtração. Uns com ângulo reto à base e outros com um ângulo diferente fazendo o topo menor que a base. A impressão voltou a não correr como esperado. Das seis peças que queríamos imprimir só imprimiram cinco. Uma possibilidade para este acontecimento pode ter sido a

existência de pontos geométricos não conectados criando assim buracos na peça devido à criação dos orifícios através de *booleans*. O teste foi tanto assertivo como confuso, ajudou-nos a definir o diâmetro dos conectores, mas não a sua forma e o encaixe perfeito. Acabámos por decidir seguir com os conectores cilíndricos.

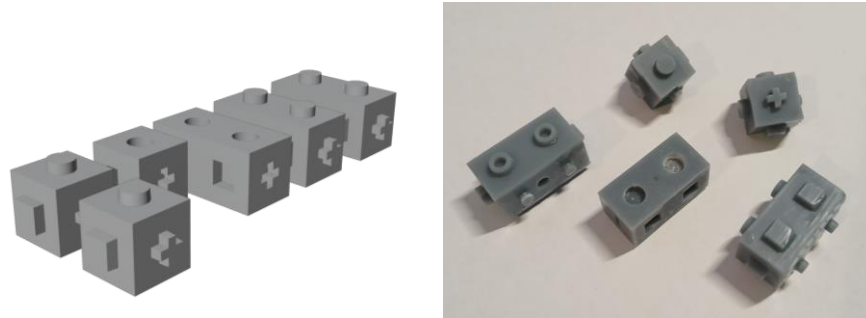


Fig.98 e 99 Estudos de conectores em cubos e paralelepípedos.

6.3 Design e modelação do automóvel

Assim como para o primeiro protótipo, foi redigido um sumário do que este carro era e dos seus possíveis componentes. O objetivo final era o objeto criado ser um carro desportivo genérico, que incorporasse cortes no seu corpo os quais permitissem realizar modificações sem destoar visualmente. Em termos estéticos foi definido ser um carro inspirado pelos ícones japoneses dos anos 80 e 90. No exterior este seria um *coupe*, ou seja, tem duas portas e o porta-bagagens é separado do vidro traseiro, poderia ter uma asa traseira ou não, tração traseira com motor, de aspiração natural, à frente e faróis escondidos.

Ficou decidido seguir a estética dos anos 90, um *design* com linhas suaves, para além de poder ser considerado genérico como pretendido, possibilita variadas modificações, mais facilmente mantendo coesão visual. O interior foi descrito como sendo um 2+2 com o volante à direita. Antes de definir as medidas do carro final foi preciso perceber as proporções dos *coupes* e dos carros japoneses desta época, para poderem começar a ser esboçados os primeiros *designs* de acordo com estes parâmetros.

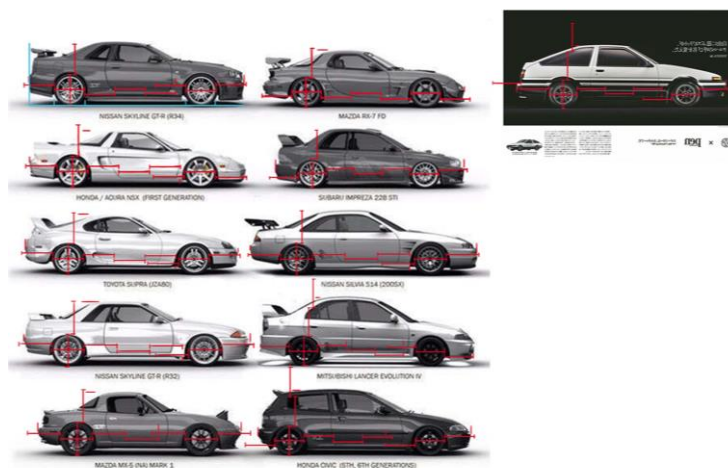


Fig.100 Estudo de proporções de carros japoneses.

Os primeiros esboços foram desenhados analogicamente e posteriormente traduzidos digitalmente em quatro vistas, de forma a facilitar a sua criação em três dimensões. Estes esboços digitais exploraram as formas e ângulos do carro tendo em consideração a localização de diversos componentes, como a do motor, da transmissão e dos assentos. O *design* do automóvel base deste projeto tentou seguir os fundamentos da criação da forma de um veículo ligeiro, mas não seguindo a totalidade das normas de estrada. Sendo assim, todos os planos são curvados, é criado um ombro da frente à traseira que divide o carro na horizontal e a zona dianteira é menos alta e larga que a traseira. O ângulo do pilar A, que detém o para-brisas, costuma coincidir com a zona central da roda dianteira neste tipo de carros, podendo existir alterações no seu ângulo, mas não podendo este ser menor que 30°, de estar horizontal. Ambos os para-choques têm um formato que termina com a zona inferior para dentro¹³⁹.

A escolha da utilização de faróis escondidos foi o facto de estes terem sido icónicos durante os anos 80 e 90 e a existência de personificação automóvel, a qual se acentua com a existência destes. Neil Sheehan diz adorar ver os faróis escondidos, neste caso no Toyota AE86, é como se este estivesse a conduzir algo que está vivo¹⁴⁰.

¹³⁹ Cf. AutoProtoWay (2023) *Automotive Design Process: From Concept Ideas to Production*

¹⁴⁰ Cf. Nightride (2023) *Building My Dream Toyota AE86 | 2000 km Roadtrip across Europe*, 14:15

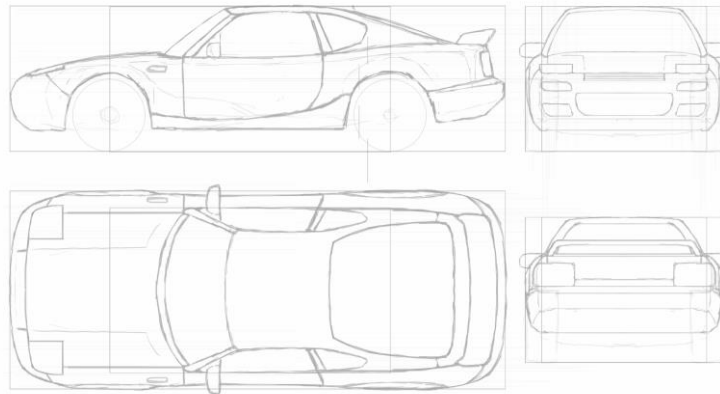


Fig.101 Quatro perspectivas #1.

Antes de prosseguir para a construção tridimensional traduzimos estas proporções para tamanhos baseados em três carros, o Mazda RX-7 FD, o Toyota AE86 e o Mazda Miata, todos dos anos 80 a 90. Resultando nesta tabela do carro base com os valores reais e na escala 1:32 (Fig.102).

Reais_____	1:32
Comprimento - 4.250 m_____	13.281 cm
Distância de lado entre as rodas - 2.410 m_____	07.531 cm
Largura (sem espelhos) - 1.700 m_____	05.312 cm
Distância de frente entre as rodas - 1.420 m_____	04.437 cm
Altura - 1.250 m_____	03.906 cm

Fig.102 Tabela de dimensões do veículo base.

O processo de desenho tridimensional aqui aplicado é linear, sendo este uma mistura entre construções a partir de formas simples, como cubos, às quais se vão introduzindo detalhes e modelação poligonal, ou de superfície, começando com um único ponto e criando linhas e planos sucessivamente construindo assim uma forma complexa. Estando satisfeitos com a forma criada pode-se aumentar matematicamente a quantidade de polígonos com modificadores de subdivisão. Este tipo de desenho tridimensional é de fácil aprendizagem e ensina boa organização de geometria, contudo não permite criar formas complexas sem a introdução de modificadores geométricos ou problemas na grelha geométrica. Existem duas condicionantes com este método de

construção, não é tão milimétrico como o desenho em CAD ou expressivo como a modelação orgânica¹⁴¹.

Este método começa com a criação de dois paralelepípedos baseados nos desenhos digitais e na tabela de valores. O exterior define os extremos máximos do objeto, o comprimento, do para-choques dianteiro ao traseiro, a largura, dos painéis laterais esquerdos aos direitos e a altura, a qual é medida do local de contacto entre o chão e as rodas ao tejadilho. O interior define as distâncias, comprimento e largura, entre os centros das rodas. Tendo já os paralelepípedos base criados e os desenhos digitais importados para o *software* de modelação tridimensional foi criada uma carcaça que tenta seguir a forma representada nas quatro perspetivas. Ainda nesta versão foi estudada uma possibilidade de faróis escondidos com vidro retangular, inspirados pelo RX-7 FD.

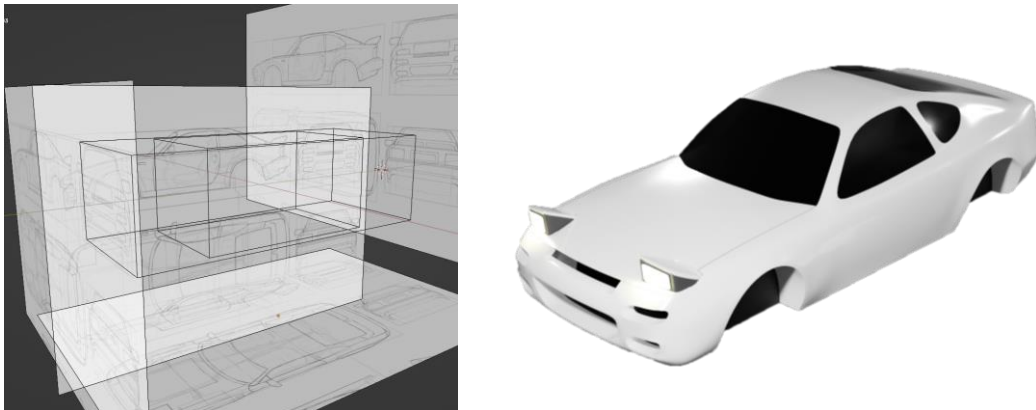


Fig.103 e 104 Montagem do espaço tridimensional e primeiro estudo geral da forma.

Ao traduzirmos os primeiros esboços para uma forma tridimensional foi decidido fazer modificações aos desenhos originais. As modificações definiram melhor a forma individual das peças e das proporções do veículo, corrigindo igualmente erros de perceção volumétrica.

¹⁴¹ Costa, Henrique (2006) *Desenho Digital: A Possibilidade de Desenho Artístico*

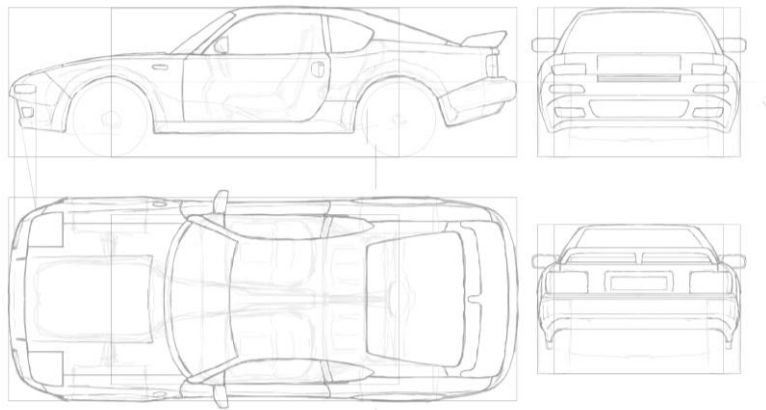


Fig.105 Quatro perspectivas #2.

A transposição destas modificações para o mundo tridimensional levou à criação de uma nova carcaça geral. Foram adicionadas rodas de um antigo projeto para perceber a profundidade dos painéis laterais. Começou-se a definir os cortes entre as peças que seriam modulares. Aos poucos outros objetos foram incorporados, como retrovisores, indicadores e luzes de nevoeiro. Ainda nesta fase o *design* do veículo foi-se alterando.

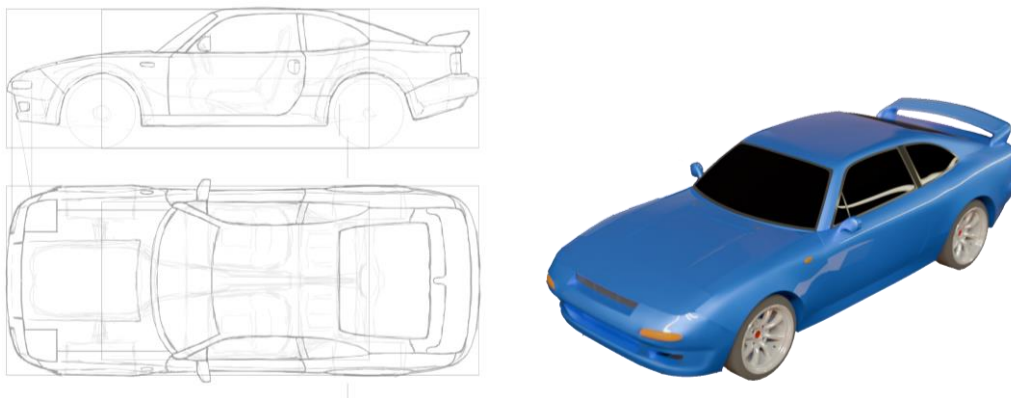


Fig.106 e 107 Quatro perspectivas #3 e segundo estudo geral da forma.

Entre estas alterações temos o desaparecimento da grelha entre o capô e o para-choques dianteiro, seguindo um *design* mais simples como o do Miata. A diminuição do tamanho dos faróis de nevoeiro, a introdução de puxadores de portas e de uma entrada de ar para as rodas traseiras, assim como de limpavidros pensados para um condutor à direita e um tubo de escape. Nesta fase as luzes traseiras eram ainda inspiradas pelo Toyota AE86.



Fig.108 e 109 Afinamento da forma.

As últimas grandes modificações antes da primeira impressão foi a mudança do *design* dos faróis e das luzes traseiras, inspirados pelo Mazda Miata e pelo Nissan Skyline R33/R34 respetivamente. As rodas de cinco raios criadas para esta versão foram inspiradas por um estilo *retro* de linhas retas e vincadas dos anos 80.



Fig.110 e 111 Alterações das luzes dianteiras e traseiras.

As conexões entre as peças e o corpo interno ficaram estabelecidas como tal. Todas as peças teriam dois cilindros, de cinco milímetros por dois milímetros e meio, excetuando o capô com quatro cilindros, as rodas e os faróis com um. O para-choques dianteiro teria ainda orifícios para os faróis.

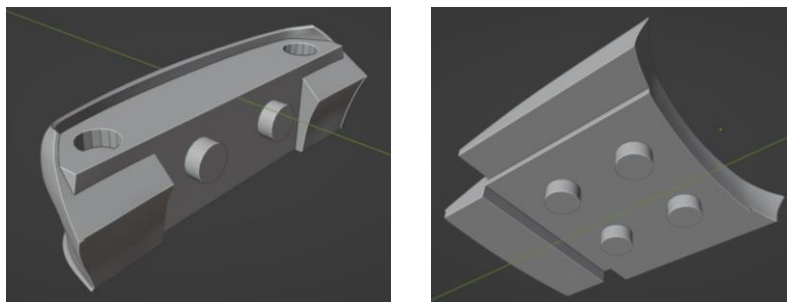


Fig.112 e 113 Exemplos de peças com cilindros conectores.

Algo que ainda pretendíamos integrar no projeto, eram alturas de rodas diferentes, modulares entre os diferentes veículos, simulando níveis de suspensão. A solução inicial era a criação de orifícios construídos de forma a terem três alturas disponíveis, podendo as rodas conectar-se a estes. Existiram várias tentativas de conexões, exemplificadas em desenhos analógicos (Fig.114-115). Foi decidido que cada versão teria uma altura definida previamente, mas que a conexão seria feita com um cilindro que passaria por um túnel, pelo carro e pelas peças laterais, acabando por se conectar às rodas, isto possibilitaria a rotação das mesmas e um suporte extra às peças.

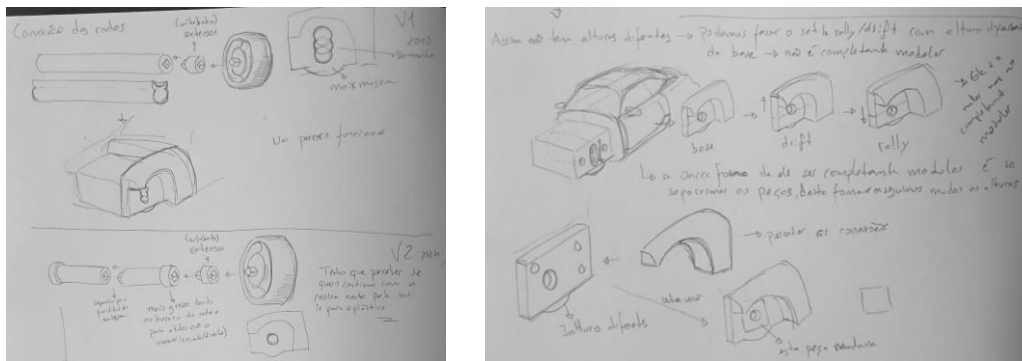


Fig.114 e 115 Tentativas de níveis de suspensão.

Antes do segundo protótipo foi decidido rever outra vez os conectores. Os primeiros tinham sido inspirados nos blocos da Lego, mas tendo em consideração a possível fragilidade da resina e a possível toxicidade do seu pó, decidimos transitar de um objeto lúdico para um objeto de coleção com partes móveis. A solução foi a utilização de ímanes em vez dos antigos conectores. Os ímanes escolhidos tinham um diâmetro de cinco milímetros e altura de um milímetro. Foi mantido o cilindro que conecta as rodas para suporte extra.

Para a impressão em resina foi necessário extrair todos os componentes do modelo em ficheiros que pudessem ser lidos por programas de preparação para impressão, tendo sido utilizado o Chitubox. Isto envolve aplicar os modificadores de geometria, separar cada peça do modelo e definir a escala de um programa para o outro. Para isto foi criado um cubo de um centímetro no Blender, o *software* usado para a modelação original, podendo assim encontrar diferenças de escalas entre diversos outros programas. No programa foi preciso organizar as peças de forma a imprimirem sem erros, os suportes foram adicionados em zonas que não seriam visíveis com o modelo montado. A carroçaria foi impressa oca com uma estrutura interna de suportes, de forma

a poupar material e ter a certeza de que toda a resina seria curada¹⁴². As outras peças do veículo seriam impressas densas por terem uma escala menor, isto aplica-se a todos os protótipos seguintes.

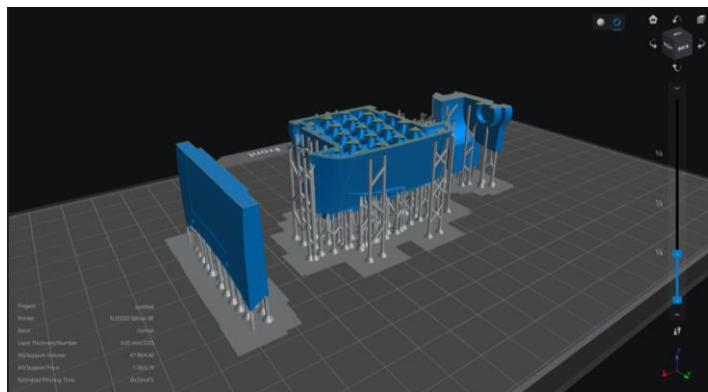


Fig.116 Exemplo de peças com suportes ocas e densas, com estrutura interna, no Chitubox.

6.4 Segunda Impressão de teste

O segundo protótipo, de um veículo modular, voltou a alertar-nos das dificuldades de trabalhar com resina, devido à sua possível fragilidade e deformação. Era por isso necessário ter um maior cuidado com a localização e quantidade dos suportes em cada peça. Tendo em consideração a escala escolhida seria igualmente necessário exagerar certas espessuras e tamanhos em detrimento do realismo. A impressão densa das peças não criou complicações. Os ímanes, devido à sua pequena espessura, pareciam fracos, mas funcionaram surpreendentemente bem em algumas peças, como o capô, enquanto que noutras, como o para-choques dianteiro, não pareciam fortes o suficiente para suportar o peso do mesmo. O problema nesta última peça, para além dos ímanes não serem muito fortes, foi só terem sido adicionados dois para este se conectar à carroçaria. A resina expandiu milimetricamente em todas as peças, levando a ter que se aumentar manualmente o diâmetro de cada orifício individualmente, com uma aparafusadora elétrica. As profundidades também sofreram deformações com esta expansão criando mais problemas de margens. Ao ter sido impressa uma peça de uma versão alternativa pode-se comprovar a exequibilidade deste sistema modular (Fig.118).

¹⁴² O processo de curar resina é o terceiro passo na impressão de objetos em resina após a lavagem em álcool. Isto envolve a utilização de um dispositivo que emite luz UV de forma controlada cozendo assim o resto da resina. Isto estabiliza o formato do objeto, mas se a peça for exposta durante demasiado tempo pode tornar-se frágil.

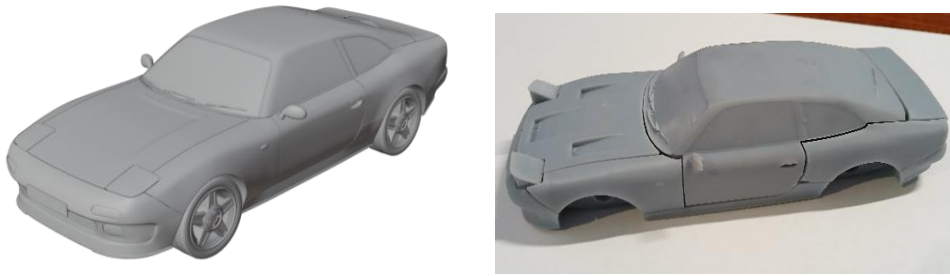


Fig.117 e 118 Versão digital; Versão em resina com capô alternativo.

Carroçaria/habitáculo: Existia algum receio quanto à impressão desta peça devido aos detalhes, como os retrovisores, as letras na zona inferior do carro e os limpavidros. Áreas como os limpavidros, puxadores e retrovisores precisam de ser mais grossos devido à fragilidade da resina. Os suportes criaram algumas deformações na traseira e deixaram restos e depressões na zona inferior. No processo de limpeza não saíram todos os restos de resina, deixando as zonas dos ímanes com resíduos extra os quais criaram problemas de margens ao serem colados. Outro problema ao colar os ímanes foi a localização da porta do veículo, a qual impossibilita a correção e limpeza do orifício, assim como a instalação dos ímanes. Nesta versão não foram incorporadas conexões para peças na zona inferior. Esta peça foi projetada para ter vinte e dois ímanes.

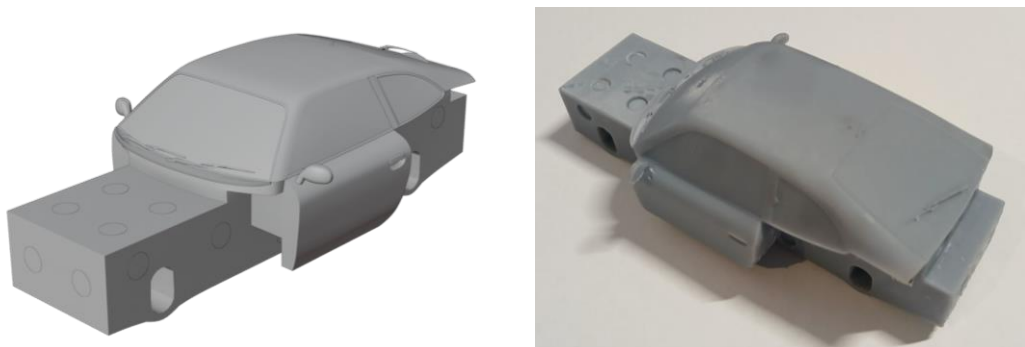


Fig.119 e 120 Versão digital; Versão em resina.

Para-choques dianteiro: Imprimiu como esperado tirando as deformações dos suportes que complicam a ligação à carroçaria e ao capô. Existe um receio de que as zonas laterais de contacto com os painéis laterais sejam demasiado finas e por isso frágeis. A chapa para a matrícula imprimiu bem mesmo tendo em consideração a sua pequena espessura. Certos detalhes como a profundidade das luzes precisavam de ser

exagerados. Algo que não imprimiu bem foi a grelha à frente do radiador. Esta peça tem quatro ímanes.

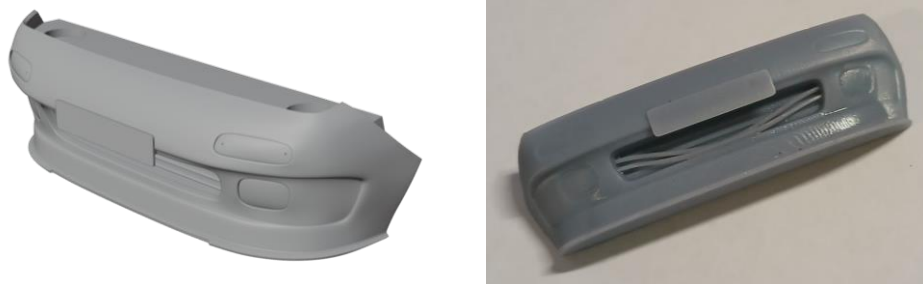


Fig.121 e 122 Versão digital; Versão em resina.

Faróis: Os deitados e levantados imprimiram bem, tendo somente que ser lixados na zona dos suportes. Cada farol tem um íman.

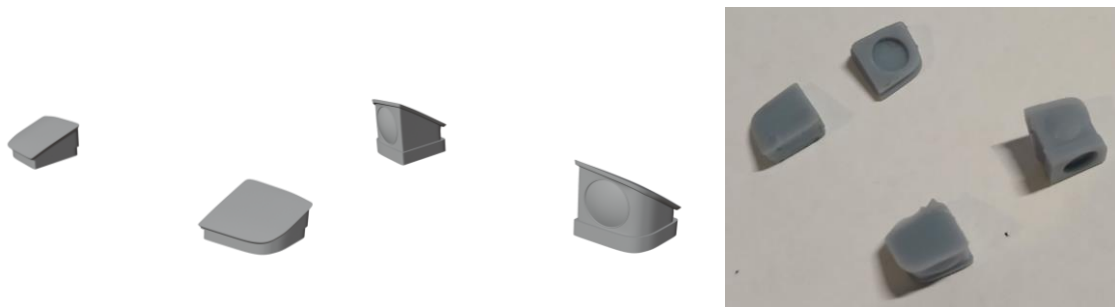


Fig.123, 124 e 125 Versão digital deitada; Versão digital levantada; Ambas versões em resina.

Capô: Foram impressas duas versões, carro base e de corrida, de forma a exemplificar e justificar o sistema de modificações criado. Imprimiram com alguns erros os quais podem ser corrigidos ao lixar. Não existiram problemas com a espessura das extremidades. A depressão no capô pode ser exagerada assim como os ejetores de água do para-brisas. O capô tem quatro ímanes.

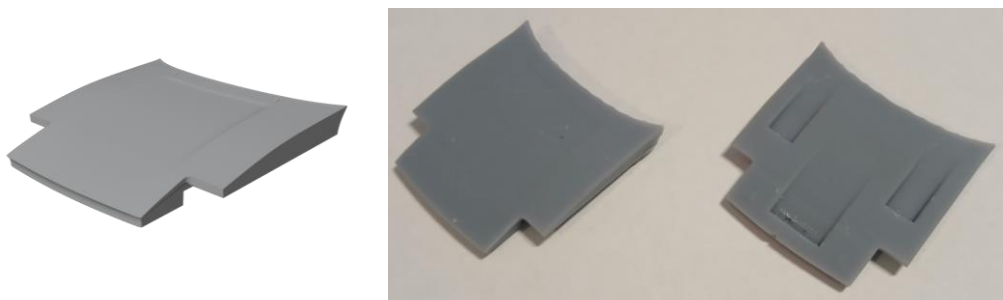


Fig.126 e 127 Versão digital; Versão base e alternativa em resina.

Painéis laterais dianteiros: Imprimiram bem, existe algum receio com a área em contacto com o para-choque dianteiro que parece igualmente frágil. Os indicadores podem ser exagerados e a peça da direita imprimiu com uma depressão no corpo visível. Estas peças têm ambas dois ímanes e um túnel, para o conector da roda.



Fig.128 e 129 Versão digital; Versão em resina.

Painéis inferiores à porta: Foram as peças que pior funcionaram. Não por terem impresso mal, mas porque não se conectam bem devido a problemas de *design* e problemas com os ímanes na carroçaria. Cada peça tem dois ímanes.

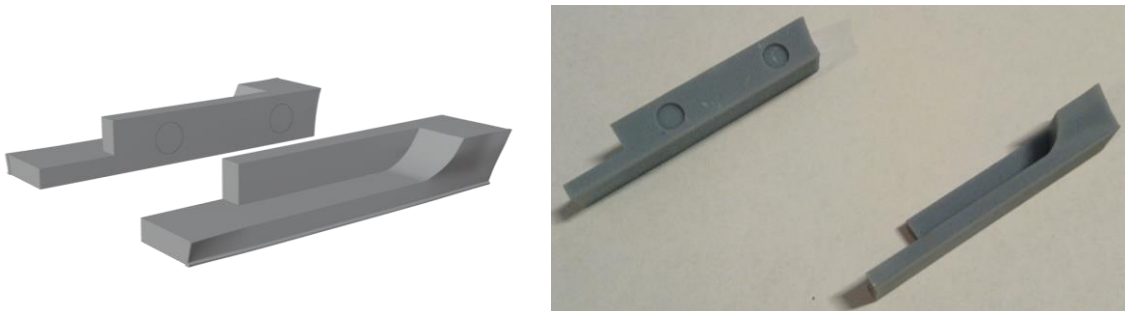


Fig.130 e 131 Versão digital; Versão em resina.

Painéis laterais traseiros: Contêm as luzes traseiras, as quais podem ser exageradas. Existe um problema de conexão com a porta devido às deformações dos suportes. Contêm dois ímanes e um túnel para o conector.

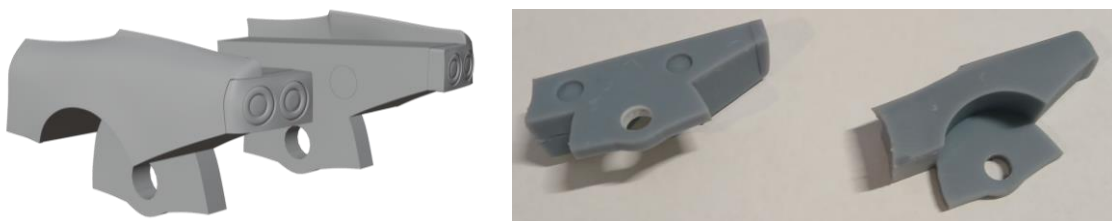


Fig.132 e 133 Versão digital; Versão em resina.

Porta-bagagens: Ficou com uma margem superior à esperada do habitáculo, outra vez devido às deformações dos suportes. O puxador e a fechadura podem ser igualmente exagerados.

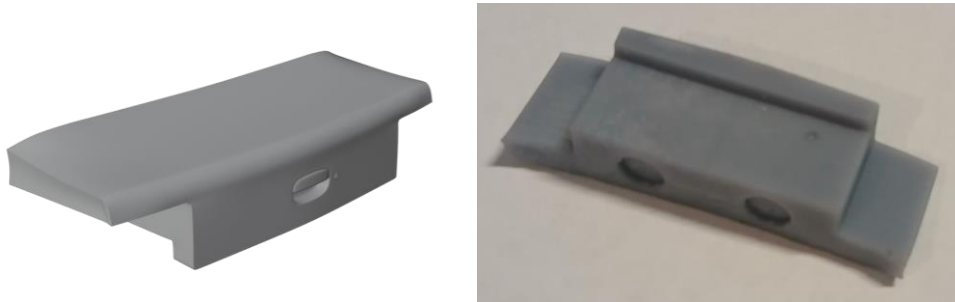


Fig.134 e 135 Versão digital; Versão em resina.

Para-choques traseiro: Uma das falhas que se esperava seria o tubo de escape ser muito fino e não imprimir, mas imprimiu bem. Devido a faltas de margens criadas pelos suportes ou no programa em que foi construído esta peça tinha muitas dificuldades em se conectar com a carroçaria.

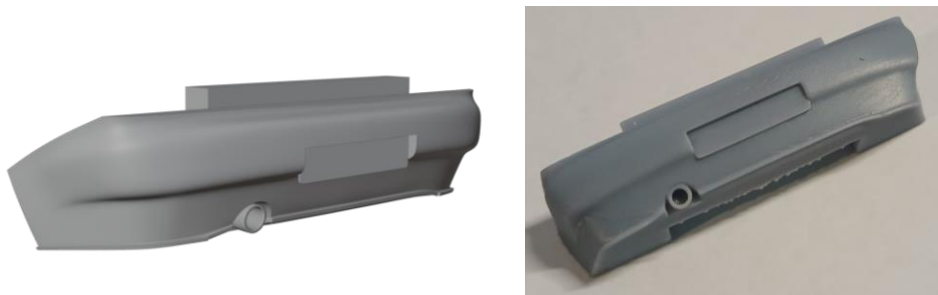


Fig.136 e 137 Versão digital; Versão em resina.

Rodas: Tínhamos programado imprimir oito, quatro normais e quatro *slicks*, mas devido a um erro na impressão só a parte exterior de cada uma imprimiu.



Fig.138 e 139 Versão digital; Versão em resina.

Cilindros conectores: O primeiro imprimiu com deformações. Os outros dois imprimiram bem, mas não existiam rodas para se conectar. Houve ainda problemas de margens entre estes cilindros e os túneis por onde passavam.

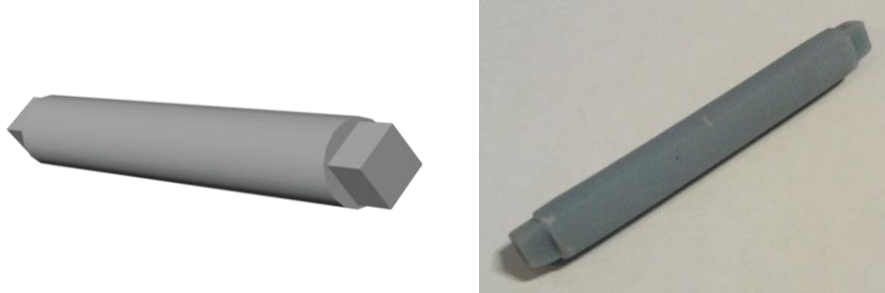


Fig.140 e 141 Versão digital; Versão em resina.

Esta impressão proporcionou-nos novas ideias. As portas seriam agora agrupadas à zona inferior das mesmas, tendo que ser repensadas as conexões à carroçaria. Uma das outras ideias era existirem variantes do habitáculo com a carroçaria para cada veículo, podendo assim explorar profundidade, o que não seria possível se fosse somente o habitáculo. Tendo em consideração ter sido escolhido modelar um carro de *drift* e estes terem ângulo de *camber* negativo era preciso utilizar ímanes em vez dos cilindros conectores. Para este efeito e tendo sido percebido que os utilizados anteriormente não eram fortes o suficiente, foi decidido utilizar ímanes com um diâmetro de cinco milímetros e dois milímetros de altura.

Antes da terceira impressão foi preciso exemplificar se a utilização de ímanes para as rodas era exequível. Para este efeito apropriamo-nos de duas peças da Lego, um conector cilíndrico e uma roda, aos quais foram adicionados os ímanes utilizados na segunda impressão, a ideia funcionou como esperado.



Fig.142 Testes de ímanes com peças Lego.

6.5 Terceira Impressão de teste

A impressão do terceiro protótipo não correu bem, tendo a primeira tentativa somente impresso a carroçaria, a porta esquerda, o painel lateral traseiro direito, o para-choques traseiro e o porta-bagagens. A segunda impressão imprimiu o resto das peças, exceto as rodas, as quais tiveram que ser impressas à parte e com um método diferente. Este método seria utilizado nas próximas peças que pudessem aparentar criar problemas na impressão. Existiram outra vez problemas de margens nos orifícios dos ímanes, tendo estes que ser alargados até terem cerca de 5.6 milímetros. Apareceram alguns problemas de montagem e desmontagem devido a uns suportes extra nos painéis laterais. Os novos ímanes resolveram os problemas de as peças poderem desmontar-se com facilidade, mas a sua quantia era problemática pois foram utilizados 94 ímanes neste terceiro protótipo.

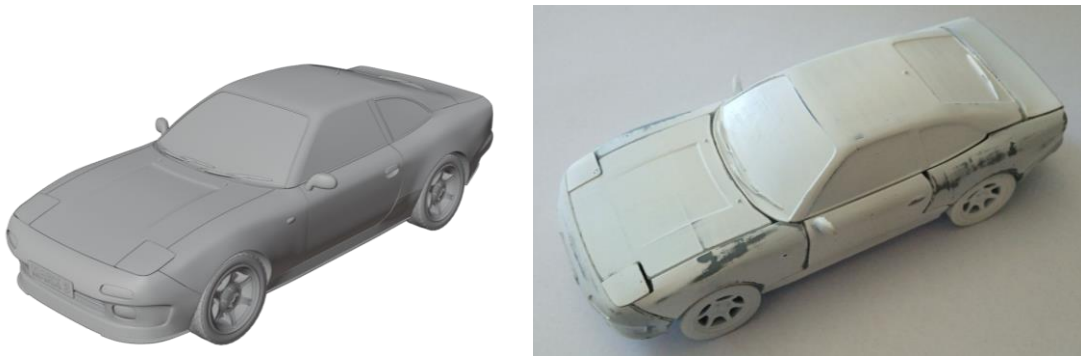


Fig.143 e 144 Versão digital; Versão em resina.

Carroçaria/habitáculo: Foram aumentadas as espessuras dos limpa-vidros por parecerem frágeis. O ângulo do para-brisas foi diminuído criando assim mais área de vidro. A disposição dos orifícios para os ímanes dianteiros e traseiros foi alterada e foram adicionados oito na zona inferior da carroçaria, para futuras peças extra. A porta foi separada da carroçaria. Os túneis para os eixos conectores das rodas tornaram-se em orifícios de suporte para os painéis laterais. Este fora desta vez impresso ao alto não causando problemas com as letras impressas na zona inferior da carroçaria, mas estas precisam de ter mais altura. Tem 36 ímanes, estavam previstos serem 44.

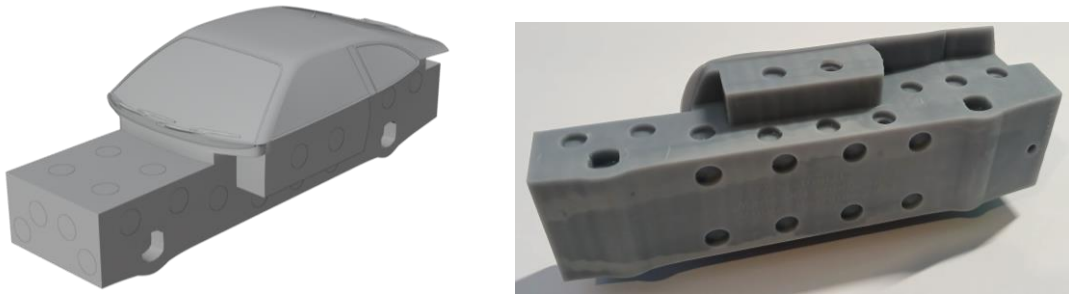


Fig.145 e 146 Versão digital; Versão em resina.

Para-choques dianteiro: Os indicadores e as luzes de nevoeiro foram aprofundados para ter melhor leitura. Foram adicionadas letras à matrícula, que dizem *Mark 3*, inspiradas na nomenclatura dos fatos do *Iron Man*. O problema da grelha persistiu e voltou a imprimir mal. A espessura das zonas laterais que pareciam frágeis foram resolvidas. A zona dos ímanes deformou devido aos suportes e não se conecta como esperado às outras peças devido aos ímanes estarem fora do orifício. Tem quatro ímanes.



Fig.147 e 148 Versão digital; Versão em resina.

Faróis: Foram impressas as duas posições. Os levantados imprimiram com um erro, imprimindo a zona interior em vez do vidro. Estes usam os ímanes antigos. Os deitados não se conectam bem visualmente aos painéis laterais. Um íman por farol.

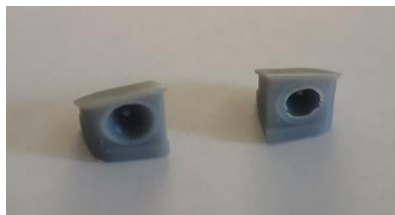


Fig.149 Versão levantada em resina.

Capô: Usa dois tipos de ímanes, os antigos à frente por falta de espaço e os novos atrás. Tem quatro ímanes.

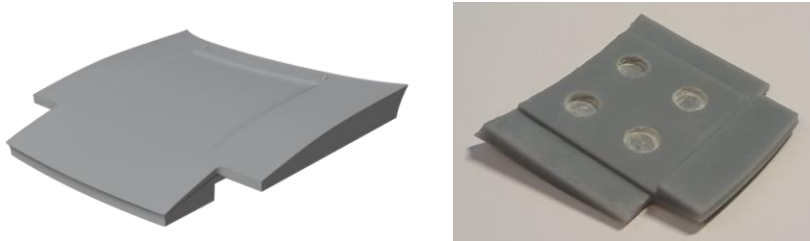


Fig.150 e 151 Versão digital; Versão em resina.

Painéis laterais dianteiros: A zona que parecia frágil foi corrigida. Foi adicionado um conector à carroçaria na zona do conector anterior. Assim como um suporte cilíndrico para o íman das rodas. Tem três ímanes.

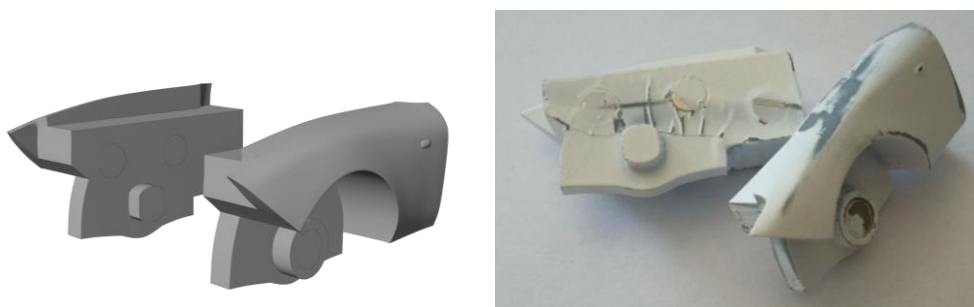


Fig.152 e 153 Versão digital; Versão em resina.

Portas: As portas e a zona inferior tornaram-se numa peça devido ao problema anterior. A espessura dos retrovisores foi aumentada, mas continua a ser frágil. Os puxadores das portas foram reforçados. Tem cinco ímanes.

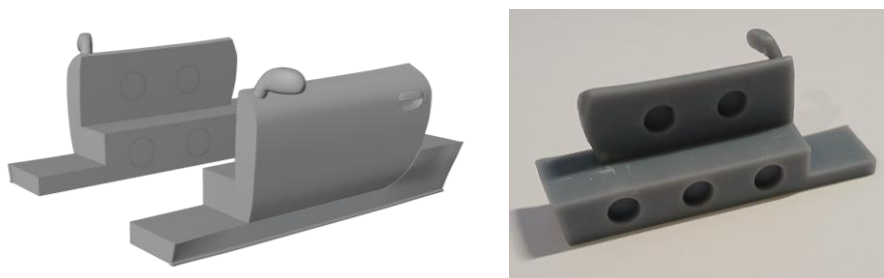


Fig.154 e 155 Versão digital; Versão em resina.

Painéis laterais traseiros: Como nos da frente foram adicionados cilindros para conectar os ímanes às rodas e um suporte para se conectar à carroçaria. Os faróis traseiros foram mais exagerados.

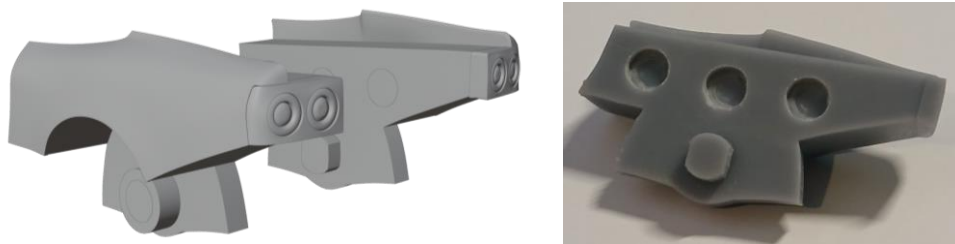


Fig.156 e 157 Versão digital; Versão em resina.

Porta-bagagens: Imprimiu com muitas deformações devido aos suportes. Isto criou perturbações com os ímanes o que não o deixa conectar-se bem à carroçaria. O puxador foi reforçado.

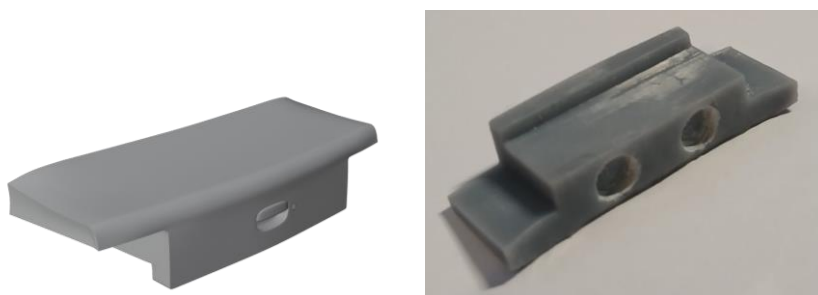


Fig.158 e 159 Versão digital; Versão em resina.

Para-choques traseiro: Não sofreu muitas alterações. A margem lateral à carroçaria foi aumentada e foram adicionadas as letras à matrícula.

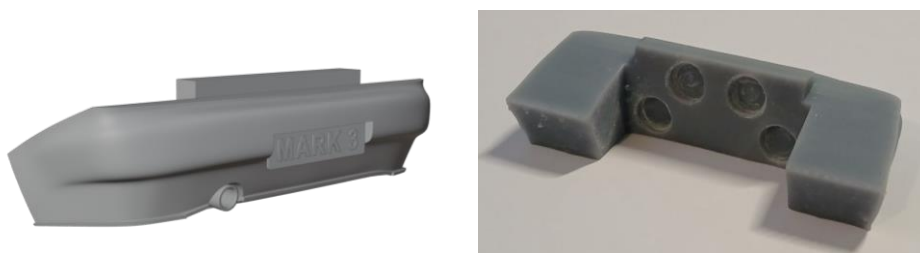


Fig.160 e 161 Versão digital; Versão em resina.

Rodas: O *design* das rodas foi modificado para algo mais desportivo com 6 raios. Sucedeu-se o mesmo problema ao imprimir. O problema parece ter sido intersecções que o programa não parece conseguir perceber e a solução foi criar uma versão sem intersecções interiores no *software* ZBrush. Após esta modificação estas imprimiram bem. O novo *design* com ímanes criou falhas de margens. O material extra foi retirado com um bisturi até esta rodar sobre o seu eixo magnético.



Fig.162 e 163 Versão digital; Versão em resina.

6.6 Segundo teste de impressão extra

Antes da impressão do quarto protótipo foi necessário compreender o problema com as discrepâncias nos diâmetros e profundidades dos orifícios dos ímanes. Para tal foram desenvolvidas duas peças que poderiam explorar isso. O primeiro era um paralelepípedo no qual estavam quatro orifícios, dois com o diâmetro e profundidade anterior e dois com os novos valores, ambos com os novos e antigos ímanes. No avesso fizemos testes de alturas de letras, tanto baixo relevo como alto relevo. A segunda peça era relativa às margens das rodas. Ambos correram bem e foi adicionado um valor um pouco superior a este ao modelo, a adição efetuada ao valor obtido foi menos de duas décimas de milímetro, tanto na profundidade como no diâmetro.

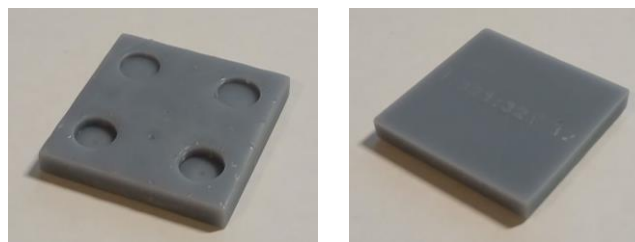


Fig.164 e 165 Testes de resina para estudar diâmetros, profundidades e alturas.



Fig.166 e 167 Testes de resina para as rodas.

6.7 Quarta Impressão de teste

Devido ao teste extra anterior não existiram problemas com o diâmetro dos orifícios dos ímanes, mas existiram deformações nas suas bases devido à falta de suportes. O suporte extra dos painéis laterais foi retirado de forma a poder desmontar estas peças mais facilmente. A disposição e a quantidade de ímanes foi reorganizada e diminuída, respetivamente.



Fig.168 e 169 Versão digital; Versão em resina.

Carroçaria/habitáculo: Os ímanes foram organizados de forma a utilizar menos e foi aumentada a altura das letras na zona inferior. Existem alguns erros devido aos suportes e à falta deles na zona que conecta ao porta-bagagens. Foram retirados os orifícios conectores dos painéis laterais, pois não eram necessários, no lugar deles ficou um íman. Tem 33 ímanes.

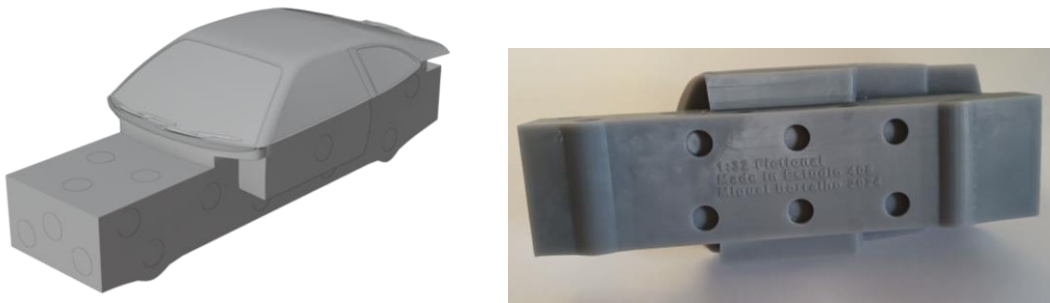


Fig.170 e 171 Versão digital; Versão em resina.

Para-choques dianteiro: A grelha foi alterada e desta vez imprimiu bem mesmo que com algumas imperfeições. Passou a ter três ímanes para se conectar à carroçaria.

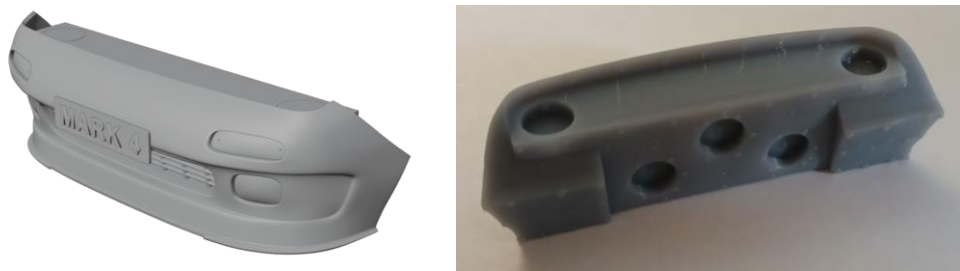


Fig.172 e 173 Versão digital; Versão em resina.

Faróis: Não houve alterações.

Capô: Não imprimiu tão bem como os anteriores, provavelmente por falta de suportes. Foi alterado o *design* da depressão no capô. Não se conecta muito bem com os painéis laterais. Têm agora somente três ímanes.

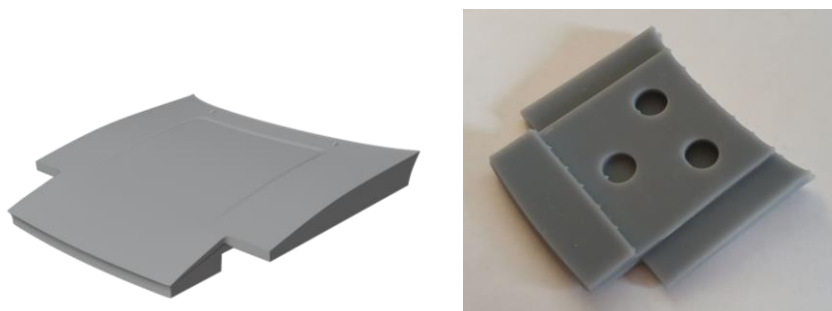


Fig.174 e 175 Versão digital; Versão em resina.

Painéis laterais dianteiros: Foi retirado o conector à carroçaria e os ímanes foram organizados de forma diferente. Algumas mudanças de margens com a porta.

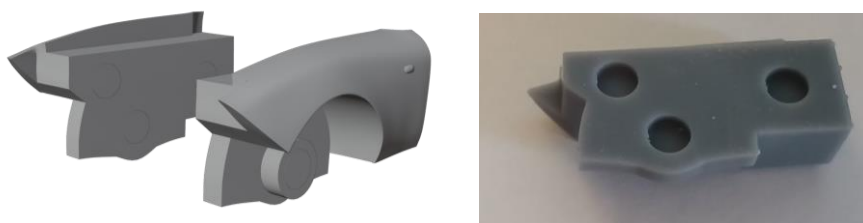


Fig.176 e 177 Versão digital; Versão em resina.

Portas: Foram aumentadas as espessuras dos retrovisores e das fechaduras. Foram feitas mudanças de margens com as peças à sua volta. Passou a ter três ímanes.

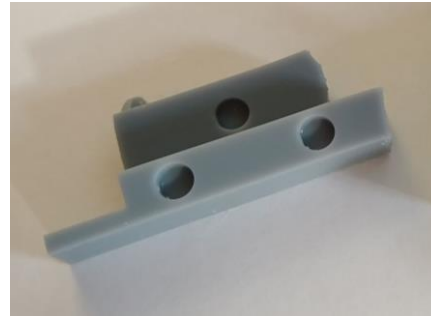
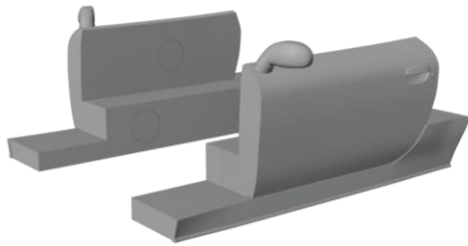


Fig.178 e 179 Versão digital; Versão em resina.

Painéis laterais traseiros: O mesmo que os painéis dianteiros. Foi adicionada uma tampa de gasolina ao painel direito, mas esta não está coerente com a escala.

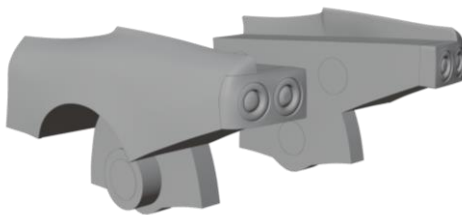


Fig.180 e 181 Versão digital; Versão em resina.

Porta-bagagens: Foi mudado o ângulo de contacto com a carroçaria. Tem pouca margem com os painéis laterais traseiros.



Fig.182 e 183 Versão digital; Versão em resina.

Para-choques traseiro: O tubo de escape foi engrossado. Foram alteradas algumas margens com os painéis laterais à sua frente.



Fig.184 e 185 Versão digital; Versão em resina.

Rodas: A área do objeto, que na vida real contém os travões, foi fechada de forma a tentar diminuir deformações indesejadas.



Fig.186 e 187 Versão digital; Versão em resina.



Fig.188 Última versão impressa desmontada.

Foram realizadas pequenas alterações após a quarta impressão, sendo estas os indicadores e a grelha no para-choques, a área das rodas que segura o íman, pois estas deixaram de rodar tão bem, e a altura da zona interior dos painéis laterais. O último ponto interessante a mencionar é o peso do carro base, este ficou razoavelmente perto de outros carros na escala 1:32, existindo uma discrepância de 10 gramas.

Os próximos veículos foram desenhados analogicamente a lápis sobre imagens, em papel, do formato quase final do carro base, tirando inspiração de um capítulo do livro de Scott Robertson, no qual este escreve sobre utilizar o desenho tridimensional como base para o desenho analógico¹⁴³. As representações tridimensionais são criadas através de cópias do carro base, pela manipulação de polígonos, assim como pela adição e subtração de elementos geométricos, os quais não devem quebrar o sistema modular desenvolvido anteriormente.

¹⁴³ Cf. Bertling, Thomas; Robertson, Scott (2013) *How to draw: Drawing and Sketching Objects and Environments from your imagination*, pp.58-61

7. Carro de *Drift*

Para dar início ao projeto do carro de *drift* foi redigido um novo *design brief* e um *moodboard* de carros modificados ou construídos para competições de *drift*. O objetivo era criar um conjunto de peças que pudessem ser utilizadas em ambas as atividades. Tendo em consideração a temática, o veículo teria que ser rebaixado, ter um *wide body kit* instalado, poderia ter ou não um turbo e poderia ser inspirado por *itasha* ou outras culturas de carros no Japão. Estas culturas costumam ser exuberantes no seu aspeto e procuram explorar o conceito de “expressar o estilo interno do dono no seu veículo”. Isto pode ser conseguido através de modificações físicas ao corpo do carro, como por exemplo a cultura de *vanning* no Japão, na qual os condutores tentam criar e instalar os *body kits* mais elaborados possíveis para carrinhas. Estas são por vezes pintadas com *idols* japonesas, ou num exemplo provavelmente mais conhecido, a carrinha Hulk do filme *The Fast and the Furious: Tokyo Drift*(2006), a qual tinha uma película da cara do personagem enraivecido e altos relevos dos seus punhos nas áreas laterais. Esta pode ser expressa igualmente através de pinturas e películas que transmitem o gosto de um condutor e por norma de uma comunidade inteira. O *itasha* mais conhecido é o da personagem da Hatsune Miku, o qual até pode ser visto em carros de corrida de diversos campeonatos japoneses.

Existiam várias formas de construir um carro à volta deste tema e decidiu-se criar um veículo que inicialmente tivesse sido um carro *itasha* da mascote dos jogos olímpicos russos de 1980, o urso Misha e que tenha sido convertido num carro para *drift*. Preferi usar o urso e não uma antropomorfização do mesmo, ao contrário das personagens de *Uma Musume Pretty Derby*. Existiram duas versões deste veículo, mas apresenta-se somente uma aqui. Existem ideias explicadas que são possíveis tratamentos visuais, e por isso não impressas em resina.

O primeiro passo foi construir um *body kit* para o carro *itasha* como base. As peças aqui modificadas foram ambos os para-choques e os painéis inferiores às portas que foram ambos substituídos e rebaixados, os faróis e o porta-bagagens, que agora teria uma asa enorme. O veículo seria adornado por uma película do personagem e o resto ficaria igual. O para-choques dianteiro foi rebaixado e incorpora indicadores de mudança de direção “tripartidos” que procura recriar o efeito de mangá e anime, utilizado em personagens *cute* ou envergonhadas, tem entradas de ar para os travões e a

entrada de ar para o radiador foi moldada de forma a parecer ter uma boca com dentes, inspirado na estética de Halloween de alguns donos de Mazdas Miata. As luzes dos faróis foram substituídas por anéis de LEDs. A asa na traseira escolhida para este *design* foge um pouco às convenções realistas que pretendíamos manter durante o projeto, mas esta escolha é uma referência ao personagem Wingo, do filme *Cars*(2006), também ele influenciado pela estética japonesa¹⁴⁴. Foram adicionadas luzes traseiras em LEDs que exibem o personagem Misha a exemplificar quatro ações, luz de presença traseira, de travagem, marcha-atrás e indicadores.

O seguinte passo consiste na transformação deste veículo com as características típicas de um carro de *drift*, muitas vezes esteticamente parecida com a cultura de *slammed cars*. Para tal foi necessário diminuir a altura das rodas baixando assim o seu centro de gravidade, foi adicionado um *wide body kit* em peças montadas diretamente sobre os painéis anteriores, deixando os parafusos à mostra, de forma a poder envergar rodas com uma largura superior. O ângulo das rodas foi igualmente modificado, tendo este 5° de *camber* negativo a frente e 1° negativo nas rodas traseiras, esta modificação muda a estabilidade do carro enquanto derrapa.

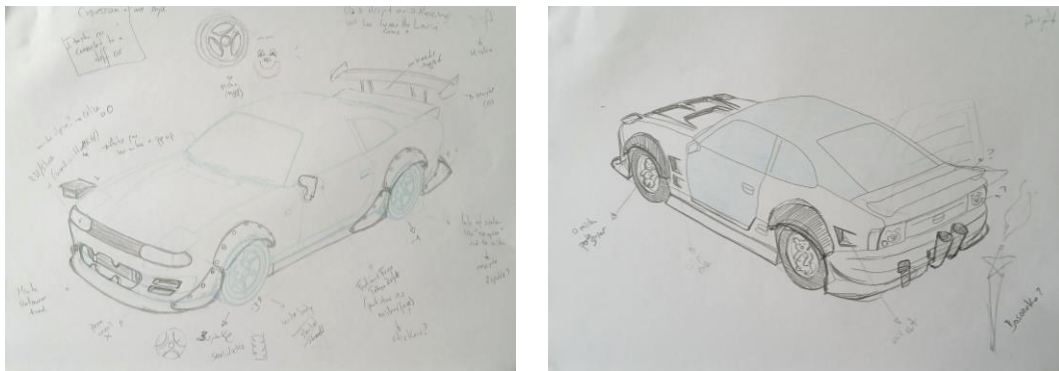


Fig.189 e 190 Esboços iniciais (frente e verso).

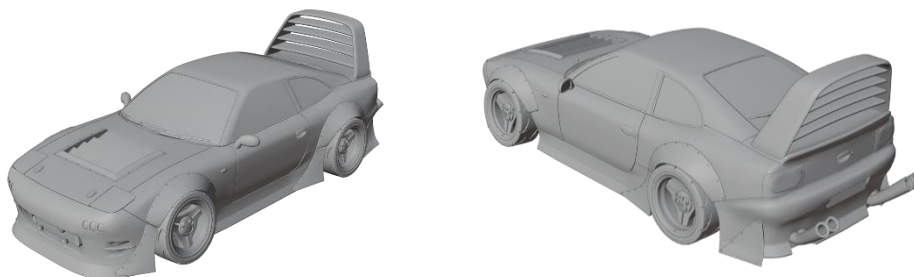


Fig.191 e 192 Versões digitais finalizadas (frente e verso).

¹⁴⁴ Wallis, Michael (2006) *The Art of Cars*, p.69

Modificações físicas às peças:

Para-choques dianteiro: O objeto foi rebaixado, foram criadas duas entradas de ar para os travões, foi retirada a grelha protetora do radiador e adicionado um radiador de óleo, o formato da entrada de ar do radiador foi modificada para parecer uma boca. Os indicadores foram modificados de acordo com a estética desejada. Às zonas laterais foram adicionadas peças extras que aumentam a sua largura, montadas com parafusos.



Fig.193 Versão digital.

Faróis: Não houve mudanças nos deitados, mas as luzes dos levantados foram alteradas para LEDs circulares e aos vidros foram adicionadas películas que os fazem parecer mais agressivos.

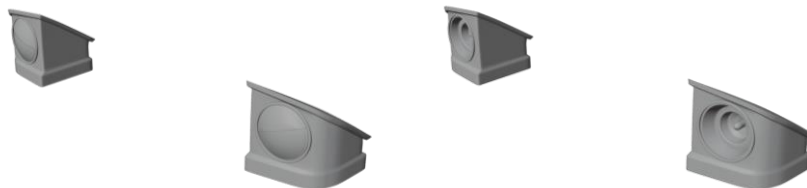


Fig.194 e 195 Versão digital (com vidro e película); Versão digital (sem vidro e película).

Capô: A esta peça foram adicionados botões de abertura fácil assim como saídas de ar do capô, inspirados na estética de peças extra do *body kit*.



Fig.196 Versão digital.

Painéis laterais dianteiros: A altura dos arcos das rodas foi elevada e adicionadas peças, montadas com parafusos, que aumentam a largura possível para as rodas. Os conectores para as rodas foram elevados, os ímanes encontram-se mais afastados do corpo do carro e estão agora com ângulo para as rodas terem 5° de *camber* negativo.

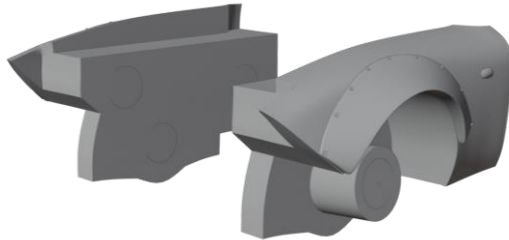


Fig.197 Versão digital.

Portas: Os painéis de baixo da porta foram rebaixados ao mesmo nível que os para-choques seguindo a mesma estética. Ainda foram adicionadas igualmente duas extensões de larguras ao pé da roda traseira.

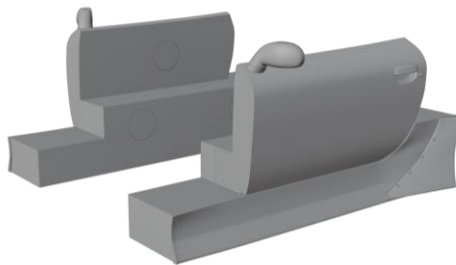


Fig.198 Versão digital.

Painéis laterais traseiros: Assim como nos dianteiros, os arcos foram levantados e adicionadas extensões de corpo aparafusadas. Os conectores dos ímanes estão também afastados do corpo e estão com um ângulo de um degrau de *camber* negativo. As luzes traseiras foram substituídas.

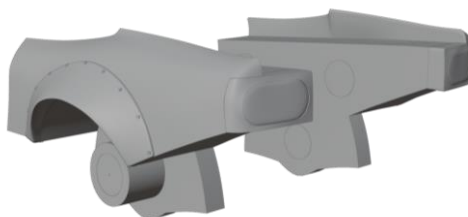


Fig.199 Versão digital.

Porta-bagagens: Tem uma pequena asa traseira no porta-bagagens e uma asa enorme com vários níveis por cima.



Fig.200 Versão digital.

Para-choques traseiro: Foi rebaixado, mas não está horizontal ao chão. Dois longos tubos de escape com duas cabeças. Foram adicionadas as mesmas peças de alargamento.

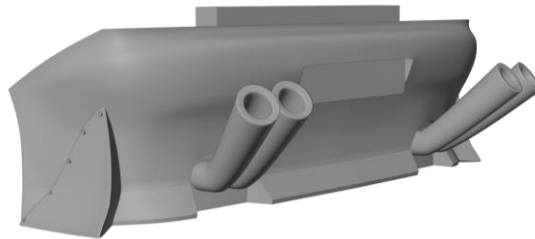


Fig.201 Versão digital.

Rodas: São pneus *semi slicks*, tendo assim *designs* diferentes no padrão da borracha. Tem três raios e os parafusos escondidos, com um alto relevo do personagem Misha. A roda traseira é mais larga que a dianteira.



Fig.202 Versões digitais.

8. Carro de Corrida

A criação de um *body kit* para um carro de corrida envolve um conhecimento geral das necessidades deste tipo de modalidade, as quais influenciam os componentes estéticos. Para tal foi criado um painel semântico, com diversas categorias automobilísticas, entre estas, *Deutsche Tourenwagen Masters*, *Japan Grand Touring Car Championship* e *Group GT3* assim como carros de *time attack* e *body kits* inspirados em carros de corrida.

Os carros de corrida, mais que qualquer outra versão aqui criada, precisam de ter *grip*, ou aderência a uma superfície, ao conduzirem através de uma curva, podendo esta ser criada de duas formas. *Grip* mecânica é criada através do contacto dos pneus com o chão. Isto pode ser através do padrão do pneu, da sua dureza e da largura entre outros fatores, assim como também da suspensão utilizada, este tipo de *grip* neste projeto só seria visível através da escolha dos pneus, a altura ou ângulo e a distância entre estes com a introdução de *wide bodies*, contudo a segunda define mais o aspeto visual do automóvel. *Grip* aerodinâmica é afetada pela quantidade de *downforce* criada pelo formato do corpo, assim como de certos elementos do carro. Este efeito é realizado através de componentes, como divisores de ar (*air splitter*), barreiras de ar (*air dam*) e pequenas asas laterais no para-choques, saias laterais nos painéis inferiores às portas, um difusor de ar traseiro e uma asa no porta-bagagens, que direcionam o ar através do carro, tanto por cima como por baixo de forma a criar sucção à superfície.

Tendo em consideração estas condicionantes os painéis laterais foram alargados de forma a poderem ser inseridas rodas mais largas. Foi modelado um *kit* aerodinâmico com os elementos anteriormente mencionados, que tenta cortar o ar mais eficientemente e direcioná-lo à volta e debaixo do carro. Foram adicionadas várias entradas e saídas de ar tanto para o motor como para os travões. Os faróis escondidos foram alterados de forma a manter a sua forma relativamente baixa. As rodas são pneus *slicks* com jantes de formatos diferentes à frente e atrás por motivos estéticos.

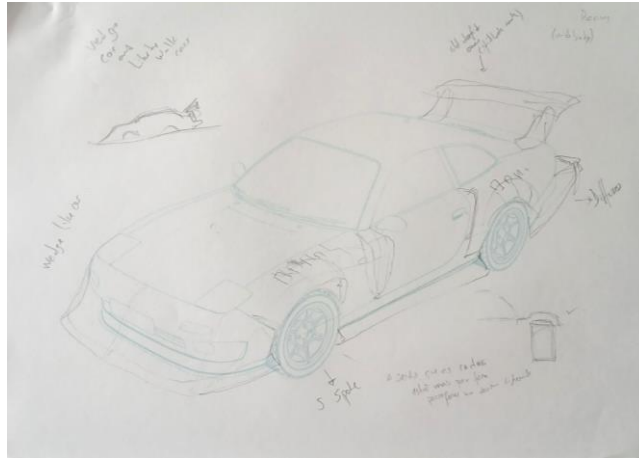


Fig.203 Esboço inicial.

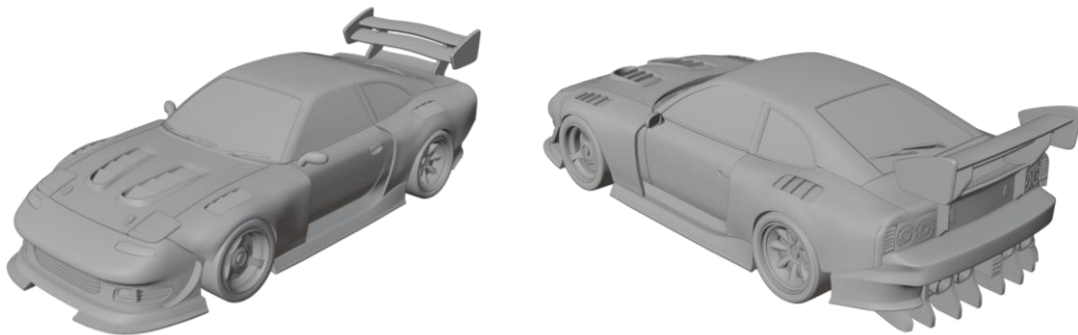


Fig.204 e 205 Versões digitais finalizadas (frente e verso).

Modificações físicas às peças:

Para-choques dianteiro: É mais comprido que o original. Foram adicionados componentes aerodinâmicos às laterais e à zona inferior a qual baixou a sua altura da superfície. A zona dos faróis de nevoeiro foi modificada e introduzidas entradas de ar para os travões.



Fig.206 Versão digital.

Faróis: Continuam a ser faróis escondidos, mas são mais pequenos e ficam a meia altura dos originais.

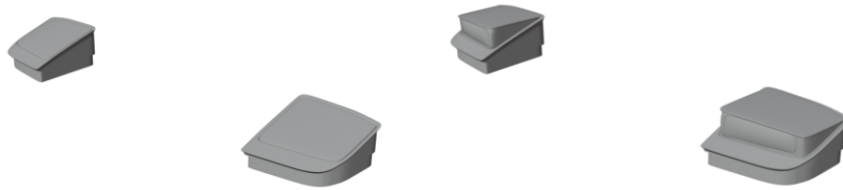


Fig.207 e 208 Versões digitais, deitados e levantados.

Capô: Tem duas longas saídas de ar ao centro e fechaduras rápidas.



Fig.209 Versão digital.

Painéis laterais dianteiros: Os arcos foram levantados para as rodas poderem subir. Foram alargados e têm duas saídas de ar, uma para os travões e outra que direciona o ar junto ao carro.

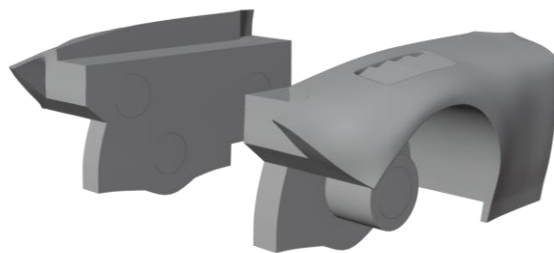


Fig.210 Versão digital.

Portas: Foi retirada a fechadura, os retrovisores estão menos altos e a zona inferior foi rebaixada assim como alargada.

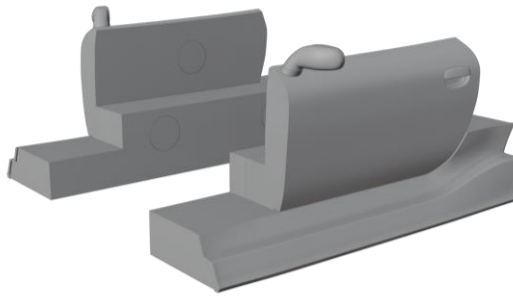


Fig.211 Versão digital.

Painéis laterais traseiros: Passou pelo mesmo processo que os dianteiros. Os formatos das luzes traseiras foram alterados.

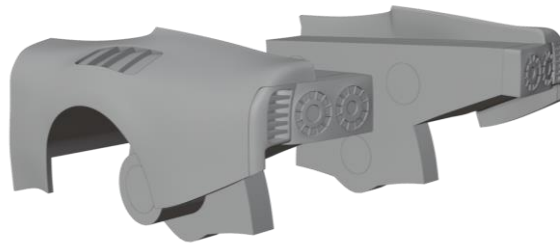


Fig.212 Versão digital.

Porta-bagagens: Foi adicionada uma asa e fechaduras rápidas.

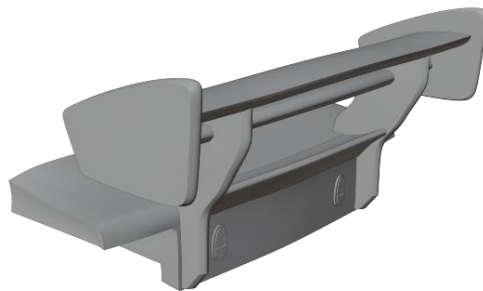


Fig.213 Versão digital.

Para-choques traseiro: Assim como o dianteiro este é mais comprido que o original. Foi-lhe adicionado um difusor de ar traseiro, tem quatro tubos de escape e um sinal luminoso ao centro.



Fig.214 Versão digital.

Rodas: São pneus *slicks* com dois *designs* de jantes diferentes, à frente tem 3 raios e atrás tem 6, as rodas traseiras são mais largas.



Fig.215 e 216 Versões digitais.

9. Carro Submarino

O projeto do carro submarino originou-se através de um interesse e fascínio pelos veículos conduzidos por James Bond, personagem principal da série de filmes de espionagem 007. O foco de inspiração para esta versão foi o Lotus Esprit, o carro submarino do filme de 1977, *The Spy Who Loved Me*¹⁴⁵.

Bond estava há já oito anos sem conduzir um carro britânico. Pois sendo este o *franchise* de filmes mais popular no mundo, várias fabricantes de carros queriam ter os seus veículos expostos nos grandes ecrãs. A fabricante automóvel britânica Lotus acabou por ganhar esta batalha, estacionando na rua um protótipo deste carro (desenhado por Giorgetto Giugiaro), certificando-se que os responsáveis pela escolha do carro o viam ao vivo¹⁴⁶.

O *design brief* foi, portanto, simples. Seria necessário criar uma versão do carro base que incorporasse elementos subaquáticos e de espionagem inspirados pelo carro de James Bond, sem quebrar o sistema construído. Para tal foi construído um *moodboard* com diversos ângulos do Lotus Esprit, a versão do filme fora e dentro de água, assim como a versão do Top Gear, o Lotus Excel Turbo que o apresentador Richard Hammond conduziu dentro de água no episódio especial de homenagem *50 Years of Bond Cars*¹⁴⁷. Outras referências escolhidas foram o carro submersível sQuba da Rinspeed e o pequeno submarino Deepflight Dragon. Ainda foram pesquisados diversos carros anfíbios.

Em termos visuais, os carros submarinos funcionam da mesma forma que um carro voador. Precisam de ter uma forma que corte suavemente pela matéria à sua frente, usando por norma o formato mais próximo de uma gota a cair. Lemes ou asas que influenciam controladamente a sua direção e rotação, contendo ainda uma ou mais formas de propulsão.

Para tal o primeiro passo consistiu em arredondar todas as extremidades que pudessem causar perturbações à água, estas sendo ambos os para-choques, a zona inferior à porta e as rodas que, como no carro do filme, ficam tapadas por um painel do qual são extraídos os lemes de navegação. No carro que o Top Gear modificou em homenagem, estes lemes surgem das laterais traseiras. De forma a manter uma ligação

¹⁴⁵ Chapman, Giles (2016) *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*, p.222

¹⁴⁶ Churchward, Phil (2012) *50 Years of Bond Cars*, 28:20

¹⁴⁷ BBC (2012) *Will the Top Gear-constructed Bond car really survive underwater?*

visual, mas não sendo uma cópia direta, foi decidido que a porta seria cortada a meio e adicionado um puxador remanescente ao do Esprit, debaixo desse corte estão localizados os lemes laterais. A forma de propulsão escolhida foi uma ventoinha, comicamente grande para um veículo ligeiro, na zona traseira inspirada visualmente pelos *fan car*, encontrando-se por cima desta uma asa que contém outro controlador de direção. De forma a não ter que utilizar os faróis escondidos dentro de água foram adicionadas luzes secundárias ao para-choques dianteiro. O resto do carro foi adornado com diversas referências ao Lotus Esprit do filme de referência, sendo estas o número de saídas de ar no capô, estando as seis nas laterais e em ângulo de forma a guiar as bolhas de ar à volta, foram ainda adicionadas faixas e linhas pretas, nos para-choques e em certos painéis laterais, assim como nos lemes e nas luzes traseiras. A última referência sendo a adição de um míssil no painel dianteiro que cobre as rodas. Este veículo precisaria de um suporte extra, conectado à zona inferior, quando utiliza os painéis que escondem as rodas.

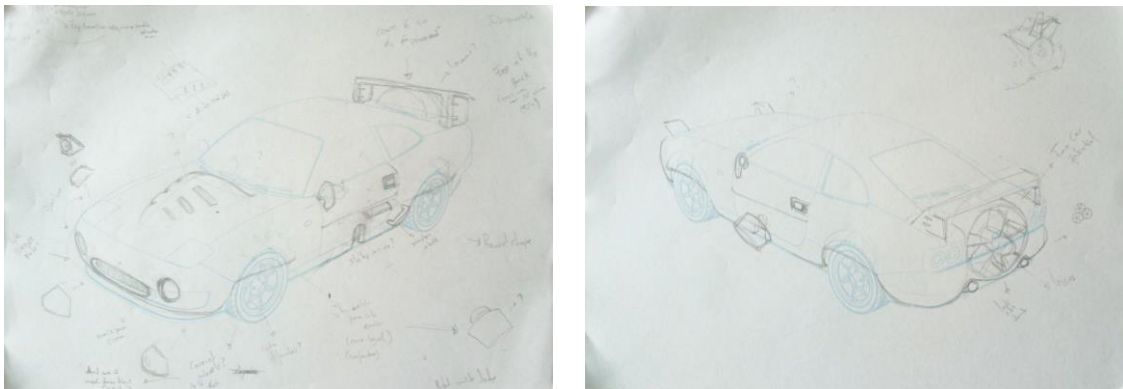


Fig.217 e 218 Esboços iniciais (frente e verso).

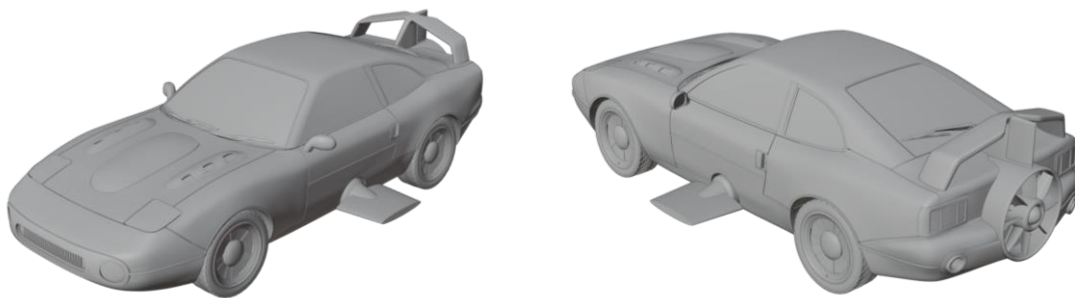


Fig.219 e 220 Versões digitais finalizadas (frente e verso).

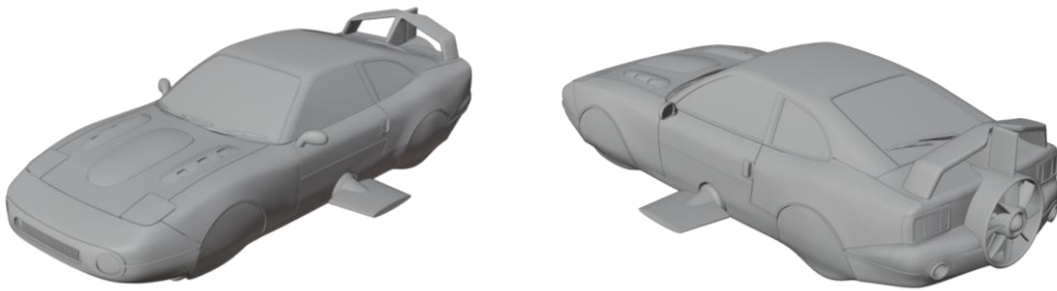


Fig.221 e 222 Versões digitais finalizadas (frente e verso).

Modificações físicas às peças:

Para-choques dianteiro: O formato da peça foi modificado criando uma forma mais arredondada que parecesse navegar suavemente pelo oceano. A estrutura da entrada de ar foi igualmente modificada e adicionada uma grelha vertical com os indicadores. Foram adicionados faróis subaquáticos ao lado da grelha, o vidro destes segue a curvatura do para-choques. Foi adicionada uma linha horizontal ornamental.



Fig.223 Versão digital.

Faróis: Não existiram alterações.

Capô: Foram adicionadas três formas ovais convexas e nas duas laterais foram criadas saídas de ar.

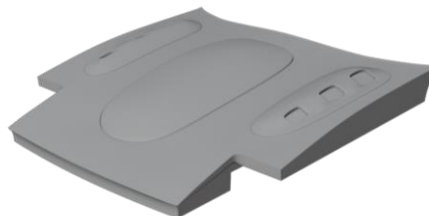


Fig.224 Versão digital.

Painéis laterais dianteiros: A altura do conector do íman das rodas foi mantida e foi adicionada uma linha curva que segue o arco das rodas e que se conecta à do para-choques dianteiro.

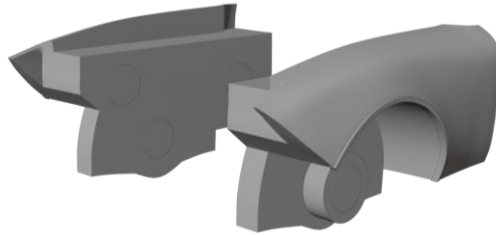


Fig.225 Versão digital.

Portas: A porta foi recortada na horizontal de forma a adicionar espaço para um remo/leme o qual tem um íman de forma a poder rodar. O puxador da porta foi modificado de forma a parecer rodar na vertical. O painel inferior à porta tornou-se mais curvo.

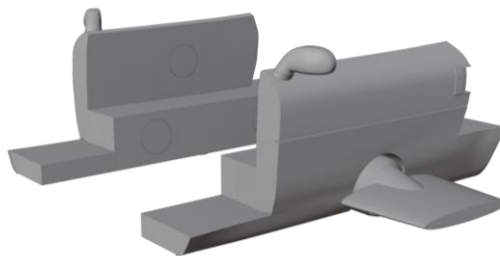


Fig.226 Versão digital.

Painéis laterais traseiros: Assim como nos dianteiros a altura do íman das rodas foi mantida e adicionada uma linha ornamental que se conecta à do para-choques traseiro. Ainda foram modificadas as luzes traseiras.

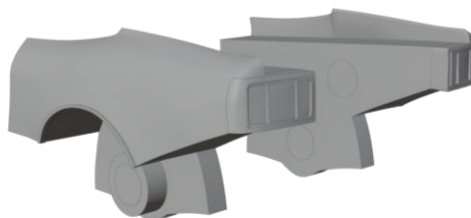


Fig.227 Versão digital.

Porta-bagagens e para-choques traseiro: Tornaram-se numa única peça de forma a poder inserir uma enorme ventoinha entre as duas. Foram adicionados dois tubos de

escape e linhas horizontais que se conectam às dos painéis laterais traseiros. A sua forma foi igualmente suavizada tornando-se mais curva. Foi adicionada uma asa por cima da ventoinha.

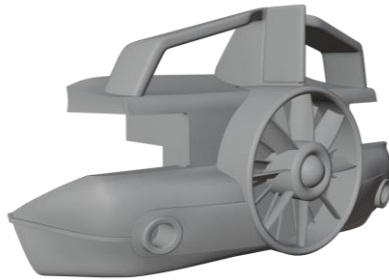


Fig.228 Versão digital.

Rodas: As jantes foram modificadas de forma a parecerem terem cinco raios que se fecham ao entrar na água, têm os parafusos escondidos. Existe um conjunto de peças únicas, que só funcionam com este *kit*, as quais trocam as rodas por painéis como no filme, mas sem os lemes e o dianteiro contém um míssil.



Fig.229 Versão digital.

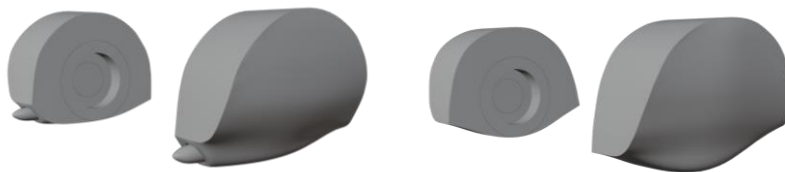


Fig.230 e 231 Versões digitais.

10. Carro Voador

O fascínio pela exploração espacial é o seguimento natural de uma civilização que conquistou o céu. Os progressos tecnológicos que ocorreram durante as duas grandes guerras mundiais aceleraram tanto o desenvolvimento das aeronaves como das naves espaciais. Isto criara assim a corrida ao espaço iniciada nos anos 50 e disputada entre a América e a Rússia¹⁴⁸, a qual influenciou esteticamente toda uma geração de artistas. O carro voador é desde há muito visto como uma evolução lógica dos meios de transporte. Este conceito foi explorado em diversas media de ficção científica, entre estes, filmes como o *Fifth Element*(1997), *Back to the Future*(1985), *Blade Runner*(1982), *The Man with the Golden Gun*(1974) e noutros meios como a literatura, *concept art* e videojogos, por norma com temas associados a *cyberpunk*. Esta ideia não se manteve somente na existência bidimensional.

Harley J. Earl desenvolveu em 1958 a terceira iteração da sua série de *jet-age concept cars*, o Firebird III. Esta série era uma exploração artística de como adicionar elementos estéticos e funcionais de aviões a jato, a carros que um dia poderiam ser conduzidos pelas massas. Este terceiro protótipo era obviamente influenciado por aviões a jato assim como os seus predecessores, mas de certa forma, com uma visão atual e já conhecendo a estética que viria nos anos 60, não parece estranho imaginá-lo a realizar viagens interplanetárias.

A ideia de um carro voador já não é ficção científica, mas sim uma realidade ainda distante do consumidor em massa. Stefan Klein trabalha sobre este dilema desde 1989 e em 2019 voou com sucesso no seu carro voador, o AirCar¹⁴⁹.

Sendo este carro inspirado pela série *Firebird* de Earl, o meio de propulsão escolhido foi o motor a jato. A entrada de ar realizada pela ventoinha foi introduzida no capô ficando metade de fora e sendo tapada pela cobertura do mesmo. A particularidade de esta estar metade de fora e não ter sido introduzida no para-choques como no Firebird II é esta ser uma referência aos *muscle cars* e à cultura de introduzir motores demasiado altos em carros. Foram introduzidas asas à volta do carro como no Firebird III, estas contêm as luzes traseiras e os indicadores. Os faróis escondidos escolhidos para esta versão são inspirados no Porsche 928. Do para-choques traseiro e do porta-

¹⁴⁸ Schefter, James L. (1999). *The Race: The Uncensored Story of How America Beat Russia to the Moon*

¹⁴⁹ Cf. Klein Vision (s.d.) *History*

bagagens sai agora o resto do motor a jato, criando assim uma única peça. Por cima do jato encontra-se uma estrutura de mudança de direção. Tendo em consideração a forma de propulsão foi necessário repensar a altura do carro e o tipo de pneus. Este carro é mais alto à frente que atrás de forma a criar uma força que o impulse para cima, que crie *lift*, isto sendo o inverso do que por norma se pretende num carro, ou seja *downforce*. As rodas escolhidas foram pneus de *drag*, de forma a aguentar a aceleração, estas têm as jantes tapadas.

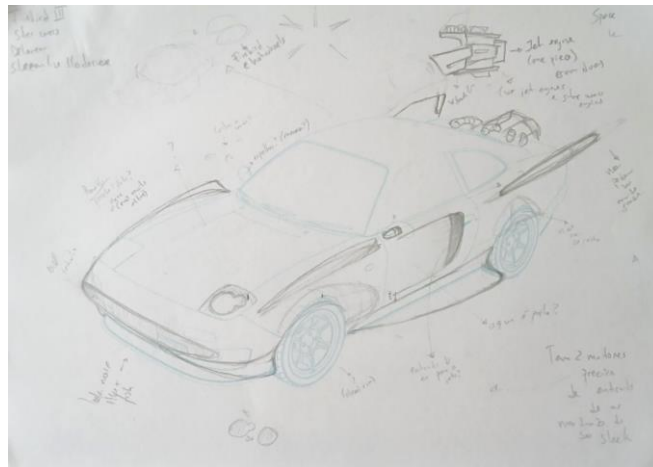


Fig.232 Esboço inicial.

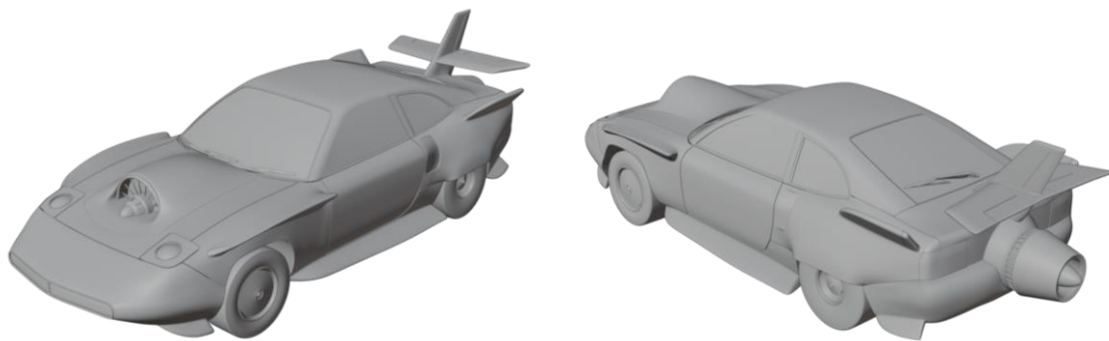


Fig.233 e 234 Versões digitais finalizadas (frente e verso).

Modificações físicas às peças:

Para-choques dianteiro: Foi modificado de forma a ser mais pontiagudo, foram introduzidas duas luzes horizontais e duas asas nas laterais inferiores.



Fig.235 Versão digital.

Faróis: Existem duas versões, mas em ambas se veem os faróis, dando a entender que roda de forma diferente aos originais.

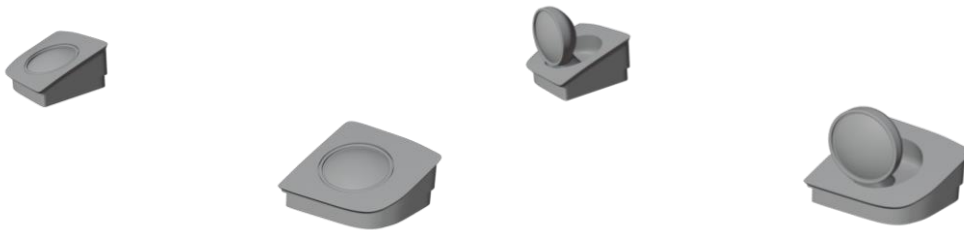


Fig.236 e 237 Versões digitais, deitados e levantados.

Capô: Foi adicionada uma ventoinha de entrada de ar para o jato, a qual é coberta pelo capô.

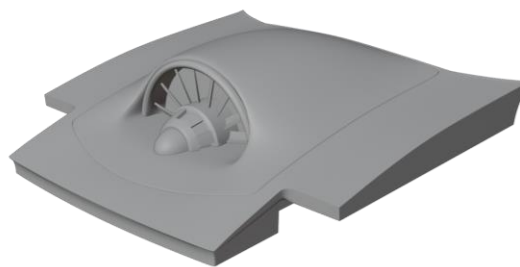


Fig.238 Versão digital.

Painéis laterais dianteiros: Foram adicionadas asas e o arco da roda sofreu uma alteração à sua curvatura tornando-se mais quadrangular. O íman conector da roda está mais próximo do chão. O indicador de mudança de direção está na barbatana.

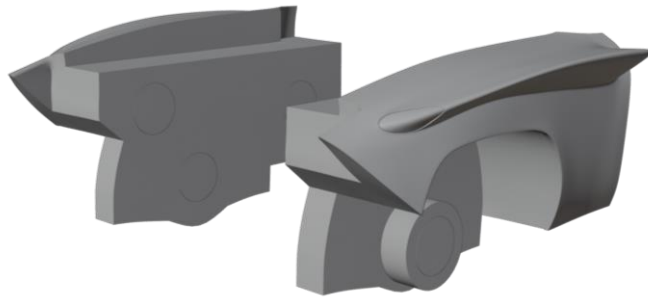


Fig.239 Versão digital.

Portas: Foram retirados todos os elementos da porta e adicionou-se asas aos painéis inferiores.

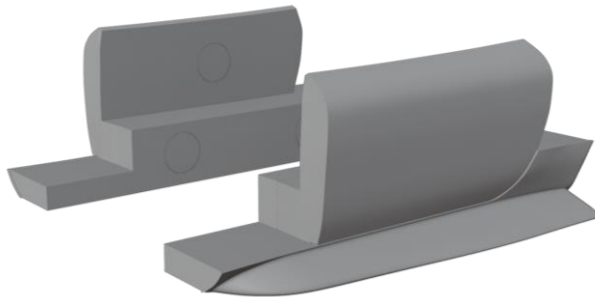


Fig.240 Versão digital.

Painéis laterais traseiros: Foram adicionadas asas as quais têm as luzes traseiras e uma entrada de ar. O arco das rodas esconde agora parte da roda. A altura do íman da roda subiu.

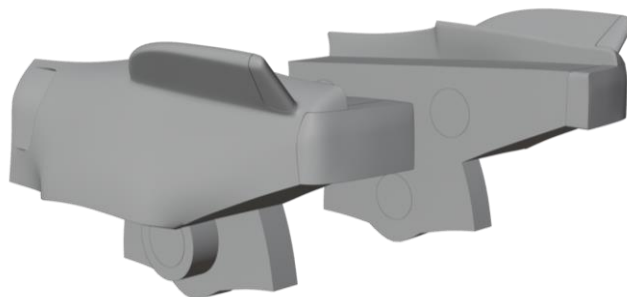


Fig.241 Versão digital.

Porta-bagagens e para-choques traseiro: Tornaram-se numa única peça. Saindo deles o resto do motor a jato e estando por cima uma estrutura parecida à de um avião.

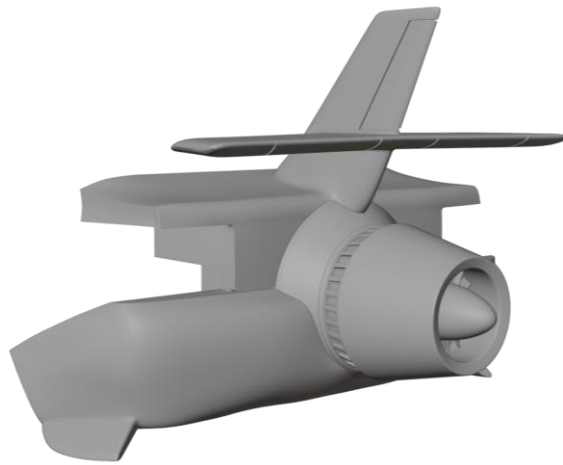


Fig.242 Versão digital.

Rodas: São pneus *slick* com a jante tapada, mais largos atrás que à frente.

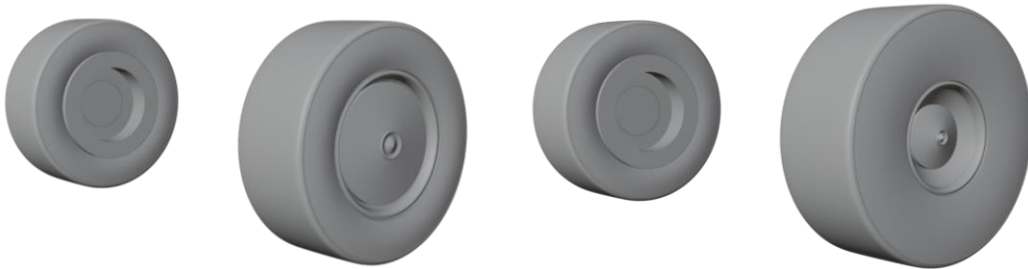


Fig.243 e 244 Versões digitais.

11. Carro Americano

A escolha de recriar um estilo americano, ou inspirado na cultura americana de *muscle cars*, originou-se da tentativa de escapar à simples criação de veículos inspirados em modalidades desportivas, através da criação de um veículo fora de época. O carro base deste projeto foi inspirado por ícones do mundo automóvel japonês dos finais dos anos 80 e dos anos 90, esta versão seria agora inspirada por veículos americanos dos anos 60 e 70.

A modificação de um carro japonês com um estilo americano poderá ter sido algo já experimentado pelo criador de *body kits*, Kei Miura. Através do *body kit* “Boss” da Rocket Bunny é possível adicionar peças que modificam o aspeto de um Nissan 240SX Silvia (S14), aproximando-o visualmente de um carro com feições americanas dos anos 70, mas poderá igualmente ter sido inspirado por carros como o Datsun 510 de 1970¹⁵⁰.

De forma a perceber o que define a forma visual de um carro americano desta época, foi necessário realizar uma pesquisa visual criando assim um *moodboard*. Neste encontram-se diversos carros dos finais dos anos 60, 70 e mais recentes, percebendo assim que formas teriam sido marcantes e se tinham mantido constantes na cultura automóvel deste país. Os anos 60 foram explorados pois foi a última década dos carros excêntricos americanos, visto toda a indústria automóvel ter sofrido com a crise do óleo de 1973 e a preocupação com os gases emitidos por veículos.

Sendo assim, o que pode definir visualmente um carro americano destas épocas? Para além da utilização extensiva de peças cromadas, as quais eram igualmente utilizadas em carros europeus e japoneses nesta altura, o que mais os define é a sua frente e postura. Um corpo visualmente imponente, criado através de linhas vincadas e contínuas entre painéis curvos e o seu tamanho, o qual viria a diminuir durante os anos 70 e 80.

O primeiro passo desta construção foi a fusão do para-choques dianteiro com os faróis escondidos do carro base. Isto possibilitou um *design* de faróis embutidos no para-choques criando uma faixa horizontal à frente, envolta por uma linha circundante cromada, remanescente de uma mistura entre o Mustang Mach 1 e o Pontiac GTO de 1966 devido à diferente altura das laterais do para-choques, este último é visto como

¹⁵⁰ GReddy (s.d.) *Rocket Bunny Boss Aero - Nissan 240SX Silvia (S14)*

frente do carro. Foi ainda adicionada uma barreira de ar na zona inferior e duas linhas ornamentais, uma segue o formato da área da grelha e a outra segue o resto do arco da roda dianteira.



Fig.249 Versão digital.

Capô: A zona central foi elevada e foram adicionadas entradas e saídas de ar para o motor.

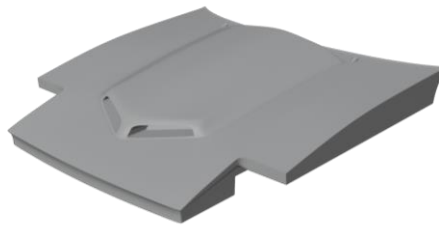


Fig.250 Versão digital.

Painéis laterais dianteiros: A altura dos ímanes das rodas foi mantida. O arco à volta da roda teve a sua curvatura modificada sendo mais quadrangular e foi adicionada uma linha ornamental que segue essa curvatura. O indicador é circular.

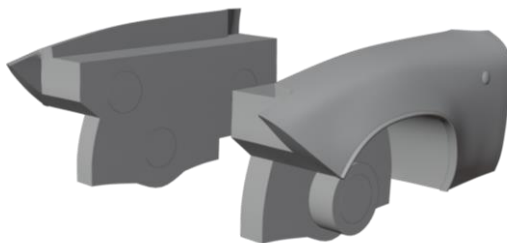


Fig.251 Versão digital.

Portas: Os espelhos retrovisores tornaram-se circulares. O puxador da porta foi igualmente modificado estando agora conectado à porta em dois pontos. Foram

adicionadas duas linhas ornamentais que se conectam aos painéis laterais e foi adicionada uma barra horizontal à zona inferior à porta.

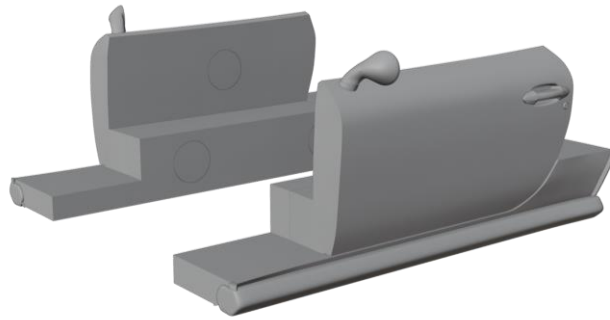


Fig.252 Versão digital.

Painéis laterais traseiros: A altura do ímã conector foi alterada estando mais perto da zona inferior da peça. Assim como no dianteiro a curvatura do arco foi modificada para ser mais quadrangular e foi adicionada uma linha ornamental. Foram adicionadas luzes traseiras tripartidas.

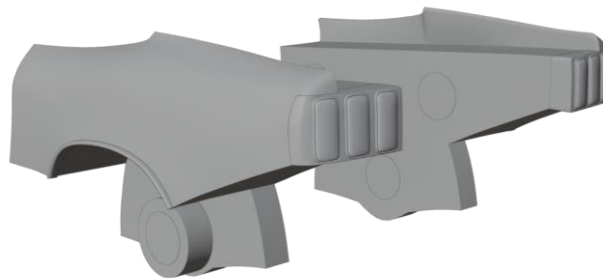


Fig.253 Versão digital.

Porta-bagagens: Foi adicionada uma asa e uma fechadura, tentando transmitir a impressão de que nesta versão só abre a parte de cima. À zona entre as luzes traseiras foi adicionada uma tampa de combustível.



Fig.254 Versão digital.

Para-choques traseiro: A sua forma foi arredondada. Foi adicionada uma barra como no para-choques dianteiro e uma linha ornamental que segue o resto da curvatura do arco da roda. Tem dois tubos de escape.

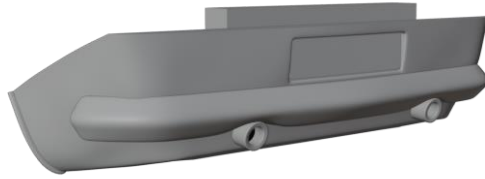


Fig.255 Versão digital.

Rodas: Os padrões das rodas foram ligeiramente modificados, a roda traseira é mais larga que a dianteira. As jantes têm um diâmetro ligeiramente menor, tem cinco raios tubulares e os parafusos escondidos.



Fig.256 e 257 Versões digitais.

12. Peças Modulares Extra

Este último tópico do projeto do veículo modular vem apresentar diversos outros componentes que podem ser conectados ao objeto. Em contraste às peças dos capítulos anteriores, estas não fazem parte de um conjunto completo e estruturado com uma estética contínua, são peças individuais ou em pequenos conjuntos que ao serem instaladas alteram o aspeto de zonas específicas ou a sua altura.

12.1 Suspensão monstruosa

Este tipo de suspensão costuma ser utilizada nos veículos de uma modalidade automóvel americana. Os *monster trucks* são carrinhas intensamente modificadas, de imensas dimensões e de potência. Medindo por norma entre os 3 e os 4 metros de altura, equipados com pneus com quase 2 metros de diâmetro e uma suspensão de corrida robusta¹⁵¹, produzindo ainda 1.500 cavalos através de um motor *supercharged* alimentado a metanol¹⁵².

Mas e se esta suspensão monstruosa fosse adicionada a um carro? O jogo e série animada, ambas sequelas, do filme *Cars*(2006) mostram-nos exatamente isto. Em ambas o protagonista Lightning McQueen é modificado com esta suspensão, no primeiro faz uma corrida contra outros *monster trucks*¹⁵³ e no segundo faz *tag-team wrestling* igualmente contra *monster trucks*¹⁵⁴. Existem vários exemplos de carros modificados com este tipo de suspensões na vida real, sendo um destes um Fiat Panda. É, no entanto, somente um carro protótipo construído para motivos publicitários, dando a conhecer um novo carro na sua frota¹⁵⁵.

¹⁵¹ Cf. MONSTER JAM (s.d.) *MONSTER JAM 101*

¹⁵² Cf. Gonderman, Jason (2023) *Why Monster Jam Is America's Most Underrated Motorsports Series. No, Really.*

¹⁵³ Disney•Pixar *Cars* (THQ, Disney, 2006)

¹⁵⁴ Gibbs, Rob; Lasseter, John (2010) *Monster Truck Mater*

¹⁵⁵ Cf. Stellantis (2012) *FIAT Panda "Monster Truck" Revealed*



Fig.258 e 259 Versões digitais (frente e verso).

Modificações físicas às peças:

Suspensão: Foi criada uma representação simplificada dos elementos pertencentes a uma suspensão de *monster trucks*. Esta conecta-se à zona inferior da carroçaria.

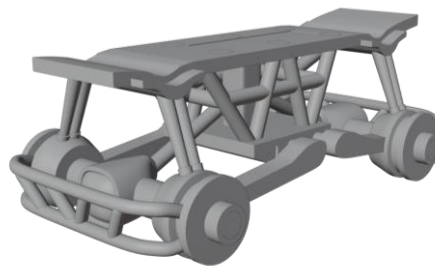


Fig.260 Versão digital.

Rodas: As rodas são mais altas que o carro base e o padrão dos pneus é, assim como nos *monster trucks*, inspirado em pneus de tratores.



Fig.261 Versão digital.

12.2 Jantes extra

Jantes com 5 raios, inspiradas nas rodas da Hot Wheels.

Modificações físicas às peças:

Rodas: O padrão do pneu foi mantido, mas foram introduzidos cinco raios e um parafuso central.



Fig.262 Versão digital.

12.3 Capô com *supercharger*

Capô com um *supercharger* e entrada de ar, inspirado no Snot Rod de *Cars*(2006)¹⁵⁶ e no *Dodge Charger* de 1970 do *The Fast and the Furious*(2001).

Modificações físicas às peças:

Capô: Foi recortado um buraco ao capô original do qual agora sai metade de um *supercharger* e a entrada de ar.

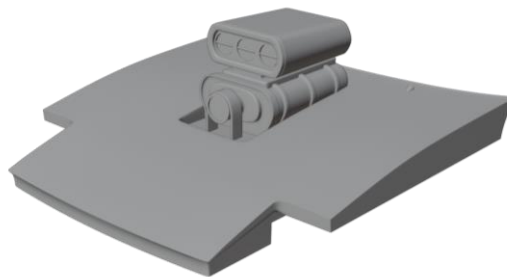


Fig.263 Versão digital.

12.4 Conjunto de peças traseiras

Duas peças que podem ser utilizadas conjuntas ou separadas. O porta-bagagens é inspirado nos componentes de carros de *drag*. O para-choques traseiro é inspirado em *bash-bars*, estruturas de suporte exterior por normas utilizadas em culturas de *drift* e modificações, assim como por *bōsōzoku* com os longos tubos de escape.

¹⁵⁶ Wallis, Michael (2006) *The Art of Cars*, p.68

Modificações físicas às peças:

Porta-bagagens: Foram adicionadas duas asas horizontais.

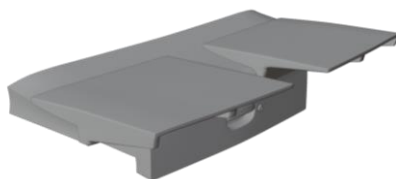


Fig.264 Versão digital.

Para-choques traseiro: O para-choques original foi retirado e adicionado uma estrutura tubular assim como dois longos tubos de escape.

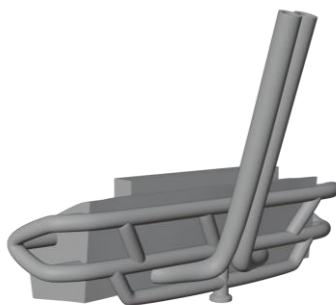


Fig.265 Versão digital.

13. Possível combinação de peças

Exemplo de uma possível combinação com as peças criadas, utilizando peças do carro base, carro submarino, carro de *drift*, carro de corrida, carro voador, carro americano e duas peças extra. Ainda foi adicionada a suspensão monstruosa.

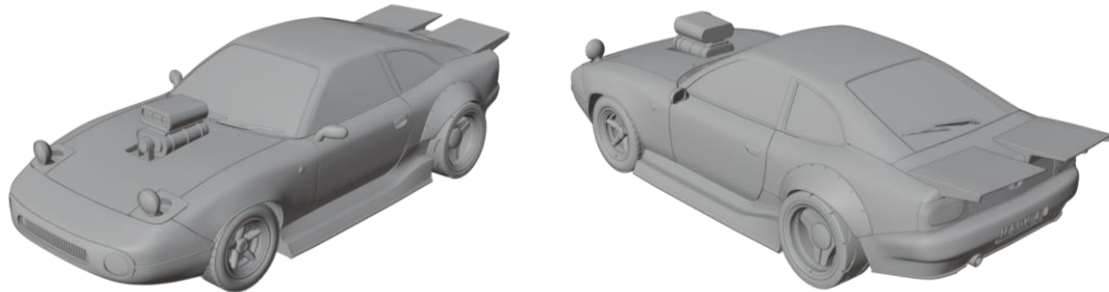


Fig.266 e 267 Combinação digital de várias peças (frente e verso).



Fig.268 Combinação digital de várias peças com suspensão monstruosa.

Resultados Finais do projeto

Esta proposta de estudo debruçou-se sobre diversas matérias ao explorar a construção de um sistema modular, subjacente à temática de veículos e podendo este ser considerado um brinquedo ou objeto de coleção, através do desenho e do desenho tridimensional. Para tal foi preciso estruturar o trabalho de forma a poder abordar todos os temas relevantes ao projeto, começando pela origem das réplicas automóveis e terminando com um exemplo de um carro modular real, antes de partir para o desenvolvimento do objeto modular pretendido.

Os primeiros temas explorados e abordados na presente investigação foram a história das miniaturas de automóveis, abordando várias marcas e como estes eram utilizados como veículos promocionais, assim como a sua construção durante este século de existência. Ainda no campo das miniaturas foi explicado o conceito de objetos de coleção e o modelismo, explorando as suas origens, temáticas e importância histórica.

De seguida exploramos brevemente o que é a *concept art* e o seu papel como ferramenta de solução de problemas. É abordado e explicado o conceito e a origem de *concept cars* na sua amplitude geral e como este é utilizado na indústria automóvel antes de partirmos para o primeiro, verdadeiro, *concept car*, o Buick Y-job e o seu criador Harley J. Earl, ambas as suas influências são sentidas por todos aqueles que conduzem e são conduzidos. Várias indústrias evoluíram significativamente durante o século passado com a introdução de novas tecnologias, principalmente computadores avançados, contudo estas tecnologias não ficaram subjacentes à indústria e no virar do século podiam ser utilizadas por artistas individuais. A criação de *concept cars* pode também ser utilizada para videojogos, como o Gran Turismo, e não somente para a indústria automóvel. Outro tema abordado ainda dentro deste tema é a existência de peças de modificação visual de automóveis, a cultura de carros modificados e a sua complicada existência em Portugal.

Continuando com a temática automóvel, é abordada de seguida a transição da estética dos veículos dos anos 80 para os 90 e a sua ressurgência nos anos 20 do séc. XXI. São descritos diversos conteúdos que influenciaram um fascínio e uma nostalgia por estas épocas, assim como o porquê de existir esta nostalgia por um tempo não vivido.

O último tema pertinente a ser abordado para este projeto são objetos e brinquedos modulares, dando a conhecer a sua história, diversos fabricantes que trabalharam sobre este conceito, sendo a mais conhecida a Lego. São ainda explorados conteúdos com objetos modulares, como desenhos animados e filmes, sendo no final apresentado um carro modular dos anos 80, o Nissan Pulsar NX/EXA.

A parte prática da tese, agora explanada neste conjunto de memórias descritivas, segue uma linha temporal linear de um projeto que pretendeu desenvolver um objeto modular com a temática de veículos. Desta forma foi inicialmente descrita a origem da ideia e as várias etapas de forma a justificar a exequibilidade do projeto.



Fig.269 Impressão e caracterização final dos veículos.

O primeiro e mais extenso relatório debruça-se sobre o estilo exterior do carro base, explicando a sua origem, o formato típico de um automóvel e as suas alterações visuais ao longo do projeto. É igualmente explicado o tipo de desenho tridimensional utilizado e todas as etapas e protótipos realizados, impressos em resina, de forma a criar o objeto modular final.

Os seguintes textos dão a conhecer outras possibilidades de peças com estilos diferentes do original, em *kits* completos, que se podem conectar de forma modular, explicando as suas inspirações e as modificações realizadas às peças originais. Terminando com peças extras alternativas, as quais não fazem parte de um *kit* completo, mas modificam a estética do veículo. O projeto correspondeu ao que era pretendido, tendo desenvolvido com sucesso um sistema modular.

Algo que ficou por explorar foi a utilização de outros materiais para além da resina na impressão tridimensional e a pintura dos objetos impressos.

Em suma, esta investigação aliada de um projeto artístico procurou explorar e divulgar uma possível metodologia de prototipagem de um sistema modular de carros na escala 1:32, do desenho à impressão tridimensional em resina.

Bibliografia

Arcary, Jonas Leão (2020) *Aprendizagem através do Retrato - Do desenho à impressão 3D. Um exercício gerador de multiversos cognitivos no ensino das Artes Visuais*. Dissertação de Mestrado de Desenho, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes

Autocar (1967) *Autocar*. Haymarket Media Group

Autosport (UK) (2021) *Autosport*. Autosport Media UK Ltd, ISSN: 0269-946X

Bernardo, Fernando Alberto Gomes (2022) *Desenvolvimento de projetos de modelação 3D promovendo o desenvolvimento do pensamento criativo e computacional*. Dissertação de Mestrado de Desenho, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes

Bertling, Thomas; Robertson, Scott (2013) *How to draw: Drawing and Sketching Objects and Environments from your imagination*. Design Studio Press, ISBN: 9781933492759

Blom, Philipp (2003) *To Have and to Hold: An Intimate History of Collectors and Collecting*. Penguin, ISBN: 9780140294804

Brigard, Felipe (2018) *Nostalgia and Mental Simulation*. Duke University

Chapman, Giles (2016) *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*. Dorling Kindersley Ltd, ISBN: 9780241664438

Cleemput, Marcel R. (1989) *The Great Book of Corgi, 1956-1983*. New Cavendish Books, ISBN: 9780904568530

Costa, Henrique (2006) *Desenho Digital: A Possibilidade de Desenho Artístico*. Dissertação de Mestrado de Desenho, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes

Curtis, Brian (2002) *Drawing from Observation: An Introduction to Perceptual Drawing*. McGraw-Hill, ISBN: 9780072410242

Fiel, Charlotte; Fiel, Peter (2023) *50 Ultimate Sports Cars: 1910s to Present*. Taschen Gmbh, ISBN: 9783836591669

Gurney, James (2009) *Imaginative Realism: How to Paint What Doesn't Exist*. Andrews McMeel Publishing, ISBN: 9780740785504

Hewitt, Karen (2001) *Blocks As a Tool for Learning: Historical and Contemporary Perspectives*. Young Children, National Association for the Education of Young Children, ISSN: 00440728

Hultén, Pontus (1968) *The machine, as seen at the end of the mechanical age*. New York Graphic Society Ltd, 300190100

Kistler, Peter et al (2021) *Hot Wheels Newsletter*. Peter Kistler

Lima, Inês João Portugal Teixeira (2023) *Interpretação de personagens: Concept art e momentos chave a partir do Memorial do Convento de Saramago*. Dissertação de Mestrado de Desenho, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes

Loomis, Andrew (2012) *Creative Illustration*. Titan, ISBN: 9781845769284

Lune, Peter (2018) *Frog Penguin*. Peter van Lune, ISBN: 97890903001808

Newey, Adrian (2017) *How to Build a Car: The Autobiography of the World's Greatest Formula 1 Designer*. HarperCollins UK, ISBN: 9780008196813

Oliveira, Beatriz Lopes (2019) *Cultura Pop e Escapismo - Nostalgia na Era Pós-Internet*. Dissertação de Mestrado de Pintura, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes

Rimell, R. L. (1977) *Scale Models*. Model & Allied Publications Ltd.

Rimell, R. L. (1978) *Scale Models*. Model & Allied Publications Ltd.

Robertson, Scott (2004) *How to draw cars the Hot Wheels way*. Motorbooks, ISBN: 9780760314807

Schefter, James L. (1999). *The Race: The Uncensored Story of How America Beat Russia to the Moon*. Doubleday, ISBN: 9780385492539

Solarksi, Chris (2012) *Drawing basics and video game art: classic to cutting-edge art techniques for winning video game design*. Watson-Guption Publications Inc., U.S., ISBN: 9780823098477

Stevens, Ellen Yale (1912) *Montessori and Froebel - A comparison*. The Elementary School Teacher, The University of Chicago Press, ISSN: 15455858

Santos, João Pedro Reis Rico (2018) *As Criaturas em Baudolino de Umberto Eco: criação de um bestiário tridimensional*. Dissertação de Mestrado de Desenho, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes

Voloshchuk, Nazariy (2017) *As novas tendências de Concept Art: A concepção tridimensional*. Dissertação de Mestrado de Desenho, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes

Wallis, Michael (2006) *The Art of Cars*. Chronicle Books, ISBN: 9780811849005

Warhorse (2019) *The Art of Kingdom Come: Deliverance*. Xzone s.r.o., ISBN: 9788027049936

Bibliografia em Linha

Activision (s.d.) *Skylanders SWAP Force*. [url: <https://www.activision.com/games/skylanders/skylanders-swap-force>, consultado em 30-10-2024]

Age of Revolution (2014) *Winston Churchill's Toy Soldiers*. [url: <https://ageofrevolution.org/200-object/winston-churchills-toy-soldiers/>, consultado em 30-10-2024]

AusBody Works (2023) *History of and Evolution of Body Kits*. [url: <https://www.ausbodyworks.com.au/blogs/articles/evolution-of-car-body-kits>, consultado em 30-10-2024]

Automóvel Club de Portugal (s.d.) *História*. [url: <https://www.acp.pt/o-clube/institucional/historia>, consultado em 30-10-2024]

Automóvel Club de Portugal (s.d.) *Panhard & Levassor*. [url: <https://www.acp.pt/classicos/os-classicos/classicos-com-historia/panhard-e-levassor>, consultado em 30-10-2024]

AutoProtoWay (2023) *Automotive Design Process: From Concept Ideas to Production*. [url: <https://autoprotoway.com/automotive-design-process/>, consultado em 30-10-2024]

Baird, Eric (2011) *Bing*. [url: <https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Category:Bing>, consultado em 30-10-2024]

Baird, Eric (2011) *Meccano*. [url: <https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Category:Meccano>, consultado em 30-10-2024]

Baird, Eric (2013) *Brighton Toy and Model Museum*. [url: https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Category:Brighton_Toy_and_Model_Museum#1900-1914, consultado em 30-10-2024]

Baird, Eric (2018) *Interlocking Building Cubes (Kiddicraft)*. [url: [https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Category:Interlocking_Building_Cubes_\(Kiddicraft\)](https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Category:Interlocking_Building_Cubes_(Kiddicraft)), consultado em 30-10-2024]

- Baird, Eric (2018) *Self-Locking Building Bricks (Kiddicraft)*. [url: [https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Category:Self-Locking_Building_Bricks_\(Kiddicraft\)](https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Category:Self-Locking_Building_Bricks_(Kiddicraft))], consultado em 30-10-2024]
- Beck, Daniel (s.d.) *Bburago*. [url: <https://modelcars.mbeck.ch/model.php?lang=e&mode=search&herst=Bburago&info=herst>], consultado em 30-10-2024]
- Beck, Daniel (s.d.) *Minichamps*. [url: <https://modelcars.mbeck.ch/model.php?lang=e&mode=search&herst=Minichamps&info=herst>], consultado em 30-10-2024]
- Beck, Daniel (s.d.) *Model Car History*. [url: <https://modelcars.mbeck.ch/geschichte.php?lang=e>], consultado em 30-10-2024]
- Beck, Daniel (s.d.) *Models of Non-specified Original Cars*. [url: <https://modelcars.mbeck.ch/nonspec.php?lang=e#schuco>], consultado em 30-10-2024]
- Beck, Daniel (s.d.) *Ottomobile*. [url: <https://modelcars.mbeck.ch/model.php?lang=e&mode=search&herst=Ottomobile&info=herst>], consultado em 30-10-2024]
- Beck, Daniel (s.d.) *UMM Alter*. [url: <https://modelcars.mbeck.ch/model.php?lang=e&mode=show&key=717>], consultado em 30-10-2024]
- Beck, Daniel (s.d.) *Vitesse*. [url: <https://modelcars.mbeck.ch/model.php?lang=e&mode=search&herst=Vitesse&info=herst>], consultado em 30-10-2024]
- Bruneau & Co. Auctioneers (2023) *A History of Matchbox*. [url: <https://www.bruneauandco.com/2023/11/21/a-history-of-matchbox/>], consultado em 30-10-2024]
- Caterham (2023) *Assembly*. [url: <https://caterhamcars.com/en/models/assembly>], consultado em 30-10-2024]
- Clifford, Joe (2020) *History of the Toyota Supra*. [url: <https://mag.toyota.co.uk/history-of-the-toyota-supra/>], consultado em 30-10-2024]
- Curtis, Stanley James (1998) *Friedrich Froebel*. [url: <https://www.britannica.com/biography/Friedrich-Froebel>], consultado em 30-10-2024]

Deguzman, Kyle (2024) *What is Concept Art - Definition, Types & Iconic Examples*. [url: <https://www.studiobinder.com/blog/what-is-concept-art-definition/>, consultado em 30-10-2024]

Dennis, Joseph (2022) *Curbside Classic: 1989 Nissan Pulsar NX XE - Beautiful Shapeshifter*. [url: <https://www.curbsideclassic.com/curbside-classics-asian/curbside-classic-1989-nissan-pulsar-nx-xe-beautiful-shapeshifter/>, consultado em 30-10-2024]

Donut (s.d.) *Stocky*. [url: https://donut.media/pages/stocky?srsId=AfmBOoq0VzFZurOlFxdfBy1Sq-bOV6b3-KP508oOzkDg8fxDNI_wTFer, consultado em 30-10-2024]

Eilers, Søren (2004) *A LEGO Counting problem*. [url: <https://web.math.ku.dk/~eilers/lego.html>, consultado em 30-10-2024]

Faria, Andreia (2006) “*Tuning*”: *Portugal tem “mercado significativo”*. [url: <https://www.jpn.up.pt/2006/03/13/tuning-portugal-tem-mercado-significativo/>, consultado em 30-10-2024]

General Motors (2022) *1903 Oldsmobile Curved Dash Runabout*. [url: <https://www.gm.com/heritage/collection/oldsmobile/1903-oldsmobile-curved-dash-runabout>, consultado em 30-10-2024]

General Motors (2022) *1938 Buick Y-Job Concept*. [url: <https://www.gm.com/heritage/collection/buick/1938-buick-y-job-concept>, consultado em 30-10-2024]

Gilboy, James (2019) *This Is Why Nissan Killed Its Plans to Build the Awesome IDX Nismo Coupe*. [url: <https://www.thedrive.com/news/31223/this-is-why-nissan-killed-its-plans-to-build-the-awesome-idx-nismo-coupe>, consultado em 30-10-2024]

Gonderman, Jason (2023) *Why Monster Jam Is America’s Most Underrated Motorsports Series. No, Really..* [url: <https://www.motortrend.com/features/what-is-monster-jam-all-about-monster-truck-racing/>, consultado em 30-10-2024]

GP Racing Stats (2021) *Estoril F1 Winners*. [url: <https://gpracingstats.com/circuits/estoril/winners/>, consultado em 30-10-2024]

Gran Turismo (2013) *Vision GT*. [url: <https://www.gran-turismo.com/sg/vgt/>, consultado em 30-10-2024]

Gran Turismo 5 (2010) *Red Bull X2010 Prototype Full Reveal*. [url: https://www.gran-turismo.com/sg/news/01_0009947.html consultado em 30-10-2024]

GReddy (s.d.) *Rocket Bunny Boss Aero - Nissan 240SX Silvia (S14)*. [url: <https://www.greddy.com/products/17020300>, consultado em 30-10-2024]

Gtplanet (2017) *Gran Turismo 6 - V.H.D.P.*. [url: <https://www.gtplanet.net/forum/threads/gran-turismo-6-v-h-d-p-version-history-documentation-project.359222/>, consultado em 30-10-2024]

Hyundai N (s.d.) *N Vision 74*. [url: <https://www.hyundai-n.com/en/models/rolling-lab/n-vision-74.do>, consultado em 30-10-2024]

Immersion Graphics, Inc. (2018) *Exploring The History of Computer Graphics in Automotive Design - Part I*. [url: <https://blog.werigi.com/history-of-computer-graphics-in-automotive-design-part-1>, consultado em 30-10-2024]

Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (s.d.) *Transformações*. [url: <https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Veiculos/Aprovacoes/Transformacoes/Paginas/Transformacoes.aspx>, consultado em 30-10-2024]

Junceiro, Pedro (2022) *Tuning: A ascensão e a queda da tendência que foi moda em Portugal*. [url: <https://www.motor24.pt/motores/tuning-a-ascensao-e-a-queda-da-tendencia-que-foi-moda-em-portugal/1583109/>, consultado em 30-10-2024]

Junta da Freguesia Parque das Nações (2024) *26 anos da Ponte Vasco da Gama*. [url: https://www.jf-parquedasnacoes.pt/autarquia/noticias/769-26_anos_da_ponte_vasco_da_gama, consultado em 30-10-2024]

Klein Vision (s.d.) *History*. [url: <https://www.klein-vision.com/history>, consultado em 30-10-2024]

Laika (s.d.) *Coraline*. [url: <https://www.laika.com/our-films/coraline>, consultado em 30-10-2024]

Laika (s.d.) *ParaNorman*. [url: <https://www.laika.com/our-films/paranorman>, consultado em 30-10-2024]

L'Iber Museo de los Soldaditos de Plomo (s.d.) *The World's Largest Museum of Tin Soldiers and Historical Miniatures*. [url: <https://www.museoliber.org/en/>, consultado em 30-10-2024]

Learning Materials Workshop (s.d.) *Toy History*. [url: <https://learningmaterialswork.com/about/toy-history/>, consultado em 30-10-2024]

Lego (s.d.) *The Lego Group History Timeline*. [url: <https://www.lego.com/en-us/aboutus/lego-group/the-lego-group-history?locale=en-us>, consultado em 30-10-2024]

Lund, Jannick (2022) *What is Concept Art - Part 1*. [url: <https://www.artstation.com/blogs/vizlabstudios/jrzd/what-is-concept-art-part-1>, consultado em 30-10-2024]

Mazda (2019) *100 Years of Mazda | The Mazda RX-7*. [url: <https://www.mazda.co.uk/why-mazda/news-and-events/mazda-news/articles/100-years-of-mazda--the-mazda-rx-7/#>, consultado em 30-10-2024]

Meccano (s.d.) *About Meccano*. [url: https://www.meccano.com/en_us, consultado em 30-10-2024]

Medarot Portal Site (s.d.) *About*. [url: <https://www.medarotsha.jp/about/>, consultado em 30-10-2024]

Merriam-Webster (s.d.) *Modular*. [url: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/modular>, consultado em 30-10-2024]

Model Citizen Diecast (2015) *Five Facts: A Brief History Of Model Cars*. [url: <https://www.modelcitizendiecast.com/blogs/news/71910211-five-facts-a-brief-history-of-model-cars>, consultado em 30-10-2024]

Modelcar Diecast (2021) *1:24 - UMM Alter II 4x4 - Salvat Portugal*. [url: <https://modelcardiecast.com/en/2021/08/31/124-umm-alter-ii-4x4-salvat-portugal/>, consultado em 30-10-2024]

Modern Klassic Sportscars (s.d.) *RX-5 140*. [url: <https://www.mkSPORTSCARS.com/pages/mk-rx-5-140>, consultado em 30-10-2024]

MODU (s.d.) *about us*. [url: <https://modutoy.com/pages/about-us>, consultado em 30-10-2024]

Monster Jam (s.d.) *Monster Jam 101*. [url: <https://www.monsterjam.com/en-gb/monster-jam-101/#:~:text=A%20Monster%20Jam%20engine%20will,a%20specially%20constructed%20safety%20cell>, consultado em 30-10-2024]

Ninesteps Industries (2023) *The Historical Journey of Model Kits*. [url: <https://ninestepsind.com/blogs/news/the-historical-journey-of-model-kits>, consultado em 30-10-2024]

NZ Performance Car (2017) *Five Minutes and Six Seconds with Kei Miura*. [url: <https://nzperformancecar.co.nz/2017-4-24-five-minutes-and-six-seconds-with-kei-miura/>, consultado em 30-10-2024]

Peek, Jeff (2020) *The legendary Buick Y-Job was the original concept car*. [url: <https://www.hagerty.com/media/car-profiles/the-legendary-buick-y-job-was-the-original-concept-car/>, consultado em 30-10-2024]

Planet Diecast (s.d.) *The Legacy of George Toteff*. [url: https://www.planetdiecast.com/index.php?option=com_zoo&task=item&item_id=31776&Itemid=2579, consultado em 30-10-2024]

Pluralsight (2015) *The Evolution of VFX in Movies: The 60s Till Now*. [url: <https://www.pluralsight.com/blog/film-games/evolution-vfx-movies-60s-till-now>, consultado em 30-10-2024]

Priberam (s.d.) *Coleccionismo*. [url: <https://dicionario.priberam.org/coleccionismo>, consultado em 30-10-2024]

Priberam (s.d.) *Coleção*. [url: <https://dicionario.priberam.org/coleção>, consultado em 30-10-2024]

Priberam (s.d.) *Filatelia*. [url: <https://dicionario.priberam.org/filatelia>, consultado em 30-10-2024]

Priberam (s.d.) *Modelismo*. [url: <https://dicionario.priberam.org/modelismo>, consultado em 30-10-2024]

Priberam (s.d.) *Numismática*. [url: <https://dicionario.priberam.org/numismática>, consultado em 30-10-2024]

Priberam (s.d.) *Objeto*. [url: <https://dicionario.priberam.org/objeto>, consultado em 30-10-2024]

RC Crush (s.d.) *A Complete RC Car History*. [url: <https://www.rccrush.com/a-complete-rc-car-history/>, consultado em 30-10-2024]

Scalemates (s.d.) *All Stars Indy 500 Winner*. [url: <https://www.scalemates.com/kits/amt-indy-500-winner--1163054>, consultado em 30-10-2024]

Schreiber, Ronnie (2020) *How plastic model cars stoked interest in their real-life peers - and vice versa*. [url: <https://www.hagerty.com/media/automotive->

history/how-plastic-model-cars-stoked-interest-in-their-real-life-peers-and-vice-versa/, consultado em 30-10-2024]

Selig, Darren (2019) *Concept Cars - Welcome to the future*. [url: <https://jbrcapital.com/magazine/concept-cars-future-history/#>, consultado em 30-10-2024]

Sherman, Don (2017) *The Unlikely American origin of the Mazda Miata*. [url: <https://www.hagerty.com/media/car-profiles/mazda-mx5-miata-origin-american-bob-hall/>, consultado em 30-10-2024]

Smits, Arian (2015) *The History of Citroen in Miniature Part 1*. [url: https://www.planetdiecast.com/index.php?option=com_myblog&show=the-history-of-citroen-in-miniature-part-1-ds-sm-and-cx-model-reviews-to-follow-.html&Itemid=2576, consultado em 30-10-2024]

Solido (2020) *Our Brand*. [url: <https://www.solido.com/en/our-brand/>, consultado em 30-10-2024]

Stadtmuseum Berlin (s.d.) *Building block toys - A brief cultural history*. [url: <https://www.stadtmuseum.de/en/article/building-block-toys-a-brief-cultural-history>, consultado em 30-10-2024]

Standvirtual (2020) *Carros modificados: conheça as implicações legais*. [url: <https://www.standvirtual.com/diarioautomovel/carros-modificados-implicacoes-legais/>, consultado em 30-10-2024]

Standvirtual (2024) *Quando subiram os preços dos carros em Portugal nos últimos 10 anos*. [url: https://www.standvirtual.com/diarioautomovel/quanto-subiram-precos-carros-portugal-10-anos/?doing_wp_cron=1728739801.7848451137542724609375, consultado em 30-10-2024]

Stats F1 (s.d.) *Monsanto*. [url: <https://www.statsf1.com/en/circuit-monsanto/stats-victoire.aspx>, consultado em 30-10-2024]

Stats F1 (s.d.) *Porto*. [url: <https://www.statsf1.com/en/circuit-porto/stats-victoire.aspx>, consultado em 30-10-2024]

Stellantis (2012) *Fiat Panda “Monster Truck” Revealed*. [url: https://www.media.stellantis.com/ie-en/flat/press/flat-panda-monster-truck-revealed?adobe_mc_ref=, consultado em 30-10-2024]

Supermag Heroes (s.d.) *The Story of Plastwood*. [url: <https://www.supermagheroes.com/plastwood-history>, consultado em 30-10-2024]

Supermag Toys (s.d.) *Our Story*. [url: <https://www.supermagtoys.com/our-timeline>, consultado em 30-10-2024]

SyBridge Technologies (2021) *A Brief History of Plastic Injection Molding*. [url: <https://sybridge.com/a-brief-history-of-plastic-injection-molding/>, consultado em 30-10-2024]

Syd Mead (s.d.) *Biography 1933-2019*. [url: <https://sydmead.com/biography/>, consultado em 30-10-2024]

Takara Tomy (s.d.) *History*. [url: <https://beyblade.takaratomy.co.jp/history/en/>, consultado em 30-10-2024]

Tate, Robert (2015) *A Brief History on the Product Miniature Company*. [url: <https://www.motorcities.org/story-of-the-week/2015/a-brief-history-on-the-product-miniature-company>, consultado em 30-10-2024]

The Editors of Encyclopaedia Britannica (1998) *Kindergarten*. [url: <https://www.britannica.com/topic/kindergarten>, consultado em 30-10-2024]

The Henry Ford (s.d.) *Toy Automobile, 1903-1905*. [url: <https://www.thehenryford.org/collections-and-research/digital-collections/artifact/307406/>, consultado em 30-10-2024]

The National Gallery (s.d.) *Studioli*. [url: <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/glossary/studioli>, consultado em 30-10-2024]

TVI Notícias (2006) *ANECRA cria secção para apoio ao Tuning*. [url: <https://tvi.iol.pt/noticias/portugal/europa/anecra-cria-seccao-para-apoio-ao-tuning>, consultado em 30-10-2024]

Ultimaker (2022) *The complete history of 3D printing*. [url: <https://ultimaker.com/learn/the-complete-history-of-3d-printing/>, consultado em 30-10-2024]

University of Bolton (2021) *The most aerodynamic vehicles ever made*. [url: <https://www.bolton.ac.uk/blogs/the-most-aerodynamic-vehicles-ever-made#:~:text=The%20most%20aerodynamic%20shape%20in,from%20the%20air%20a%20round%20it>, consultado em 30-10-2024]

Weaver, Jake (2023) *Restomod AE86 pair revealed at Tokyo Auto Salon*. [url: <https://mag.toyota.co.uk/restomod-ae86/>, consultado em 30-10-2024]

Workman, Derek (2011) *The Great Battles of History, in Miniature*. [url: <https://www.smithsonianmag.com/travel/the-great-battles-of-history-in-miniature-2024751/>, consultado em 30-10-2024]

Yu-Gi-Oh! (s.d.) *Yu-Gi-Oh! Cards*. [url: https://www.yugioh.com/cards?page=25&show_id=1, consultado em 30-10-2024]

Video

Arakawa, Masatsugu (2000) *Medabots Spirits*. Trans Arts, Production I.G
BB's Dolls & TV Archive (2022) *Polly Pocket Quik-Clik House Of Style Playset Commercial (v2 2005)*. [url: <https://www.youtube.com/watch?v=FMFlg4TNx-o>, consultado em 30-10-2024]

BBC (2012) *Will the Top Gear-constructed Bond car really survive underwater?*. [url: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p010gt50>, consultado em 30-10-2024]

Churchward, Phil (2012) *50 Years of Bond Cars*. BBC

Gibbs, Rob; Lasseter, John (2010) *Monster Truck Mater*. Disney, Pixar

Drivetribe (2024) *Most Expensive Model Cars In The World?!*. [url: <https://www.youtube.com/watch?v=pOpxAvkDRYU>, consultado em 30-10-2024]

Ed's Auto Reviews (2023) *Future's Past: The History of the Concept Car*. [url: <https://www.youtube.com/watch?v=4aDIpJxEghM>, consultado em 30-10-2024]

Habara, Heo, Minokuchi (2001) *Cubix: Robots for Everyone*. Cinepix

Jangbricks (2016) *Bricks Before Lego*. [url: <https://www.youtube.com/watch?v=iFELcl75CiY&t=349s>, consultado em 30-10-2024]

Kato, Takao (2002) *MegaMan: NT Warrior*. Xebec

Nightride (2023) *Building My Dream Toyota AE86 | 2000 km Roadtrip across Europe*. [url: https://www.youtube.com/watch?v=BD__u4IeTkI, consultado em 30-10-2024]

Okamura, Tensai (1999) *Medabots*. Bee Train

RaceFans (2011) *Red Bull build the X2010 GT5 prototype*. [url: <https://www.youtube.com/watch?v=9zfSnCofyiM>, consultado em 30-10-2024]

The Scalemodeling Channel (2024) *How To: Resin 3D Print a Alpine A110 Scale Model Kit*. [url: <https://www.youtube.com/watch?v=E7ZYCjpcUc>, consultado em 30-10-2024]

Top Gear (2008) *Classic vs New in the Hill Climb Challenge*. [url: https://www.youtube.com/watch?v=v1_42B-uxsc, consultado em 30-10-2024]

Imagens

Fig.1 - Patente da *Motorwagen*. [url: <https://mercedes-benz-archive.com/marsF1/en/instance/picture/Patent-no-DRP-37435-for-the-motorised-vehicle-powered-by-a-gas-engine.xhtml?oid=177350112>, consultado em 30-10-2024]

Fig.2 - Phaeton Car, Bing. Imagem de Brighton Toy and Model Museum [url: [https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Phaeton_clockwork_model_car,_1902_\(Bing\)](https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Phaeton_clockwork_model_car,_1902_(Bing))), consultado em 30-10-2024]

Fig.3 - Curved Dash Oldsmobile, Minialuxe. Imagem de David Holcombe [url: https://diecast.org/community/1_43/the-curved-dash-oldsmobile-of-1902/, consultado em 30-10-2024]

Fig.4 - Racing Car 71, Bing. Imagem de Brighton Toy and Model Museum [url: [https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Model_clockwork_racing_car_71,_1904_\(Bing_13660-1\)](https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/Model_clockwork_racing_car_71,_1904_(Bing_13660-1))), consultado em 30-10-2024]

Fig.5 - Porta-chaves e Vodafone AMG-Mercedes C-Klasse DTM 2005, Minichamps. Imagem do Autor.

Fig.6 - Examico 4001, Schuco. Imagem de Lothar Spurzem [url: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schuco_Examico_-_mit_Schl%C3%BCssel_\(Original_um_1948\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schuco_Examico_-_mit_Schl%C3%BCssel_(Original_um_1948).JPG), consultado em 30-10-2024]

Fig.7 - Manual do Examico 4001. Imagem de Antique Toys [url: <https://www.antiquetoys.com/product/schuco-tin-windup-schuco-examico-4001-german-toy-in-box-for-sale/?v=fc9fdf084e29>, consultado em 30-10-2024]

Fig.8 - Turning Car 1010, Schuco. Imagem de Museum Rotterdam [url: <https://museumrotterdam.nl/collectie/item/63735>, consultado em 30-10-2024]

Fig.9 - Auto 3000, Shuco. Imagem de Museum Rotterdam [url: https://museumrotterdam.nl/collectie/item/66027-A-G?__cf_chl_tk=ci6CMDTtUWGEBMgkMRQ.pldQRWAcZl2ZgxK8EGNlw88-1729891055-1.0.1.1-qd2xbnDqHSKAugIegf8Jc02Kqpr4vvfzZ7zBqYjWIAE, consultado em 30-10-2024]

Fig.10 - Studio 1050, Schuco. Imagem de D J Shin [url: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schuco_Studio.jpg, consultado em 30-10-2024]

Fig.11 - Pavimentadora de asfalto, Matchbox. Imagem de Matchboxler. [url: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Road_roller_Matchbox.png, consultado em 30-10-2024]

Fig.12 - Ford Consul, Corgi Toys 200. Imagem de Little Wheels [url: https://chezbois.com/corgi/modern_corgi/14204.htm, consultado em 30-10-2024]

Fig.13 - Renault Floride, Corgi Toys 222. Imagem de Little Wheels [url: https://chezbois.com/corgi/modern_corgi/53376.htm, consultado em 30-10-2024]

Fig.14 - Os primeiros 16 carros da Hot Wheels, screenshot do vídeo, *How Hot Wheels Beat Out Matchbox*. [url: https://www.youtube.com/watch?v=A_Aw1auPWe0&t=570s, consultado em 30-10-2024]

Fig.15 - Mini Cooper, Bburago 1:18. Imagem do Autor

Fig.16 - Ford GT 1:8, Planeta DeAgostini. [url: <https://www.planetadeagostini.pt/pt/modelismo/ford-gt>, consultado em 30-10-2024]

Fig.17 - UMM Alter II 4x4, Salvat Portugal 1:24. Andypella, Modelcar Diecast [url: <https://modelcardiecast.com/en/2021/08/31/124-umm-alter-ii-4x4-salvat-portugal/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.18 - Coleção de variadas bonecas. Imagem de Catarina Meulema.

Fig.19 - Modelo do carro submarino. Imagens de Churchward, Phil (2012) *50 Years of Bond Cars*. BBC

Fig.20 - Modelo do carro voador. Imagens de Churchward, Phil (2012) *50 Years of Bond Cars*. BBC

Fig.21 - Figuras de Warhammer. Imagem de Timothy Kim. [url: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Operation_Sci-Fi_Con_2015.jpg, consultado em 30-10-2024]

Fig.22 - Exemplo de grelhas de modelismo. Imagem do autor.

Fig.23 - Frog “Penguin”. Imagem de Peter van Lune, *Frog Penguin*, p.74

Fig.24 - Duas páginas de estudos de roupa. Imagem da Warhorse, *The Art of Kingdom Come: Deliverance*

Fig.25 - Mazda Miata Mk1. Imagem da Mazda. [url: <https://www.hagerty.com/media/car-profiles/mazda-mx5-miata-origin-american-bob-hall/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.26 - Nissan IDX, Freeflow e Nismo. Imagem da Nissan. [url: <https://www.thedrive.com/news/31223/this-is-why-nissan-killed-its-plans-to-build-the-awesome-idx-nismo-coupe>, consultado em 30-10-2024]

Fig.27 - Maquete de Pierre Selmersheim. Imagem de Pontus Hultén, *The machine, as seen at the end of the mechanical age*, p.46

Fig.28 - Firebird prototypes. Imagem de Rodney Morr. [url: <https://sixtysixmag.com/norman-foster/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.29 - Buick Y-Job e Harley J. Earl. Imagem de James Vaughan. [url: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1939_..._Harley_Earl_and_%22The_Y_Job%22.jpg, consultado em 30-10-2024]

Fig.30 - Buick Special de 1937. Imagem de Classic Auto Mall. [url: <https://www.classicautomall.com/vehicles/675/1937-buick-special>, consultado em 30-10-2024]

Fig.31 - US Steel Series. Imagem de Syd Mead. [url: <https://sydmead.com/syd-mead-us-steel-series-6/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.32 - Hot Wheels Semi-Psycho. Imagem de Scott Robertson. [url: <https://www.artstation.com/artwork/D6qE>, consultado em 30-10-2024]

Fig.33 - Cossie V2. Imagem de Ash Thorp. [url: <https://www.altcinc.com/work/cossie>, consultado em 30-10-2024]

Fig.34 - BOSS Aero kit. Imagem de Rocket Bunny. [url: <https://www.greddy.com/products/17020300>, consultado em 30-10-2024]

Fig.35 - Red Bull X2010. Imagem do autor.

Fig.36 - Ferrari Vision Gran Turismo. Imagem de Gran Turismo. [url: <https://www.gran-turismo.com/pt/vgt/ferrari/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.37 - Toyota GR Supra. Imagem da Toyota. [url: <https://www.toyota.com/grsupra/photo-gallery/exterior/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.38 - Hot Rod. Imagem de Leonard G. [url: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ThreeWindowCoupeHotrod6791.jpg>, consultado em 30-10-2024]

Fig.39 - Tipo 184. Imagem de Tipo 184. [url: <https://tipo184.com/gallery/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.40 - Kevin. Imagem de Nightride. [url: <https://www.youtube.com/watch?v=z4avn-VotVU>, consultado em 30-10-2024]

Fig.41 - Panhard & Levassor. Imagem de Automóvel Club de Portugal. [url: <https://www.acp.pt/classicos/os-classicos/classicos-com-historia/panhard-e-levassor>, consultado em 30-10-2024]

Fig.42 - Toyota MR-2. Imagem de Ifcar. [url: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1st-Toyota-MR2.jpg>, consultado em 30-10-2024]

Fig.43 - Ford Fiesta Mk3. Imagem de Vauxford. [url: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1989_Ford_Fiesta_Popular_1.0_Front.jpg, consultado em 30-10-2024]

Fig.44 - Ford Fiesta Mk4. Imagem de Rudolf Stricker. [url: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Ford_Fiesta_MK4_front_20070926.jpg, consultado em 30-10-2024]

Fig.45 - Hyundai N Vision 74. Imagem de Hyundai. [url: <https://www.hyundai-n.com/en/models/rolling-lab/n-vision-74.do>, consultado em 30-10-2024]

Fig.46 - Dois Toyotas AE86 restaurados e modificados. Imagem de Toyota UK Magazine. [url: <https://mag.toyota.co.uk/restomod-ae86/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.47 - *Screenshot* de Pluspy. [url: https://www.youtube.com/watch?v=di_X8lQLIAw&t=1034s, consultado em 30-10-2024]

Fig.48 - Outrun. Imagem de National Videogame Museum. [url: <https://thenvm.org/games/outrun/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.49 - *Screenshot* de Gran Turismo 4, Polyphony Digital. Imagem do autor.

Fig.50 - *Screenshot* de Need For Speed: Underground 2, Electronic Arts. Imagem do autor.

Fig.51 - *Screenshot* de Night-Runners Prologue, Planet Jem. Imagem do autor.

Fig.52 - Brinquedos modulares da MODU. Imagem de Babymatters. [url: <https://www.babymatters.com/en/blog/build-the-most-insane-creations-together-with-your-child-with-the-modu-blocks-and-extensions-open-ended-fun-from-6-months-up-to-6-years/369/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.53 - Meccano *kit*. Imagem da Meccano. [url: https://www.meccano.com/en_us/products/778988374245, consultado em 30-10-2024]

Fig.54 - Cópia do design da Meccano. Imagem do autor.

Fig.55 - Gunpla da Bandai. Imagem do autor.

Fig.56 - Beyblade 1ª geração. Imagem de Takara Tomy. [url: <https://beyblade.takaratomy.co.jp/history/en/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.57 - Beyblade 2ª geração. Imagem de Takara Tomy. [url: <https://beyblade.takaratomy.co.jp/history/en/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.58 - Sistema Magnacore. Imagem de Takara Tomy. [url: <https://beyblade.takaratomy.co.jp/history/en/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.59 - Construção da Supermag. Imagem de Supermag. [url: <https://www.supermagheroes.com/plastwood-history>, consultado em 30-10-2024]

Fig.60 - Polly Pocket Quik-Clik. Imagem de The Strong National Museum of Play. [url: <https://artsandculture.google.com/asset/FAG36voxld7xFw?hl=en&childassetid=3AHn9weprR-fLg>, consultado em 30-10-2024]

Fig.61 - Screenshot de um vídeo promocional de Skylanders SWAP Force. [url: <https://www.activision.com/games/skylanders/skylanders-swap-force>, consultado em 30-10-2024]

Fig.62 - Construção com Lego. Imagem do autor.

Fig.63 – *Screenshot* de um vídeo de Jangbricks. [url: <https://www.youtube.com/watch?v=iFELcl75CiY>, consultado em 30-10-2024]

Fig.64 - Patente do Interlocking Building Cube. [url: [https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/File:Hilary_Page_patent_GB529580_\(1939-1940\).jpg](https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/File:Hilary_Page_patent_GB529580_(1939-1940).jpg), consultado em 30-10-2024]

Fig.65 - Patente do Self-Locking Building Brick. [url: [https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/File:Hilary_Page_patent_GB587206_\(1944-1947\).jpg](https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/File:Hilary_Page_patent_GB587206_(1944-1947).jpg), consultado em 30-10-2024]

Fig.66 - Bloco da Kiddicraft conectado a blocos da Lego. [url: https://www.brightontoymuseum.co.uk/index/File:Kiddicraft_and_Lego_bricks.jpg, consultado em 30-10-2024]

Fig.67 - Patente do bloco da Lego. [url: <https://www.smithsonianmag.com/innovation/how-lego-patents-helped-build-toy-empire-brick-by-brick-180971429/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.68 - Cópia de um sistema da Lego. Imagem do autor.

Fig.69 - Cubix. [url: <https://robotsforeveryone.fandom.com/wiki/Cubix>, consultado em 30-10-2024]

Fig.70 - Metabee com pernas de polvo. [url: https://www.reddit.com/r/Medabot/comments/11rkzi5/how_many_times_does_metabee_use_other_parts_in/, consultado em 30-10-2024]

Fig.71 - Megaman. Imagem do autor.

Fig.72 - Figura do XYZ-Dragon. Imagem do autor.

Fig.73 - Carro do Sr.Incrível. [url: <https://www.deviantart.com/dlee1293847/art/The-Incredibles-Car-Converts-Into-Incredibile-890282259>, consultado em 30-10-2024]

Fig.74 - Exemplos de caras de stop motion. (video)

Fig.75 - Folheto publicitário australiano. Imagem de Curbside Classic. [url: <https://www.curbsideclassic.com/curbside-classics-asian/curbside-classic-1989-nissan-pulsar-nx-xe-beautiful-shapeshifter/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.76 - Folheto publicitário americano. Imagem de Curbside Classic. [url: <https://www.curbsideclassic.com/curbside-classics-asian/curbside-classic-1989-nissan-pulsar-nx-xe-beautiful-shapeshifter/>, consultado em 30-10-2024]

Fig.77-269 Imagem do Autor.

Glossário

2+2 - Abreviatura para uma arrumação do habitáculo tendo dois assentos normais à frente e dois pequenos, para crianças ou adultos em pequenas viagens.

ABS (material) - Material plástico muito utilizado em vários brinquedos e como filamento em impressoras tridimensionais, isto devido à sua flexibilidade e resistência a impacto.

Art Déco - Movimento artístico começado em 1910, conhecido pela utilização excêntrica de linhas e formas geométricas que representam flores, animais e raios de sol.

Aerodinâmico - Propriedade de um objeto que devido à sua forma minimiza a resistência ao ar.

Barreira de ar (*air dam*) – Componente aerodinâmico que diminui a quantidade de ar que passa debaixo do veículo.

Blender - *Software*, gratuito, de desenho tridimensional.

Blenheim - A Batalha de Blenheim concretizou-se a 13 de agosto de 1704, saindo vitoriosa a Grande Aliança, composta pelos britânicos, os austríacos, os holandeses e os prussos contra as forças de Luís XIV.

Boolean - Este modificador do Blender, permite realizar três operações, as quais seriam complicadas manualmente, a união, a intersecção e a diferença entre dois objetos.

Bōsōzoku (carros) - Subcultura de gangues japoneses que começou nos anos 70. O seu estilo é excêntrico, exuberante e indistinguível. As modificações mais conhecidas são os longos tubos de escape, os *body kits* com a zona inferior do para-choques extremamente longa e as pinturas que estes dão aos veículos. O termo tem vindo a entrar em desuso devido à má conotação, sendo utilizado Kaido Racer, Kyusha-Kai ou Zokusha.

Brainstorming - Exploração e discussão das mais variadas ideias no início de um projeto.

Cabriolet - Veículo com duas portas, o qual pode ser transformado num descapotável ao retirar ou dobrar o tejadilho.

CAD (*Computer Aided Design*) - Desenho assistido por computador. Um tipo de desenho tridimensional especializado na criação de componentes mecânicos.

Camber negativo - Alinhamento negativo. Alinhamento da roda num eixo horizontal, visto de frente para o carro, o topo do pneu estará a apontar para dentro.

Can-Am - Canadian-American Challenge Cup. Modalidade desportiva automóvel sem muitos limites técnicos.

Car-stylist - Estilista automóvel.

Carburadores - Dispositivo utilizado em veículos antigos que mistura ar e gasolina.

Chitubox - *Software* de preparação para a impressão em impressoras tridimensionais.

CNC (Controlo Numérico Computorizado) - *Software* que automatiza o movimento preciso de máquinas na criação de objetos.

Cockpit - Habitáculo.

Coupe - Veículo com duas portas, originalmente um tejadilho mais baixo que o normal, agora o tejadilho diminui gradualmente até ao porta-bagagens. Por norma ou com dois assentos ou uma arrumação 2+2.

Cyberpunk - Mistura das temáticas de ficção científica e de distopia, na qual existe uma combinação entre extrema desigualdade financeira, tecnologias avançadas e a completa decadência da civilização, por norma vista pelo olho ocidental.

Die-Cast (Zinco/latão/ligas de zinco) – *Die-casting* é o processo em que materiais metálicos são inseridos ou forçados em moldes de aço. Estes moldes permitem a criação de peças repetitivamente e de forma precisa.

Difusor de ar traseiro (*rear diffuser*) - Peça aerodinâmica na traseira do veículo, que cria downforce, ao guiar o ar rápido que vem debaixo do carro.

Divisor de ar (*air splitter*) – Peça aerodinâmica, por norma no para-choques dianteiro, que divide o ar de baixa pressão que vai para debaixo do carro e o de alta pressão que envolve a parte de cima criando mais *downforce*.

Downforce - Força vertical descendente sobre um objeto em movimento.

Drag racing - Modalidade desportiva automóvel de aceleração em linha reta.

Drift - Modalidade desportiva automóvel de derrapagem controlada, esta técnica foi popularizada por Kunimitsu Takahashi e mais tarde por Keiichi Tsuchiya.

Espaçamento (carro) - Peça extra entre a roda e o cubo de roda, local onde se encontram os travões, de forma a aumentar a distância das rodas ao carro.

Estanho (*tinplate*) - Material metálico de fácil maleabilidade, permitindo a criação de objetos manualmente.

Estereolitografia - Impressão tridimensional por camadas criadas através da projeção de luz num químico sensível à mesma.

Fan car - Carros aos quais são instaladas ventoinhas que sugam o ar debaixo do veículo, amplificando o efeito de sucção da *downforce*.

Fédération Internationale de l'Automobile (FIA) - Corpo governante que gere várias modalidades automóveis desde 1950.

Fibra de vidro - Material composto por várias camadas de filamentos de vidro maleáveis.

Fórmula 1 - Campeonato Mundial de Fórmula 1 da FIA, a categoria de corridas com monolugares mais prestigiada. Começada em 1950.

Fórmula E - Campeonato Mundial (da ABB) de Fórmula E da FIA, categoria de corridas com monolugares elétricos. Começada em 2014.

Grand Tourer - Carros de alto desempenho com tejadilho fechado, por norma, europeus.

Hatchback - Porta-bagagens com o vidro traseiro, por vezes vista como uma porta adicional, em ângulo.

Homologação - Sistema de testes rigorosos que novos carros precisam de passar para serem legais em estrada. A homologação é por vezes utilizada em categorias de corrida, de forma a impedir carros construídos somente para corrida, tendo que ser construídos um número mínimo para estrada.

Hot Rod - Diminutivo na América para *hot roadster*, nos anos 30 era qualquer carro com o motor modificado para melhor desempenho, muitas vezes somente para velocidade em reta.

Hoverbike - Motocicleta voadora.

Hovercar - Carro voador.

Injeção em molde - Criação de objetos através da injeção de materiais plásticos derretidos em moldes. Método mais utilizado na criação de brinquedos em grandes números de produção.

Injetores de combustível - Dispositivos que borrifam gasolina para as entradas do motor onde se mistura com ar antes de ser queimado no cilindro.

Itasha - Decoração de veículos com personagens de desenhos animados japoneses, videojogos, *idols* ou *vtubers*.

Jet-age - Época da história mundial, começada por volta dos anos 40, na qual existiu muitos avanços aeronáuticos e igualmente um fascínio por parte da população, este sendo visto no estilo dos carros influenciados por aviões a jato.

Kanjo (estilo) - Estética visual e modificações aplicadas a pequenos carros, por norma Honda Civics, que fazem corridas ilegais nas auto-estradas de Osaka, no Japão.

Kindergarten - Jardim de infância.

Kit car - Carro vendido em *kits* de peças para ser montado pela pessoa que o compra, a maioria das peças são de um carro doador. Outro tipo de *kit car* são carros que se fazem passar por outros veículos com a troca dos painéis originais por outros.

Kyusha - Subcultura automóvel japonesa, a palavra significa “carro velho”. São carros clássicos os quais são sensivelmente modificados, mantendo o estilo original, mas adicionando um pouco da personalidade do dono.

Low Rider - Subcultura automóvel americana com fortes influências mexicanas, na qual os carros são rebaixados, instaladas suspensões hidráulicas e pinturas ornamentais.

Moodboards (Painel semântico) - Conjunto de referências visuais com o objetivo de guiar um determinado projeto ou ideia.

Modelação orgânica - Tipo de desenho tridimensional, equiparado a escultura, utilizada para a criação de objetos com propriedades orgânicas.

Muscle cars - Carros de produção americana, por norma com duas portas e um motor de grande capacidade.

Photo-bashing - Ferramenta de criação rápida de *concept art* através da colagem de diferentes referências visuais.

Pilar A - Primeiro pilar do veículo, ao lado do para-brisas.

Pilar B - Segundo pilar do veículo, a meio do carro, atrás do condutor.

Pinstripes - Desenhos decorativos em padrões, muito associado a tatuagens e à cultura de carros americana.

Plaster - Gesso.

Óxido nitroso (carros) - A injeção deste gás no motor permite o aumento do seu desempenho, forçando uma maior entrada de mistura de ar e combustível.

Rally - Modalidade desportiva automóvel de corrida de A a B em diversas superfícies, por norma terra e gravilha.

Rallycross - Modalidade desportiva automóvel de corrida em circuitos fechados com terra e asfalto.

Render (tridimensional) – Imagem bidimensional de um modelo tridimensional.

Roadster - Carro descapotável de dois lugares.

Roll cage - Construção tubular de segurança dentro do habitáculo. Protegendo a integridade do mesmo e do condutor no caso de um acidente em que o carro role sobre si mesmo.

Saias laterais (*side skirts*) – Componente estético e aerodinâmico. Um dos seus papéis é tentar conter a maior quantidade de ar possível debaixo do carro direcionando-o para o difusor de ar traseiro.

Sedan/saloon - Qualquer carro com um tejadilho fechado, por norma com quatro portas sendo que existem marcas que produzem *two-door sedans*.

Semi Slick - Pneu com o mínimo possível de padrão ou ranhuras para dispersar alguma água. Alguns podem ser considerados legais para estrada em certos países.

Single seater - Carro com um único assento, um monolugar.

Slammed cars - Subcultura automóvel na qual se tenta baixar o máximo possível o carro, utilizando suspensões específicas e introduzindo *camber* negativo nas rodas.

Slick - Pneu macio sem padrões ou ranhuras tendo assim um maior contacto com a superfície. Usando somente em corridas de circuito fechado ou em estrada assim como em drag.

Slot racers - Pequenos carros, sendo a escala mais comum a 1:32, que correm em pistas com uma ranhura elétrica que os faz mover. Estas pistas podem ser modulares.

Sport Wagon - Carrinha desportiva.

Souvenir - Lembrança.

Streamline Moderne - Evolução ou simplificação da estética da Art Déco, focada em formas simples e aerodinâmicas.

Supercharger - Compressor ativado pelo motor que força a entrada de ar, aumentando a mistura de combustível e ar.

SUV (sport-utility vehicle) - Carro cidadão com componentes de condução em terra, é mais alto e tem tração às quatro rodas

Tag-team wrestling - Estilo de luta de combate entre equipes de no mínimo duas pessoas. Por norma só um lutador de cada equipa está presente no ringue, ficando o outro à espera de ser tocado para trocar de lugar.

Targa - Veículo ao qual pode ser removido parte do tejadilho mantendo uma estrutura de segurança atrás dos assentos.

Throttle bodies - Dispositivo que controla a quantidade de ar que entra no motor. Podem ser individuais, um em cada cilindro, ou não.

Time attack - Modalidade desportiva automóvel na qual os condutores tentam quebrar recordes de tempo num percurso de A a B ou em circuito fechado.

Touge racing - Corridas ilegais em estradas montanhosas no Japão.

Tração às quatro rodas (4WD/4x4) - Veículo com força transmitida para todas as rodas.

Tração dianteira - Veículo com força transmitida somente para as rodas dianteiras. Isto torna o carro mais leve por utilizar menos peças.

Tração traseira - Veículo com força transmitida somente para as rodas traseiras.

Tunados - Gíria ou calão português, referente a carros modificados.

Tuning - Ato de modificar um veículo, por norma relacionado com modificações realizadas ao motor, procurando um melhoramento do seu desempenho.

Turbo (turbocharger) - Dispositivo que utiliza os gases emitidos pelo motor de forma a rodar uma turbina que faz com que um compressor force a entrada de ar para o motor. Este sistema tornou-se popular nos anos 80 pois cria mais potência em carros com motores mais económicos.

User Interface (U.I.) - Área digital na qual ocorre uma interação entre uma pessoa e um *software*.

Vanning - Subcultura automóvel japonesa, originada inicialmente na América, na qual carrinhas são adornadas por body kits extravagantes e pintadas com diversos tipos de murais.

Vtubers - Virtual “Youtubers”, são modelos digitais de personagens controlados por humanos em vídeos e streams.

Waterloo - A Batalha de Waterloo decorreu a 18 de junho de 1815 entre o exército de Napoleão e a coligação do Duque de Wellington e Marechal Blücher, acabando com a tentativa de expansão francesa.

White wall - Anel branco decorativo na face exterior da roda.

Wide body - A tradução literal seria corpo largo. Termo por norma relacionado com o adição de painéis que aumentam a largura de um carro.

Zbrush - *Software* de desenho tridimensional.