

Relatório de Projeto

Design de um Veículo Autônomo
Elétrico Click and Collect

“Autonomous Delivery”

Mestrado Design de Produto
2021/2022

João Pedro Viveiros
2020202



João Pedro Viveiros

Mestrado em Design de Produto

Relatório de Estágio Ceia

Orientador (ESAD): Luciana Barbosa

Co-orientador (ESAD): Jeremy Aston

Orientador (CEiiA) : Luís Leitão

Co-orientador (CEiiA): Maria Teresa Sarmento

2022

Resumo

Este relatório de estágio, apresenta a concepção de um veículo autónomo elétrico para integração de serviços click and collect, que visa a promoção de uma distribuição de compras online, de forma mais sustentável e eficiente, com uma pegada ecológica 0 em carbono. O projeto é feito em paralelo com a realização de um estágio no Ceia.

O veículo é utilizado quando um consumidor faz uma compra online e pretende receber num local e hora predefinido. É projetado para o ano 2030/2040, que de acordo com o estudo realizado, serão os anos cruciais para existir uma mudança no comportamento contra as alterações climáticas e potenciar este tipo de serviços que promovem uma mobilidade urbana mais sustentável.

A autonomia é aplicada à condução do veículo e, também no seu sistema de entregas de encomendas - o que potencia toda uma nova visão de design em que se projeta todo o espaço do veículo de transporte, à volta do sistema de entregas autónomo, em vez de para passageiros. O que permite, economizar todo este espaço e dedicá-lo totalmente à sua funcionalidade.

Para alcançar este propósito, são abordados diversos temas e visões do que se pretende para o futuro no setor da mobilidade urbana. Explora-se o tema das smart cities e como é que certos espaços serão adaptados para novas soluções.

Palavras-Chave Mobilidade Autónoma; Click and Collect; Economia Circular; Mobilidade Sustentável; Serviços de Distribuição; Ceia

Abstract

This internship report presents the design of an autonomous electric vehicle for the integration of click and collect services, which aims to promote an online shopping distribution, in a more sustainable and efficient way, with a zero carbon footprint. The project is carried out in parallel with an internship at Ceia.

The vehicle is used when a consumer makes an online purchase and wants to receive it at a predefined place and time. It is projected for the year 2030/2040, which, according to the study, will be the crucial years to have a change in our behavior against climate change and to enhance this type of services that promote more sustainable urban mobility.

The autonomy is applied to the driving of the vehicle and also to its parcel delivery system - which promotes a whole new vision of design which the entire space of the vehicle is designed around the autonomous delivery system, instead of projecting it for passengers. Which allows to save all this space and dedicate it fully to its functionality.

To achieve this purpose, several themes and visions of what is intended for the future in the urban mobility sector are addressed. The topic of smart cities is explored and how certain spaces will be adapted to new solutions.

Keywords: Autonomous Mobility; Click and Collect; Circular Economy; Sustainable Mobility; Distribution Services; Ceia

Lista de Abreviaturas

AYR - Are You Ready ?
B2B - Business to Business
B2C- Business to Consumer
CEO - Chief Executive Officer
CMF - Color Material Finish
CNBC (TV) - Consumer News and Business Channel
CO2 - Dióxido de Carbono
C2C - Consumer to Consumer
EUA - Estados Unidos da América
EV - Eletric Vehicle
GEE - Gases com Efeito de Estufa
IMT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes
IOT - Internet of Things
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU - Organização das Nações Unidas
RNC - Roteiro para a Neutralidade Carbónica
SMS - Short Message Service
VA's - Veículos Autónomos

Índice

Fase 1

Resumo
Lista de Abreviaturas

Capítulo 1 - Contextualização

1. Motivação	.16
1.1 Propósito da Investigação	.17
1.2 Objetivos	.17
2. Ambiente do Estágio	.18
2.1 ESAD	.18
2.2 CEiiA	.19

Fase 2

3. Estado da Arte	.22
3.1 Mobilidade e Sustentabilidade Hoje e no Futuro	.22
3.1.1 Hoje	.22
3.1.2 No futuro	.23
3.1.2.1 Caso de Estudo - FoodTech	.27
3.2 Economia Circular	.28
3.2.1 Princípios da Economia Circular	.29
3.2.2 Materiais	.32
3.2.3 Casos de Estudo - Citroën Ami e BMW I Vision Circular	.33
3.3 Modelo Click and Collect	.36
3.3.1 Casos de Estudo - Continente e Zara	.42
3.3.2 Internet Of Things	.40
3.3.2.1 5G	.46
4. Conclusões	.47

Índice

Capítulo 2 - Metodologia

1. Double Diamond	.50
2. Entrevistas	.51
3. Benchmark	.54
3.1 Conclusões	.61
4. Estudo de Postos de Interação	.62
4.1 Estudo Postos Interação Click and Collect	.63
5. 5 W's	.64
5.1 Análise 5 W's	.65
6. RoadMap	.66

Capítulo 3 - Projeto

1. Painel Semântico	.70
1.1 ADN	.72
2. Exterior	.73
2.1 Primeiros Esboços	.73
2.1.1 Propostas Primeiros Esboços	.74
2.2 Primeiros Conceitos	.78
2.3. Restrições	.80
2.3.1 Propostas	.81
2.3.2 Definição do Exterior	.82
3. Interior	.83
3.1 Sistema de Entregas Autónomo	.83
3.2 Restrições	.85
3.3 Estudo de Sistemas	.86
3.4 Conclusões	.89

Fase 1

Fase 2

Índice

Fase 3

4. Adptação das medidas	.90
4.1 Definição da volumetria	.91
4.1.1 Interação	.94
4.1.2 Modularidade	.95
4.1.3 Modularidade / Adaptabilidade de Serviços	.96
4.2 Conclusões	.97

Fase 4

5. Moodboard	.98
6. Exploração	.99
6.1 Conceito 1	.102
6.1.1 Maquetes Volumétricas em Poliuretano	.102
6.1.2 Definição Conceito 1	.104
6.1.3 Estudo CAD	.105
6.1.4 Exploração de Frentes e Laterais	.106
6.1.5 Exploração de Perspetivas e Funcionalidades	.107
6.2 Conceito 2	.108
6.2.1 Maquetes Volumétricas em Poliuretano	.108
6.2.2 Definição Conceito 2	.110
6.2.3 Estudo CAD	.111
6.2.4 Exploração de Frentes e Laterais	.112
6.2.5 Exploração de Perspetivas e Funcionalidades	.113
7. Volumetria Final	.115
7.1 Exploração de Acabamentos	.116
7.2 Proposta Final	.118
7.3 Materiais	.120
7.4 Componentes	.122
7.5 Vista Explodida	.124
7.6 Cenário	.125
7.6.1 Manutenção / Encomendas XL	.129
7.6.2 Serviços	.130
7.6.3 Módulos	.131

8. Refinamentos	.132
Conclusão	.144
Impressão 3d	.146
Lista de Figuras	.152
Referências Bibliográficas	.164
Apêndices	.170

Índice

Fase 5

“(...) Hoje, a terra está a enfrentar uma tripla crise planetária. Distúrbio climático. Perdas da natureza e da biodiversidade. Poluição e desperdício. Ameaçando assim, o bem-estar e a sobrevivência de milhões de pessoas e, colocando em risco os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). (...) os governos devem cortar as emissões 45% até 2030 e, alcançar a neutralidade de carbono até 2050. (...) Isso significa acelerar o fim do nosso vício em combustíveis fósseis e acelerar a introdução de energia limpa e renovável.”

(António Guterres, Secretário Geral das Nações Unidas, 2022)

Mensagem do secretário-geral das Nações Unidas para o Dia Internacional da Mãe Terra - YouTube

Capítulo 1

Contextualização

Este capítulo, permite contextualizar o leitor, às temáticas abordadas para a exploração do projeto. Engloba vários subcapítulos, que ajudam a solidificar e justificar, todo o trabalho que depois é feito nas fases seguintes.

.01

- 1. Motivação
- 2. Ambiente do Estágio
- 3. Estado da Arte
 - 3.1 Mobilidade - Hoje e no Futuro
 - 3.2 Economia Circular
 - 3.3 Modelo Click and Collect

1. Motivação

Este trabalho surge, através da pesquisa de uma oportunidade para o desenvolvimento de um projeto no âmbito da mobilidade urbana. O mote é a mensagem do secretário geral das Nações Unidas (ONU), António Guterres, no dia da Terra de 2022, é preciso acelerar o processo para uma mobilidade mais sustentável. Foram aprofundados dois objetivos da ONU. O objetivo onze, cidades e comunidades sustentáveis, e o objetivo treze, ação contra a mudança global do clima (figura 1). (ONU, 2018)



Figura 1. Objetivos de desenvolvimento sustentável, das nações unidas. Fonte : [Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ONU Portugal (<https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>)]. Autor : ONU.

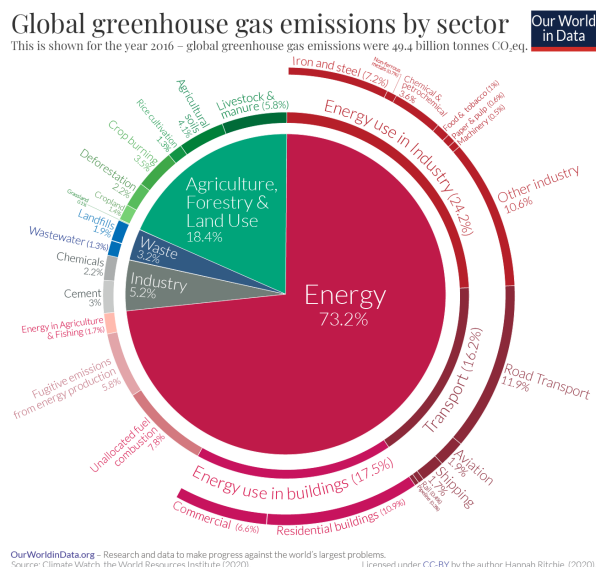


Figura 2. Gráfico que demonstra os principais setores globais de emissão de gases de efeitos de estufa. Fonte: <https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector> Autor: Our World in Data.

Incentivou assim, a exploração de conceitos relacionados com a logística urbana, a eletrificação dos transportes, a mobilidade autónoma e a economia circular. Surgindo a oportunidade para o desenvolvimento de um projeto que auxiliasse neste processo de redução dos GEE e na transformação para a eletrificação dos transportes e serviços urbanos.

Melhorar a distribuição dos serviços *click & collect* e a mobilidade urbana

Na emergência de cidades cada vez mais densificadas, o acesso a bens de primeira necessidade é cada vez mais desafiante. A mobilidade autónoma, é uma evolução tecnológica que pode contribuir para o seu alcance facilitando este processo. De acordo com este contexto, enquadram-se as ideias para projetar um veículo autónomo elétrico que contribua para o aceleração do processo de transformação para frotas neutras em carbono e inteligentes. Centrando o projeto de acordo com os objetivos da ODS. Este veículo pretende suportar um serviço de distribuição de encomendas *click and collect*, no plano de transporte *last mile delivery* e, contribuir no desenvolvimento das *smart cities*. O serviço *click and collect* é um serviço de recolha em loja de pedidos online.

De acordo com estas condicionantes, formula-se a questão - Como pode um veículo autónomo elétrico integrar os serviços de distribuição *click and collect* ? Como pode tornar este tipo de serviço mais sustentável, eficiente e barato ? Como pode adaptar-se a diferentes tipos de serviços ? O trabalho desenvolvido neste estágio pretende dar resposta a estas questões. Onde se procuram diversas estratégias e soluções para o conseguir.

- Analisar e compreender o papel do designer na área do design de mobilidade;
- Compreender e aplicar princípios de Design Circular;
- Conceber um veículo autónomo que visa a sustentabilidade nas cidades;
- Design e desenvolvimento de uma estação terrestre autónoma, que apoia na distribuição de serviços *click and collect*;
- Entender como se pode integrar este veículo aos diversos tipos de serviços que aderem à modalidade de compra e venda de produtos *click and collect*.

1.1 Propósito da Investigação

1.2 Objetivos

2.Ambiente do Estágio

2.1 ESAD

A ESAD, Escola Superior de Artes e Design, foi criada em 1989. É a primeira instituição no país criada exclusivamente para o ensino do Design. Até hoje, mantém certas características que transmite aos seus alunos a nível da inovação, criatividade, da crítica, da cultura e da tecnologia (ESAD, 2022).

Localiza-se no município de Matosinhos, litoral da cidade do Porto, e oferece desde licenciaturas, a mestrados e pós-graduações em artes e design. A faculdade, de forma a conseguir proporcionar um ambiente crítico e de reflexão, sobre as temáticas mais pertinentes da atualidade, realiza diversos seminários, conferências, workshops e exposições. E também, incentiva os seus alunos à participação em eventos nacionais e internacionais (figura 3), em conjunto com empresas nacionais e estrangeiras, proporcionando um ensino interativo e dinâmico (Universia Net, 2022). Este trabalho, alinha-se com a ESAD, por englobar as temáticas do design de produto e mobilidade.



Figura 3. Foto tirada na ESAD, durante uma aula a um trabalho desenvolvido para um concurso de design de mobiliário da Fenabel. Fonte: Autor

O CEiiA, (Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto) projeta, implementa e opera produtos e sistemas inovadores. Nasceu em 1999, situado em Matosinhos, com o objetivo de suportar a indústria automóvel em Portugal. Em 2006, estende as suas áreas de intervenção e, desde então, trabalha nas indústrias da aeronáutica, da mobilidade, do oceano e do espaço, e automóvel. (Rocha, 2022)¹

Os valores da empresa estão diretamente conectados com a indústria, a inovação e a comunidade. Trabalhando em parceria com empresas e universidades nacionais e internacionais, de modo a conseguir desenvolver e promover os seus produtos. Os seus principais métodos de trabalho, focam-se na integridade, no rigor e no trabalho em equipa. (CEiiA, 2022.)

Dentro das principais áreas de foco, o CEiiA já desenvolveu diversos projetos, entre eles destacam-se:

AYR - Plataforma online que apela os utilizadores à sustentabilidade, recompensando o seu comportamento de mobilidade neutra em carbono por créditos que podem ser utilizados para usufruir de serviços de transporte sem pegada ecológica. Criando assim uma nova forma de viver nas cidades. (Figura 4)

First EV project development with ElbilNorge (Buddy) - O projeto consistiu na alteração do veículo elétrico *BUDDY*, feito na Noruega. Melhoraram diversos aspetos relacionados com a segurança, materiais e com métodos mais económicos para pequenas escalas de produção. (Figura 5)

Embraer KC-390 - A participação neste projeto foca-se principalmente em duas estruturas principais (*the elevator and the central fuselage*). O CEiiA intervém no seu Design, ajudou no seu fabrico e analisou e testou diversos parâmetros como a redução de peso, análise do stress e produziu ainda a primeira documentação e certificação de voo. (Figura 6)

2.2 CEiiA

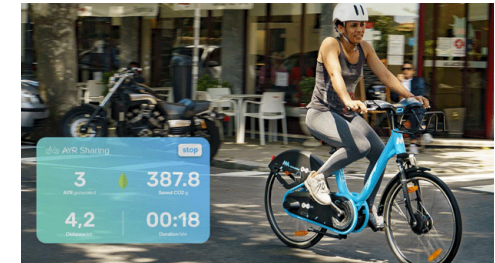


Figura 4. AYR - Are You Ready? Fonte : <https://www.ceiia.com/> Autor : Ceiia



Figura 5. Buddy. Fonte : <https://www.ceiia.com/> Autor : Ceiia



Figura 6. Embraer KC-390. Fonte : <https://www.ceiia.com/> Autor : Ceiia

¹ Rocha, Marcus. 2022. CEiiA: de Portugal, uma referência mundial para a mobilidade sustentável - SC Inova

Visão

A mobilidade tem que ter o mínimo de impacto nas emissões de GEE possível. Para isto acontecer, temos de criar as condições necessárias nas grandes cidades (eletrificação das frotas - carros, bicicletas, trotinetas, serviços de partilha...) e também dos transportes públicos, de modo a criar uma sociedade em que cada cidadão possa mover-se de uma forma eficiente e com o menor impacto possível. A missão do CEiiA é ajudar a acelerar esse processo, unindo todos os componentes necessários para conseguir essa mudança. Por exemplo, Portugal já trabalhou 4 dias, apenas com energias renováveis. Temos uma indústria da parte da mobilidade já estruturada, não necessariamente de construtores de automóveis, mas temos todo o ecossistema necessário para haver um maior desenvolvimento como por exemplo Portugal é o maior produtor de bicicletas na europa. (Humanes, 2021)²



Figura 7. CeiiA. Fonte: <https://www.noticiasaoiminuto.com/tech/895133/centro-de-inovacao-automovel-quer-lancar-carro-drone-em-2022>
Autor : CeiiA

3. Estado da Arte

3.1 Mobilidade hoje e no futuro

3.1.1 ...hoje

Segundo o Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT, 2019), atualmente, o rápido crescimento da população nas grandes cidades e o agravamento das alterações climáticas, fez com que as sociedades procurassem novas soluções para um funcionamento mais eficiente das mesmas com o mínimo impacto ambiental possível. Lançando novos desafios a toda a cadeia logística das cidades e, fazendo com que as empresas que atuam na cadeia de abastecimento, procurassem novas soluções mais competitivas e sustentáveis para atuar desde o local de produção até ao ponto de entrega (*last mile delivery*). (Future Bridge, 2020)³

Uma das principais consequências do crescimento urbano é o aumento das frequências de entregas e os veículos utilizados para prestar este tipo de serviços de logística urbana . As distâncias percorridas, tem graves impactos nos centros urbanos como (German Institute for Urban Affairs, 2020) :

- Aumento do nível do congestionamento ;
- Diversas necessidades de estacionamento na via pública ;
- Deterioração acentuada das infraestruturas de transporte ;
- Aumento das emissões de GEE ;
- Poluição Sonora ;
- Agravamento das condições de segurança rodoviária.

A solução passa pela utilização de veículos de cariz tecnológico e social para o transporte de mercadorias, com características tais como (Bartolo, Stefanelli & McDonald, 2020) :

- Menores dimensões do veículo;
- Espaços totalmente dedicados a entregas de encomendas, suportadas pela implementação de novos sistemas de condução, como a condução autónoma;
- Eletrificação ;
- Criação de sistemas de partilha ;

Promovem assim, uma nova forma de transporte de mercadorias, de uma maneira mais segura, sustentável, eficiente e consequentemente contribuindo para a diminuição do número de veículos de transporte de mercadorias nas ruas e para um melhor funcionamento das grandes cidades. Surgindo a oportunidade de começar um estudo neste setor de mercado, com a criação de um veículo que conseguisse suportar estas novas necessidades.

³ Future Bridge - Future Outlook of Autonomous Delivery Vehicles, 2020.

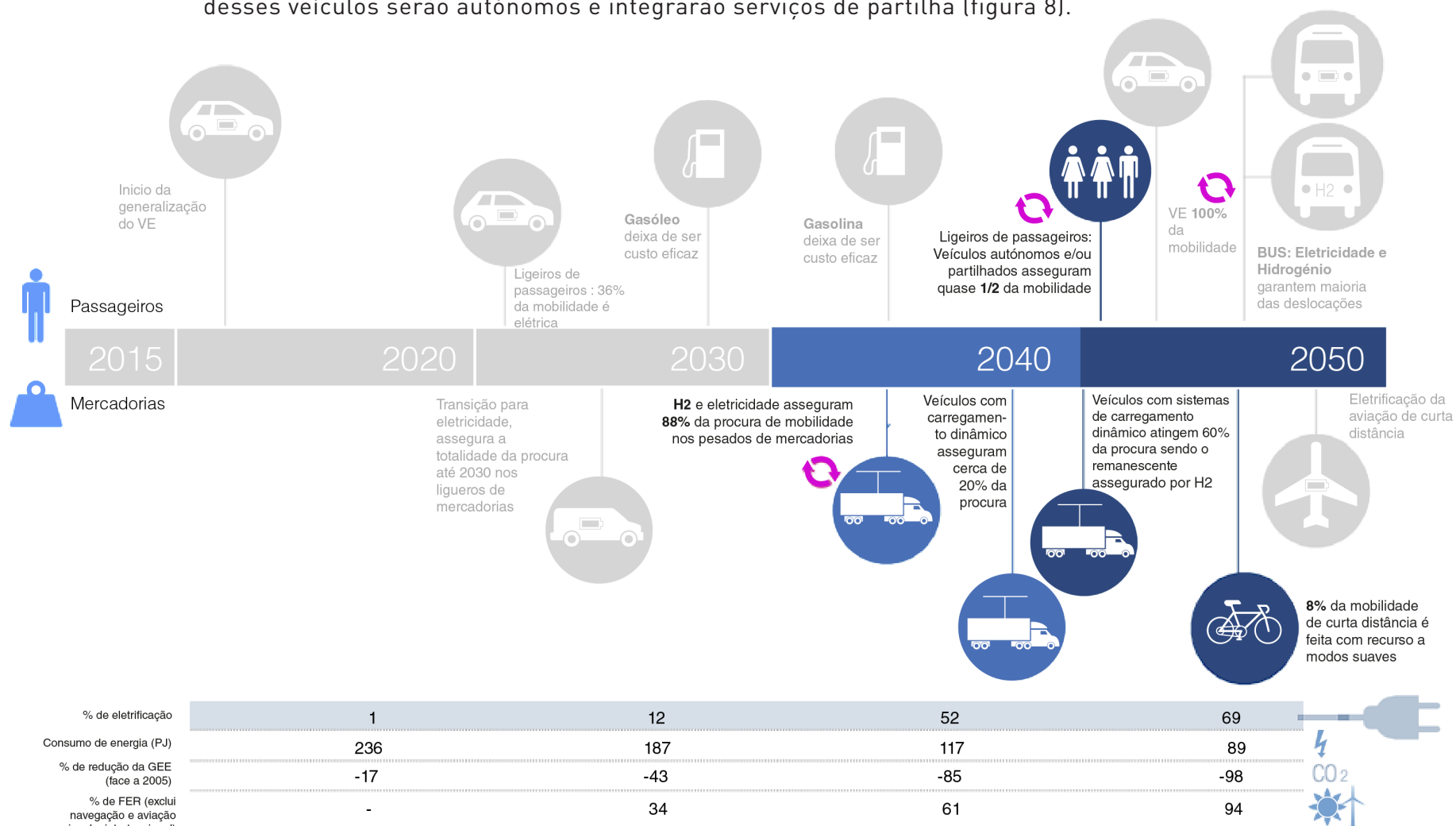
3.1.2 ...no futuro

No setor da mobilidade, existem novas soluções tecnológicas e sistemas de partilhas que permitem obter um melhor desempenho ambiental de uma forma mais barata e eficiente. Reduzindo substancialmente as emissões (Urban Freight Transports and Logistics, 2019). Por exemplo, a eletrificação de base renovável, futuramente irá permitir uma transição mais rápida dos veículos a combustão para elétricos. Prevê-se que o gasóleo até 2030 deixe de ser custo-eficaz e a gasolina até 2040, fazendo com que a eletricidade represente 30% da mobilidade em 2030, com potencial de atingir 100% em 2050 (Melo, Baptista & Costa, 2014). Com esta tendência surge também, diversas formas de mobilidade partilhada e/ou autónoma que permitem apoiar esta tecnologia com enormes ganhos em termos de custos e eficiência, permitindo acelerar a descarbonização deste setor. Irá representar cerca de metade da procura da mobilidade até 2050.

Em 2030, haverá 8,5 mil milhões de pessoas no planeta, dos quais mais de metade, serão consumidores de classe média (56%) e estarão a viver nos grandes centros urbanos (59,5%). Em 2050, de acordo com as Nações Unidas, aproximadamente dois terços da população mundial viverá em áreas urbanas, sendo que na Europa essa taxa já está próxima dos 75% e deverá chegar em 2050 a 80%, sendo os valores de Portugal convergentes com a média europeia. (IMT, 2019).

Em Portugal, o setor dos transportes é um dos principais emissores de GEE (representando cerca de 25% das emissões), tendo o maior crescimento de emissões nas últimas décadas. O subsetor rodoviário representa 96% das emissões dos transportes, sendo a ferrovia, a aviação e a navegação nacionais responsáveis por apenas 4% das emissões. O uso do automóvel, é responsável por 60% das emissões em relação ao total do transporte rodoviário. (RNC2050, 2019)

De acordo com o roteiro para a neutralidade carbónica da economia portuguesa para 2050, o setor da mobilidade e transportes necessita de sofrer certas alterações até 2040/2050 de modo a atingir as metas estabelecidas. Onde se estima que, entre esses anos todos os veículos a circular nas estradas serão elétricos e parte também a hidrogénio. Cerca de metade desses veículos serão autónomos e integrarão serviços de partilha (figura 8).



O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, tem como estratégia de longo prazo eliminar emissões de carbono em Portugal até 2050, o cumprimento desse objetivo, assenta numa visão estratégica que visa promover a descarbonização da economia e a transição energética promovendo assim, emissões zero. Enquanto oportunidade para o país, apoia-se num modelo democrático e justo de coesão territorial que potenciem tanto a geração de riqueza como o uso eficiente de recursos. A concretização desta visão estratégica assenta em oito premissas fundamentais, definidas pelo ministro do Ambiente e da Transição Energética em 2019, das quais destacam-se no âmbito desta investigação quatro princípios fundamentais:

- A promoção e transição para uma economia competitiva, circular, resiliente e neutra em carbono, gerando mais riqueza, emprego e bem-estar;
- A contribuição para a resiliência e para a capacidade nacional de adaptação aos diversos impactos das alterações climáticas;
- Incentivar a investigação, inovação e a produção de conhecimento em áreas-chave para a concretização do objetivo da neutralidade carbónica;
- E por fim, garantir condições de financiamento e aumentar os níveis de investimento, de modo a incentivar a criação de ideias inovadoras que apoiam a transformação da eletrificação de frotas urbanas e dos seus serviços integrantes, como por exemplo a distribuição alimentar.

Relativamente a perspetivas futuras europeias para atingir as metas para a neutralidade carbónica, o acordo de Paris 2015 estipula três objetivos globais:

1. Limitar o aumento médio da temperatura global bem abaixo dos 2 °C e prosseguir esforços para limitar o aumento médio da temperatura global a 1,5 °C, reconhecendo que tal reduziria de forma significativa os riscos e impactos das alterações climáticas;
2. Aumentar a capacidade de adaptação aos impactos adversos das alterações climáticas e promover a resiliência climática e o desenvolvimento de baixo carbono;
3. Tornar os fluxos financeiros consistentes com trajetórias de desenvolvimento resilientes e de baixo carbono.

(ONU, 2015)

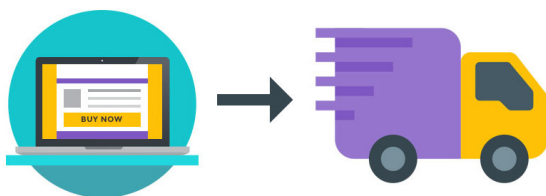


Figura 9. Canais de comércio eletrônico. Fonte : <https://globalskylogistics.com/logistics-and-freight-forwarding-articles/the-changing-nature-of-e-commerce-delivery/> . Autor : Chief Executive Officer, Global Sky Logistics, Ted Frank – Montreal

Um dos principais condutores para a descarbonização do setor dos transportes e mobilidade é a economia circular, já que o sucesso dos modelos de mobilidade partilhada é fundamental para impulsionar as alterações tecnológicas projetadas para a mobilidade (ex. autonomia), e pode induzir uma redução das emissões até 25% em 2050. O impacto mais relevante da circularidade refere-se ao aumento significativo da utilização de transportes coletivos que induz uma redução no consumo de energia total dos transportes entre 2% e 3% em 2030 e 2050, respectivamente. (Fernandes, 2019)⁴

Outro fator importante são os modelos de negócio que a economia circular pode incutir na indústria da mobilidade e mudar a forma de produção e o fim de vida dos veículos de transporte.

Principais *drivers* de descarbonização do setor dos transportes:

- Mais eficiência e reforço dos sistemas de transporte público;
- Mobilidade ativa e suave;
- Maior eficiência, associada à mobilidade partilhada e aos veículos autónomos;
- Eletrificação;
- Biocombustíveis e hidrogénio.

Segundo IMT (2019)⁵, cada vez é mais frequente utilizar canais de comércio eletrónico, que têm sido bastante influenciados pelos canais de mobilidade hoje em dia existentes, acelerando assim este processo. Este tipo de canais tem tendência para oferecer serviços de entrega com prazos reduzidos (próprio dia ou dia seguinte), e ainda com possibilidade de escolha de horas e local de entrega. Devido a um mercado competitivo e, elevada concorrência entre operadores prevê-se que a taxa de crescimento da utilização deste tipo de canais de transporte e venda de mercadorias mantenha-se e, que venha a ser acelerada pela utilização de novas tecnologias e modelos de negócio como:

- Atividades de economia de partilha;
- A comercialização entre consumidores (C2C);
- A produção integrada (Indústria 4.0) - *smart cities*;
- *E-commerce* (figura 9);
- Digitalização da economia,

⁴ João Pedro Matos Fernandes, Ministro do Ambiente e da Transição Energética, 2019.

⁵ IMT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes, 2019.

Como o nome indica, *FoodTech*, consiste na aplicação da tecnologia no setor da alimentação (figura 10). Trazendo soluções a esta indústria, mais inovadoras, sustentáveis e eficientes em todas as suas diferentes etapas - desde a produção, à distribuição, venda, consumo e em alguns casos retorno. Destacam-se alguns pontos mais relevantes neste tipo de negócio como (TOTVS, 2020) :

- A redução do desperdício;
- Otimização de serviços e entregas;
- Criação de novos locais de venda e interação com o consumidor.

Exemplos de soluções e tendências da *FoodTech* (DocuSign, 2022) :

1. Rastreabilidade dos alimentos - A tecnologia *blockchain*, permite por exemplo, garantir que a carne que compra ou que consome num restaurante, provém de animais isentos de antibióticos. Grandes cadeias de supermercados já começam a utilizar este tipo de tecnologia ;
2. Automatização de supermercados e restaurantes - Empregados e cozinheiros robôs, veículos autónomos para distribuição alimentar e até mesmo drones que ajudam a fazer inventários e organizam estantes.
3. Dietas personalizadas - Programas com inteligência artificial incorporada, que permitem através da análise do ADN, proporcionar a dieta mais adequada às características e objetivos de cada pessoa;
4. Proteínas vegetais e a carne sintética - Hambúrgueres feitos em laboratório à base de proteína vegetal, alguns até já são impressos em 3d;
5. *Snacking* e o *upcycling* - Insetos, algas e, por exemplo, pele de salmão que sobra das vendas em posta, são vendidos e considerados como aperitivos saudáveis e ecológicos;
6. Agricultura biotecnológica e robótica agrícola;
7. Plataformas de compra e venda de produtos agrários;
8. Bioenergia;
9. Biomateriais;
10. Alimentos ecológicos;
11. Novos sistemas de cultivo

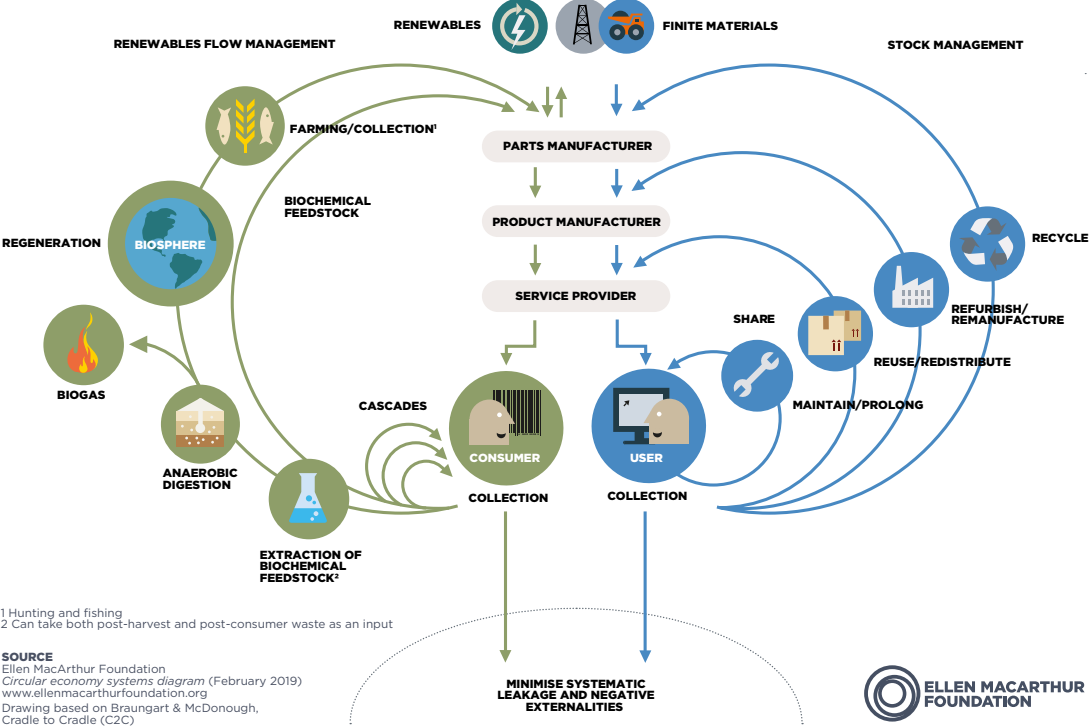
3.1.2.1 Caso de Estudo - FoodTech



Figura 10. Exemplo de um braço robótico como auxílio no cultivo de alfaces num ambiente controlado. o. Fonte: <https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2021/09/22/Robot-powered-indoor-farming-startup-Iron-Ox-raises-53m-gears-up-to-open-535-000sq-ft-facility-in-Texas-later-this-year> . Autor: *Iron Ox*

3.2 Economia Circular

A sustentabilidade ambiental, é um dos aspetos que tem que estar presente em todo o projeto criado nos dias de hoje. Como já referido anteriormente, o planeta atravessa uma crise climática, na qual é urgente existir uma mudança, não é necessário pensar só numa forma de criar algo que seja sustentável, por exemplo o veículo por ser elétrico, mas sim, uma maneira de executar um projeto que, incorpora um sistema circular em que todo o material é reutilizado e devolvido ao planeta com o mínimo de pegada ecológica possível. As estratégias principais que permitem ajudar a obter uma economia circular, são reutilizar, reparar, remanufaturar e reciclar (figura 11) (Ellen MacArthur Foundation, 2022). É crucial que certos aspetos de design circular sejam considerados no projeto numa fase inicial, de modo a decidir para qual dos r's vamos estar a desenhar (figura 12). Para melhor compreensão deste conceito de design circular, foram analisadas algumas das suas principais características bem como, dois projetos de carros que já tem em conta este tipo de pensamento, o *Citroën Ami* e o *Bmw I Vision Circular*.



Circular economy
↑
Increasing circularity
↓
Linear economy

Strategies		
Smarter product use and manufacture	R0 Refuse	Make product redundant by abandoning its function or by offering the same function with a radically different product
	R1 Rethink	Make product use more intensive (e.g. by sharing product)
	R2 Reduce	Increase efficiency in product manufacture or use by consuming fewer natural resources and materials
Extend lifespan of product and its parts	R3 Reuse	Reuse by another consumer of discarded product which is still in good condition and fulfils its original function
	R4 Repair	Repair and maintenance of defective product so it can be used with its original function
	R5 Refurbish	Restore an old product and bring it up to date
	R6 Remanufacture	Use parts of discarded product in a new product with the same function
	R7 Repurpose	Use discarded product or its parts in a new product with a different function
Useful application of materials	R8 Recycle	Process materials to obtain the same (high grade) or lower (low grade) quality
	R9 Recover	Incineration of material with energy recovery

Figura 11. Diagrama da economia circular, Ellen MacArthur Foundation (February 2019). Fonte : <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/diagrama-sistemic> . Autor: Ellen MacArthur Foundation

Figura 12. Tabela dos nove r's economia circular. Fonte : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835> . Autor: Potting et al. (2017, p.5) Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain

A reutilização (figura 13) é o ciclo mais estreito no diagrama da Economia Circular (figura 11), (Ellen MacArthur Foundation, 2022). Economiza os recursos mantendo os produtos existentes em utilização por mais tempo.

Distingue-se dois tipos de reutilização:

Extensão da vida útil: É o tipo mais comum de reutilização, consiste na redistribuição de produtos usados para novos utilizadores.

Intensificação da vida útil: Parte importante das economias de serviço e partilha. Baseia-se no uso de um único produto, por muitos utilizadores, em curtos períodos de tempo.

Os produtos que prolongam sua vida útil ao serem redistribuídos geralmente não são projetados de nenhuma maneira específica. Por outro lado, os produtos destinados a um uso intensificado, numa economia de serviços ou de partilha, geralmente são projetados para serem particularmente duráveis e robustos.

Para desenhar um produto para reutilização, temos que ser capazes de prever e fazer uma estimativa de quantos ciclos de vida é suposto ele ter. Assim, é importante que seja possível atualizá-lo e torná-lo moderno.

Outra estratégia também importante é ter uma construção modular, e que o seu design seja facilmente adaptável para diferentes utilizadores. Tanto a modernização de um objeto ou a sua atualização, é mais fácil ser realizada, através da substituição de módulos. Por exemplo, colocar partes que sabemos que pode ser necessário serem trocadas, como zonas de desgaste ou uma zona para baterias, dentro de um módulo.

3.2.1 Princípios da Economia circular

1º Reutilizar



Figura 13. Figura ilustrativa de reutilização de uma garrafa de água, transformada em vaso para plantas. Fonte : <https://chilesustentable.ternatur.cl/noticias/ternatur-promueve-buenas-practicas-para-impulsar-un-turismo-sustentable-en-el-dia-del-reciclaje/> Autor : Chile Turismo Sustentável

2º Reparar

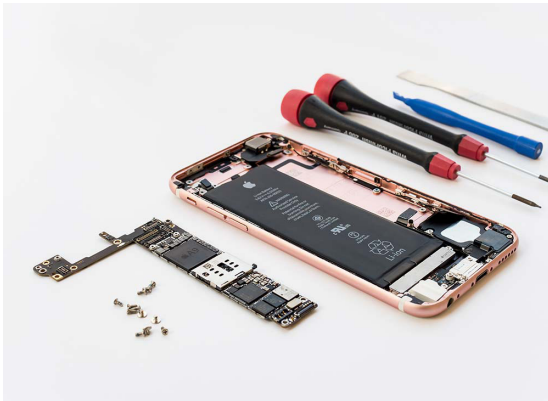


Figura 14. - Exemplo de uma figura ilustrativa de reparação. Telemóvel modular desmontado para ser reparado. Fonte : <https://tecnologia.libero.it/smartphone-modulare-cose-come-funziona-prezzi-31733> . Autor : Libero Tecnologia

3º Remanufatura

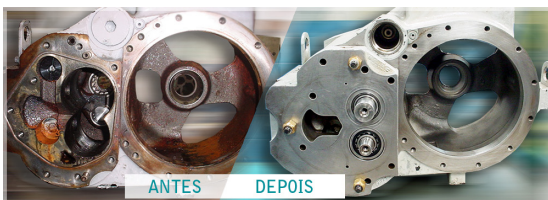


Figura 15. Exemplo de uma figura ilustrativa da remanufatura. Peça de carro recondicionada. Fonte: <https://www.crccompressores.com.br/remanufatura.html> . Autor : Compressores Crc.

A facilidade de reparo depende do projeto, do número e do tipo de ferramentas necessárias e do nível de conhecimento técnico (figura 14). Existem dois tipos de modelos de negócios para o Design para reparos (Edx, 2022) :

- Reparos feitos através de empresas
- Reparos realizados pelos próprios utilizadores.

Principais características de produtos desenhados para reparação:

1. Facilidade de desmontar;
2. Poucos parafusos ou nenhuns, parafusos iguais (necessidade de uso de menos ferramentas);
3. Utilizar junções para unir peças;
4. Baixo número de peças;
5. Construção modular.

Documentação

O produto deve ser de fácil montagem e, incorporar documentação que demonstre como é que este produto pode ser reparado em casa, ou por uma empresa (em caso de ser necessário), sem sofrer quaisquer danos.

Indicação de desgaste

A vida útil das diferentes peças de um objeto deve ser facilmente reconhecida pelo que, é importante arranjar uma forma de demonstrar esses sinais de desgaste. Seja através de tecnologia ou mesmo por aplicação de acabamentos nas peças, entre outros.

O principal objetivo da remanufatura é transformar produtos usados em artefactos novos.

É feito através da coleta de produtos utilizados e, em seguida, classificando-os, limpando, consertando e, finalmente, combinando-os com peças novas para vender o produto novamente.

Principais características de produtos desenhados para remanufatura:

1. Construção Modular / Modularidade;
2. Fácil Desmontagem;
3. Indicação de Desgaste;
4. Facilidade de Limpeza.

O ciclo final no diagrama da economia circular é a reciclagem. (Figura 11)
O processo de reciclagem envolve a destruição do produto, transformando-o nas suas matérias-primas base. Eliminando assim o seu valor original, o que requer mais gastos de energia e recursos adicionais para torná-lo um novo produto utilizável.

Embora seja melhor do que classificar um produto como resíduo, por meio de incineração ou aterro, a reutilização, reparo e remanufatura devem ser sempre consideradas primeiro do que a reciclagem.

Materiais:

1. Escolha de Materiais Semelhantes;
2. Poucos Materiais;
3. Limpeza de impurezas nos materiais;
4. Desmontagem ou desmantelamento - já não é importante se partimos ou não as peças durante a sua desmontagem.

Relativamente à circularidade do produto destacam-se diversas características que são essenciais ao conceber um novo design, tais como:

- Estandardização do design;
- Economia de espaço;
- Modularidade;
- Capacidade de atualização do produto;
- Fácil acesso a todos os componentes;
- Inclusão de modelos de negócio que permitem a reparação dos produtos;
- Fácil de desmontar e de limpar;
- Fácil substituição de peças;
- Evitar parafusos. Maximizar os *snap-fits* / encaixes fáceis ;
- Aplicação de tratamentos superficiais, texturas, autocolantes e impressões.

4º Reciclar



Figura 16. - Figura ilustrativa de reciclagem. Diversos materiais recicláveis. Fonte : <https://campograndeambiental.com.br/noticias/o-que-sao-residuos-solidos-34> . Autor : Rede Asta - CGEA Ambiental

Conclusões

3.2.2 Materiais

Materiais : técnicas de conservação / interação com o utilizador / sustentabilidade

Promover a utilização de materiais amigos do ambiente, com elevada durabilidade e de fácil reparação. Tem também que ser compatíveis com a conservação de alimentos. Por ser um veículo de utilidade pública, os materiais têm que também ser pensados para uma fácil higienização dos mesmos e serem resistentes ao desgaste e possíveis tentativas de vandalismo, protegendo aquilo que contém no seu interior.

São, por exemplo, alguns desses materiais, os bioplásticos, tecidos, metais e vidro reciclados, que têm de ser utilizados de uma forma responsável.



Figura 17. Metal Reciclado. Fonte : <https://www.segafer.com.br/comercio-sucatas-santa-barbara-d-oeste>
Autor : Segafer Comércio de Sucatas LTDA.



Figura 18. Plástico Reciclado. Fonte: <https://smile-plastics.com/charcoal/>
Autor : Smile Plastics



Figura 19. Bioplásticos. Fonte : <https://sustainability.uq.edu.au/organics-collection-uq>
Autor : The University of Queensland Australia

Segundo a marca *Citroën* (2022), compromete-se em integrar questões ambientais desde o design dos seus veículos até ao processo de reciclagem, os seus compromissos ambientais, passam por cada etapa do ciclo de vida dos veículos, desde o controle de consumo, emissões de CO2, uso racional dos recursos naturais e melhor reciclabilidade dos mesmos. Implementando princípios de economia circular, em particular tendo como foco no diagrama dos r's a reutilização e a reciclagem de materiais. O seu projeto mais recente que traduz este tipo de pensamento foi o *Citroën Ami*.

A conceção do *Ami*, teve como guia de projeto o desenvolvimento sustentável. Tem uma visão inovadora, é 100% elétrico e ideal para grandes cidades e para dar resposta aos novos desafios da mobilidade urbana. Duas principais características do veículo *Ami* são a simetria e a sua modularidade, dois elementos que definem a estética e a sua personalidade e, que facilitam a troca de peças. Sendo isto crucial quanto aos princípios de economia circular quando trabalhamos para a reciclagem e reparo. Também proporciona ser capaz de abranger uma grande quantidade de utilizadores, ao ter uma grande adaptabilidade de peças e não exigir carta de condução de ligeiros.

A simetria proporciona ainda uma polivalência de peças que são capazes de assumir funções distintas, dependendo do sítio onde são colocadas. Outras características importantes deste veículo são:

- Robustez;
- Baixo custo de produção
- Portas amplas;
- Qualidade construção, elementos da carroçaria também simétricos;
- Racionalização de materiais e objetos;
- Baixa velocidade;
- Dimensões ultra compactas : Ajuda na mobilidade nos centros urbanos com densidade populacional;

3.2.3 Casos de Estudo

- *Citroën Ami*



Figura 20. *Citroën Ami*. Fonte: <https://www.escapelivre.com/2021/08/irreverente-citroen-am-chega-a-portugal-em-setembro-precos-e-detalhes/> . Autor : Clube Escape Livre

- BMW I Vision Circular



Figura 21. - BMW I Vision Circular. Fonte: <https://www.bmw.pt/pt/topics/fascination-bmw/bmw-concept-vehicle/destaques-bmw-i-vision-circular.html>. Autor : BMW Group



Figura 22. Projeção do lixo reciclado, demonstrando o que a BMW pretende, dar um novo ciclo de vida ao material. Fonte: <https://www.bmw.pt/pt/topics/fascination-bmw/bmw-concept-vehicle/destaques-bmw-i-vision-circular.html>. Autor : BMW Group

O grupo BMW, é outra empresa que começa a implementar a sustentabilidade como foco principal no design dos seus veículos. De acordo com a *BMW Press Group*, (2021)⁶, pretendem ser os produtores de carros mais sustentáveis no mundo e pretendem criar um carro para o ano de 2040, que traduza essa filosofia. O *BMW I Vision Circular*. Um carro elétrico em que o seu design foca-se em princípios da economia circular. O veículo incorpora 100% materiais reciclados e pretende reduzir as emissões de CO2 em todas as fases do ciclo de vida do automóvel. Alguns exemplos dos materiais utilizados são, alumínio, aço, vidro, tecidos e plásticos reciclados. São obtidos mediante a reciclagem de resíduos e depois são reutilizados. Estes materiais já completaram um ciclo de vida de um produto e têm assim um ciclo de vida fechado, pois existe uma continuidade na sua utilização, dando uma nova vida ao material ao invés de deitá-lo ao lixo e extrair novamente um novo material para conceção de um produto. Ajuda assim a reduzir a pegada de carbono pois, o processo de fabrico feito a partir de um material reciclado é mais baixo do que com um material primário *BMW Press Group*, (2021). São também utilizados materiais com base biológica, ou seja, materiais que provêm de energias renováveis e materiais feitos à base de plantas e com utilização de químicos naturais, normalmente são biodegradáveis mas podem também não ser. A bateria deste veículo também é feita 100% com materiais reciclados.

Segundo *Hooydonk*,(2021)⁷, a abordagem de design circular do *BMW I Circular Vision*, centra-se em quatro princípios:

Repensar

- Pensar de forma diferente em todas as fases de projeto;
- Examinar processos e tecnologias de fabrico;
- Projetar peças de forma a permitir ciclos de vida fechados dos materiais.

Reduzir

- “Fazer mais com menos” ;
- Redução no número de peças de componentes, de materiais e de acabamentos de superfícies (por exemplo, utilizar alumínio reciclado anodizado como substituição de pintura exterior para o corpo do veículo);
- Utilização de materiais de matéria prima de base biológica que, minimizam o impacto ambiental referente à extração de matéria prima, reduzindo a pegada de carbono;
- Utilização de painéis de controle inteligente, reduzindo o número de materiais utilizados por retirar complexidade ao design de certos sistemas como por exemplo um *dashboard* de um veículo.

⁶ BMW Press Group - BMW Group, 2021.

⁷ Adrian Hooydonk - Chefe de Design da BMW Group, 2021.

Reutilizar

- Durabilidade do produto. Permitindo também capacidade de atualização e consequentemente manter o veículo atual fazendo com que as pessoas o utilizem mais tempo, o facto de incorporar objetos digitais permite também criar novas experiências aos utilizadores.

- Conexões de peças destacadas, tornam mais fácil para os utilizadores substituir componentes, facilita adaptar o veículo a diferentes serviços e, auxilia a reestilização do veículo e o arranjo de peças.

Reciclar

- Utilização de materiais reciclados que, pretendem ser novamente reciclados no fim do ciclo de vida do produto incorporados.

- Número reduzido de materiais, por facilitar a sua separação, desmontagem e reciclagem.

- Peças que permitem ser desmontadas apenas com uma ferramenta;

- Materiais e componentes do veículo com conexões maioritariamente por cabos, pressas e fixadores de fácil desmontagem.

- BMW I Vision Circular

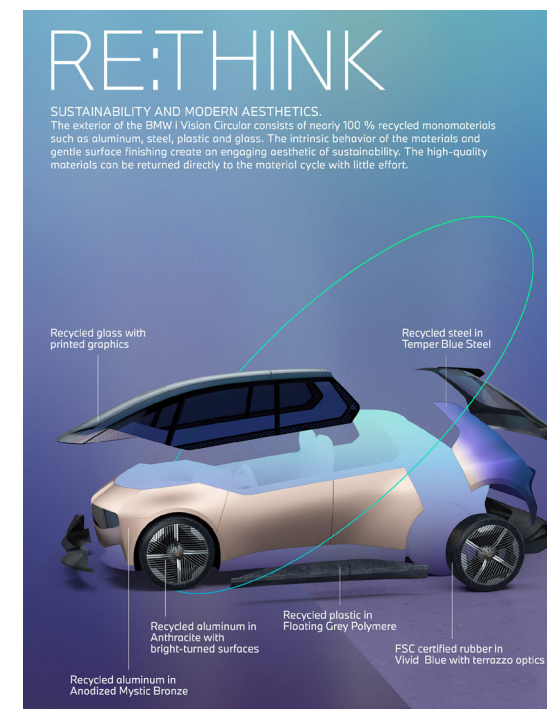


Figura 23. *BMW I Vision Circular Rethink*. Fonte: <https://www.bmw.pt/pt/topics/fascination-bmw/bmw-concept-vehicle/destaques-bmw-i-vision-circular.html>. Autor : BMW Group

3.3 Modelo *Click and Collect*



Figura 24. Ponto de recolha *click and collect*. Solmar, Vila Franca do Campo, São Miguel. Fonte: Autor

Segundo Ascential Edge (2019)⁸, em 2018 foi o ano que mudou o serviço *click and collect*, devido ao aumento de 40% de localizações com essa modalidade de venda dos líderes de vendas por omnicanais. Este modelo tem potencial para resolver problemas associados aos custos das compras online e ainda, ao excesso de espaço nas lojas e à grande procura por velocidade e conveniência nas entregas. Os fornecedores devem preparar-se rapidamente para esse modelo que está em crescimento rápido.

O que é ? *Click and Collect* : Método de compra em que o cliente pode comprar ou encomendar mercadorias online e recolher numa loja ou num local definido perto de si. Normalmente a entrega é gratuita quando o valor é superior a 75€ ou, pode optar por recolher na loja mais próxima. Pois quando estas encomendas são efetuadas tem um custo elevado de entrega. (Zettes, 2022)

Outra modalidade relacionada que tem sido bastante utilizada, é o *curbside pickup*, onde o consumidor faz uma compra online e a entrega é feita num balcão, num parque de estacionamento da loja ou até mesmo na rua de residência do comprador. (Munoz, 2021)

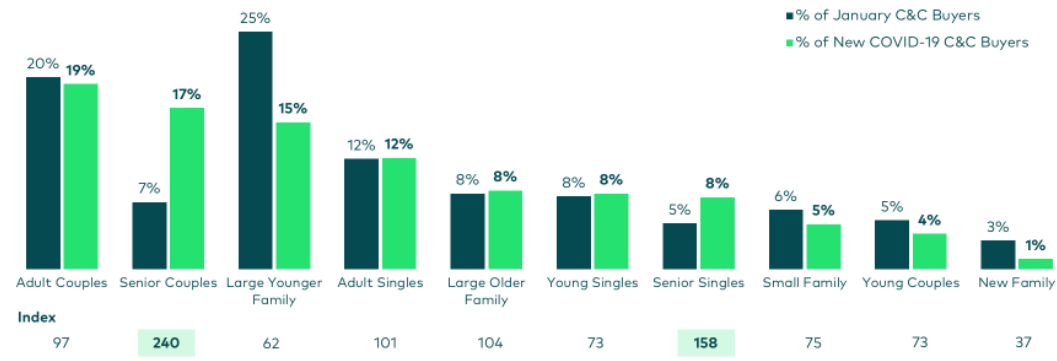
A popularidade desta modalidade em 2019, deve-se ao facto de evitar o contacto físico com os empregados das lojas (figura 25) e, é uma opção mais barata ou até mesmo grátis, comparativamente ao preço praticado pela maioria das empresas das entregas que são feitas a casa. De acordo com Stephan Serrano (2021)⁹, em Abril de 2020 o uso do *click and collect* cresceu em 208% e, em países como o Reino Unido (figura 26), estima-se que duplique o seu uso até 2025.

⁸ Ascential Edge - Edge by Ascential: Ascential Digital Commerce, 2019.
⁹ Stephan Serrano - Barilliance, Click and Collect Strategies, 2021.

New to Click & Collect During COVID-19

New Click & Collect Users

% HH's by Lifestage



*Numerator Insights COVID Period 3/16/2020 – 4/15/2020 vs. January 2020

Figura 25. Gráfico representante do crescimento da modalidade *click and collect* durante a pandemia provocada pela COVID-19. Fonte : <https://www.numerator.com/resources/blog/covid-19-click-collect-whos-clicking-and-whos-sticking>. Autor : Numerator

Industry trends.

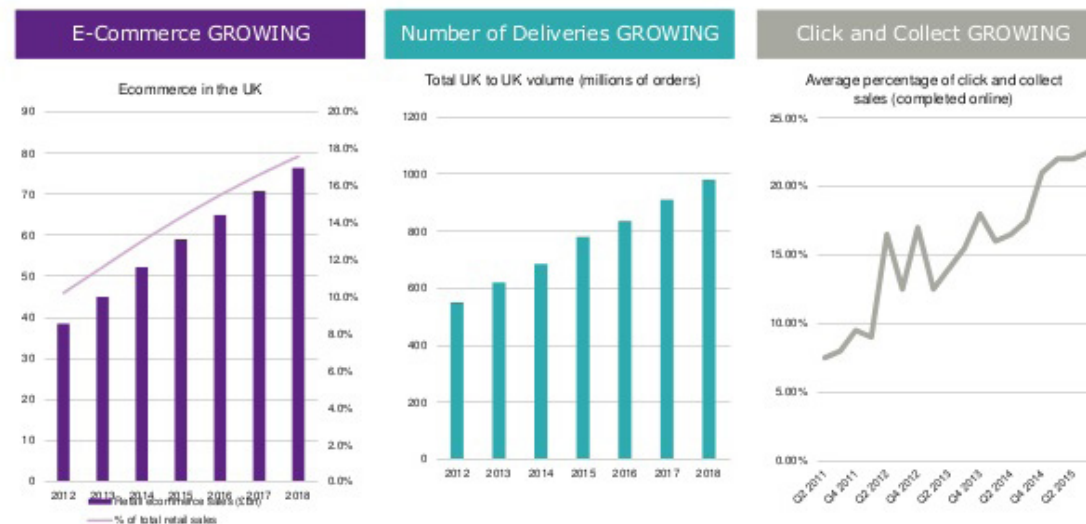


Figura 26. Gráfico representante do crescimento da modalidade *click and collect* no Reino Unido. Fonte : <https://www.barilliance.com/click-collect/>. Autor : Barilliance

3



Figura 27. Exemplo de recolha de encomendas *click and collect* num parque de estacionamento da loja. Fonte: <https://www.distribuicaoahoje.com>



Figura 28. Exemplo de recolha de encomendas *click and collect* num ponto de recolha estabelecido pelo utilizador. Fonte : <https://pagar.me>



Figura 29. Exemplo de recolha de encomendas *click and collect* num cacifo. Fonte : <http://www.thepostalhub.com/>



Figura 30. Exemplo de recolha de encomendas *click and collect* num passeio, *curbside*. Fonte : <https://www.retailtouchpoints.com>

Como funciona o serviço *click and collect* ?

Dependendo do tipo de *click and collect* oferecido pela loja *online*, pode envolver diferentes tipos de esforços logísticos para os retalhistas, tais como:

- Recolha da compra na loja: Opção mais fácil para o vendedor. Tem apenas que seleccionar o(s) produto(s) com stock na loja mais próxima do consumidor, ou enviar para a loja seleccionada pelo consumidor a partir do seu armazém. (Figura 27).

- Recolha da compra num ponto de recolha estabelecido: Isto, implica que, a loja tenha acordos com outras lojas fora da sua rede e localidade, bem como serviços de correio ou trabalhadores que possam levar os produtos aos locais de recolha estabelecidos, podendo ser ao domicílio, no local de trabalho da pessoa, etc. (Figura 28).

- Recolha da compra num cacifo : Como na primeira opção, nesta modalidade, o vendedor obtém os produtos da sua loja ou armazém e coloca num cacifo passando um código de desbloqueio ao consumidor. (Figura 29).

- Recolha da compra num parque de estacionamento ou num ponto de recolha num passeio "*curbside*" : Neste caso, um dos empregados da loja ou um distribuidor de encomendas, deve trazer o artigo comprado até ao carro do comprador a uma hora estabelecida, ou deslocar-se até à rua do comprador, o que envolve uma viagem parecida à das entregas em casa. (Figura 30).

- Maior satisfação do consumidor: É um serviço rápido, conveniente e mais barato que as entregas ao domicílio praticadas no mercado. Para além disso, permite acelerar os tempos de espera para quem faz compras naquela loja, pois normalmente tem uma pessoa dedicada apenas ao serviço de *click and collect*.

- Entrega mais rápida: É mais fácil garantir ao consumidor a entrega para o mesmo dia ou para o dia seguinte.

- Maior probabilidade de aumento do valor de compra: Como o consumidor poupa nos custos de envio da encomenda, tendem a gastar mais na compra quando utilizam este método de compra.

- Custos de logística mais baixos: Os modos de entrega são mais fáceis pois exigem menos recursos de entrega e armazenamento do que a entrega ao domicílio.

- Reforço da estratégia das entregas: Os consumidores valorizam poder ter todas as possibilidades de entregas e, de acordo com Korber & Sabrina, (2016)¹⁰, 35% dos que utilizam o *click and collect* na loja, têm a tendência de entrar rapidamente na loja para comprar mais coisas.

- Mais viagens pelos consumidores, consequentemente mais carros nas estradas e mais poluição.

- Mais gasto de combustível para o consumidor.

- Gestão dos Omnicanais: É essencial ter todos os canais de vendas e sistemas de gestão da empresa conectados, de modo a garantir que as informações necessárias acerca do *stock* são sempre partilhadas com o consumidor. A inclusão de sistemas de informação de *stock* é essencial para manter todos os pontos de venda atualizados sobre o que ainda existe em loja.

- Monitorização do Inventário: É importante ter o *stock* atualizado em tempo real, e ser capaz de coordenar os produtos encomendados com a loja ou com o ponto de *click and collect*. Para garantir a correta gestão do inventário, utiliza-se tecnologias para automatizar o processo sem erros.

- Mais recursos na loja : Quem tem um ponto de *click and collect*, necessita de empregados para tratar de todas as encomendas e fazer as entregas aos diferentes parques de estacionamento e cacifos.

Vantagens

Desvantagens

¹⁰ Korber, C. R., Sabrina. (2016) - Like it or not, click and collect is here to stay. - CNBC

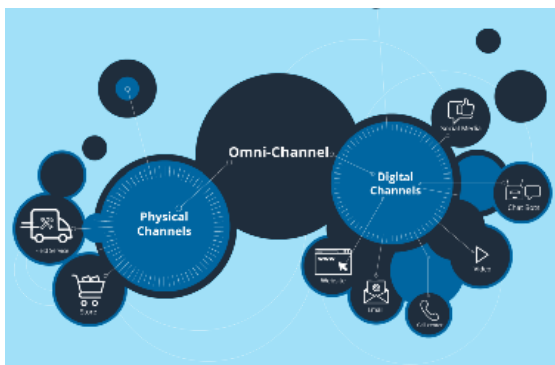
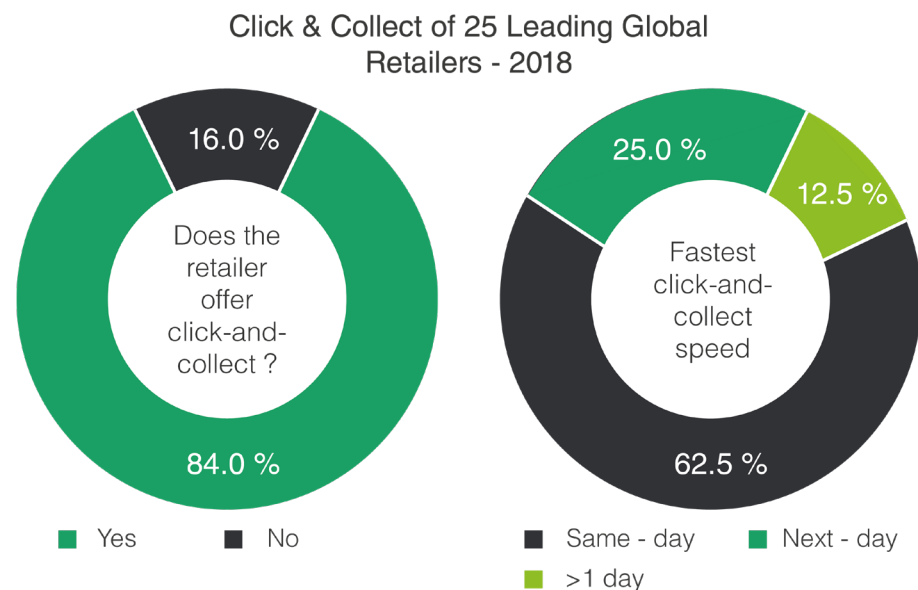


Figura 31. Diagrama representativo do posicionamento do omnicanal numa empresa. Fonte: <https://www.qnomy.com/pt/solucoes-omnicanal>
Autor: Q.Nomy

Omnicanal : Estratégia de conteúdo que as empresas utilizam para melhorar a experiência do utilizador. Permite interligar e gerir todas as ligações entre os canais digitais (*social media*, *e-mails*, *websites*, chamadas, *stocks*, etc) e, os canais físicos (loja, canais de distribuição). (Qnomy, 2022)

Um estudo de um *benchmarking* realizado por Ascential Edge (2019)¹¹, (figura 32), dos 25 retalhistas líderes no mercado, indicam que agora 80% deles oferecem esta modalidade de serviço *click and collect*, com a maioria a conseguir atingir recolhas de encomendas no mesmo dia e no dia seguinte, com ajuda das estratégias de conteúdo dos seus omnicanais.



Source : Edge by Ascential

Figura 32. Gráfico representante da percentagem de retalhistas que aderem à modalidade click and collect e a velocidade com que são feitas as encomendas. Fonte : <https://www.ascentialedge.com/insights/blog/omnichannel/rise-and-evolution-click-collect>. Autor : Ascential

O modelo de venda *click and collect* oferece uma série de benefícios para os retalhistas expandirem as suas capacidades dos omnicanal, sem ter que transformar os seus modelos de negócio. Necessitam de menos recursos e investimento do que as entregas em casa e, conseguem utilizar o excesso de armazenamento para esta funcionalidade.

¹¹ Ascential Edge - Edge by Ascential: Ascential Digital Commerce

Os fluxos urbanos de mercadorias considerados na gestão da logística urbana são muito variados, implicando a satisfação de complexos requisitos logísticos (Urban Freight Transport and Logistics, 2006). Entre os fluxos mais frequentes encontram-se:

1. Fluxos de produtos alimentares e bebidas, quer para venda no comércio (supermercados, centros comerciais, estabelecimentos de rua), quer para consumo nos serviços de restauração e hotelaria;
2. Produtos de consumo corrente para abastecimento ao comércio (vestuário, calçado, produtos eletrónicos, entre outros).

Quais são os requisitos logísticos? Porque é que são complexos?

Operações logísticas podem caracterizar-se em função de:

- Fluxos intercontinentais, geralmente movimentando grandes quantidades de mercadorias a grandes distâncias;
- Fluxos intermédios, realizados internacionalmente (países próximos) ou dentro do território de um país ou região;
- Fluxos urbanos, geralmente em quantidades muito reduzidas, ou até unitárias, e em curtas distâncias.

Estas diferentes características de fluxos estão associadas a perfis de custos, por unidade de mercadoria, muito distintos. Geralmente, os fluxos de mercadorias na logística urbana comportam custos unitários muito superiores aos realizados pelas mesmas mercadorias em grandes distâncias, sendo nestes casos consolidadas em grandes volumes, o que lhes confere economias de escala. (Melo, Baptista & Costa, 2014)

3.3.1 Casos de Estudo

- Continente



Figura 33. Posto de recolha click and collect do supermercado, Continente. Fonte : <https://www.continente.pt/servicos/click-go/> . Autor : Continente

O serviço *click and collect*, é disponibilizado pelo Continente, permitindo ao utilizador fazer compras *online* e, recolher as suas compras na loja mais próxima, na data e hora mais conveniente. De modo a conseguir entregar os produtos com a máxima frescura, os produtos são preparados conforme a data e hora estabelecidas para a recolha.

4 princípios :

1. Flexibilidade: Pode escolher dia, hora e local mais conveniente para recolha;
2. Variedade: Gama alargada de artigos mesmo que não existam na loja mais perto de si;
- 3, Qualidade : Produtos selecionados e guardados de modo a garantir a sua qualidade e máxima frescura;
4. Comodidade : A encomenda pode ser levantada em poucos minutos, na loja e horário definido por si.

Método de Utilização

Para utilizar a modalidade *click and collect*, o utilizador necessita de primeiramente escolher os artigos *online*, bem como a loja/local, dia e horário de recolha da encomenda. Após a loja ter o pedido todo pronto para ser recolhido, o cliente recebe uma mensagem com um código que o permite fazer o levantamento no local e hora definida previamente. É necessário antes de fazer a recolha da encomenda, realizar um *check-in* que pode ser feito no próprio estabelecimento de recolha ou, diretamente no telemóvel através de um *link* enviado por mensagem, permitindo assim fazer o levantamento num balcão *click and collect*.

Segundo Ana Costa (2018), no Reino Unido, a Zara inaugurou um novo modelo de loja que será totalmente dedicado à recolha de compras online. Permite também aos utilizadores fazerem compras online na loja através de tablets e outros dispositivos disponíveis em loja bem como devoluções de produtos sem o auxílio de empregados. Em caso de uma encomenda não ser recolhida, é devolvida à loja e o consumidor recebe um reembolso do dinheiro com prazo estipulado na encomenda.

“(...)mais um marco na estratégia de integração das nossas lojas com o mundo online, o que define a nossa identidade como negócio”. (Maceiras, 2021)

De acordo com a Cleveron (2021), a Inditex, é uma das maiores empresas de moda do mundo, dona de oito marcas (Zara, Pull&Bear, Massimo Dutti, Bershka, Stradivarius, Oysho, Zara Home e Uterque). Em 2017, o número de vendas online da empresa cresceu 41%. Baseados nestes dados, e também concentrados em fornecer aos seus clientes a melhor experiência de compra possível, a Inditex desenvolveu novos projetos e tecnologias que permitem oferecer um melhor serviço de compra *online*. Desenvolveram assim, uma máquina *click and collect*, que permite de forma automatizada, o utilizador recolher por si próprio em poucos minutos a sua encomenda feita na loja *online*, transformando o método tradicional de recolha de encomendas em loja, num serviço de recolha totalmente automático.

Os consumidores, ao apreciarem cada vez mais o tempo de espera e a conveniência, mais encomendas são feitas online e os números tendem a aumentar ao longo dos anos. (figura 34). Perante isto, o maior desafio com a crescente procura de compras *online*, é assegurar e manter o nível mais alto de experiência do consumidor, garantindo velocidade e conveniência durante todos os canais de operação do serviço. **O ponto mais fraco** de toda a experiência *click and collect*, são as entregas *last mile delivery* que, apresentam ainda diversos problemas. Alguns destes são, o facto de necessitarem de mais custos logísticos, a escassez de espaço de armazenamento, maior carga de trabalho para atendimento ao cliente e custos adicionais de mão de obra.

Com esta análise, identifica-se a oportunidade de criar um veículo 100% autónomo, que combata as dificuldades encontradas nas entregas *last mile delivery* dos serviços *click and collect*. Este veículo teria autonomia tanto a nível de condução como do sistema de entregas integrado. Permite assim, uma otimização do espaço do veículo dedicado somente para carga de encomendas, redução de contacto com operadores e redução de custos logísticos tanto para a empresa como para o consumidor que, normalmente, tem de acatar com os custos de entrega.

- Zara

US Click-and-Collect Sales, 2018-2022

billions and % change

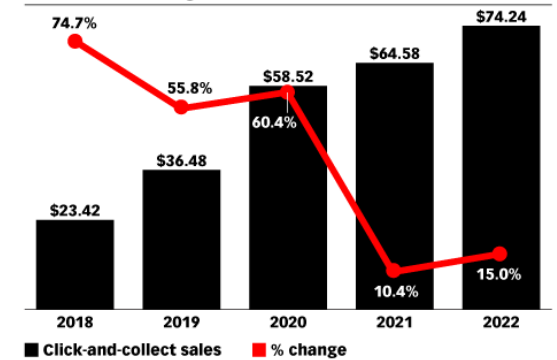


Figura 34. Vendas *click and collect* dos EUA entre 2018 e 2022. Fonte : <https://www.insiderintelligence.com/chart/236481/util>. Autor : Inditex



Figura 35. Parcela de recolha *click and collect* da loja de roupa Zara. Fonte : <https://cleveron.com/ariikliendile/cleveron-402>. Autor : Cleveron

¹² Óscar Maceiras - CEO da Inditex 2021

3.3.2 Internet of Things

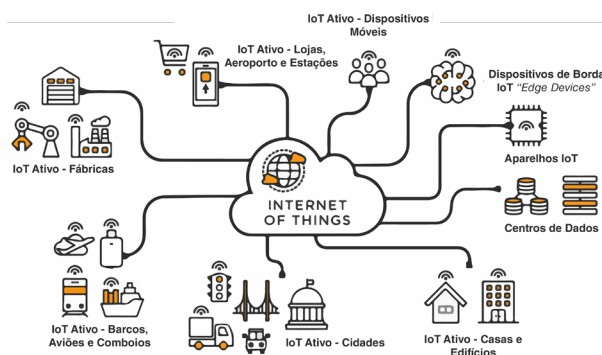


Figura 36. Figura ilustrativa do funcionamento da Internet of Things. Fonte : <https://www.engati.com/glossary/internet-of-things>.

Autor: Engati

O que é ? A *Internet of Things* descreve um conjunto de objetos que possuem certas habilidades de acordo com o *software* e outras tecnologias que o incorporam. Estão conectados à Internet, permitindo recolher e trocar dados com outros dispositivos.

Segundo a Oracle (2022)⁹ a *IoT*, permite conectar os nossos objetos do dia a dia, à internet e, melhorar a comunicação entre as pessoas e as coisas, fazendo com que, os sistemas digitais possam registrar, monitorizar e ajustar cada interação entre todas as coisas conectadas e adaptar-se ao que melhor se adequa a cada utilizador e cenário.

Como funciona ? Um ecossistema *IoT* é composto por dispositivos inteligentes que estão conectados à internet, como processadores, sensores e *hardware* de comunicação, para recolher, enviar e armazenar dados que adquirem nos ambientes em que se inserem. Este tipo de dispositivos, partilha informação para ser analisada por empresas ou até mesmo outros aparelhos eletrónicos. Os dispositivos fazem a maioria da interação sem ajuda humana.

Porque é tão importante? Ajuda as pessoas a viver e a trabalhar de forma mais inteligente, bem como ajuda a ter mais controlo sob os aparelhos eletrónicos que utilizam e influenciam na sua vida.

Quais são os benefícios da *IoT* para uma empresa ? Segundo a *IOTSWC* (2019)¹⁰, pode trazer diversos tipos de benefícios, para as indústrias como :

- Monitorização dos processos de trabalho;
- Melhorar a experiência com o utilizador;
- Poupar tempo e dinheiro;
- Aumentar a produtividade dos trabalhadores;
- Integrar e adaptar modelos de negócio;
- Tomar melhores decisões empresariais;
- Gerar mais receitas.

⁹

Oracle - Oracle Corporation, software and hardware development

¹⁰

IOTSWC - Iots World Congress, 2019

Algumas das vantagens da *IoT* são:

- A habilidade de aceder a informação em qualquer sítio e a qualquer hora em qualquer aparelho eletrónico.
 - Melhor comunicação entre dispositivos conectados à rede.
 - Tarefas automatizadas que permite melhorar a qualidade dos serviços empresariais e reduzir a necessidade de intervenção humana.
 - Transferência de dados de modo a poupar tempo e dinheiro.
-
- Possibilidade do aparelho ser pirateado.
 - Se houver um erro no sistema, é provável que todos os restantes aparelhos conectados também falhem.
 - As empresas podem eventualmente ter que lidar com números de dados em grande escala, o que será difícil para recolher toda essa informação de todos esses aparelhos.
- Visto que, não há nenhum modelo estandardizado de compatibilidade para a *IoT*, torna difícil a comunicação entre produtos de diferentes fabricantes.

Vantagens

Desvantagens

3.3.2.1 5G



Figura 37. - Figura ilustrativa da rede 5G. Fonte : <https://www.tecmundo.com.br/produto/208772-5-tendencias-tecnologicas-2021.html> . Autor: Tecmundo

O que é o 5G? Segundo Weber (2020)¹¹, o 5G é a rede móvel sem fios de quinta geração que evoluiu pelo 1G, 2G, 3G, 4G e 5G. Provém de uma rede de telecomunicações e permite adicionar mais velocidade de transmissão (multi-Gbps), menos latência (velocidade de processamento e resposta) e ter mais dispositivos conectados.

Mais velocidade de transmissão

De acordo com IOTSWC (2019)¹², a velocidade de transmissão 5g, consegue alcançar velocidades entre 15 a 20 Gbps enquanto que, o 4g apenas conseguia 1Gbps. Conseguindo alcançar mais Gbps, permite aceder aos dados dos ficheiros, programas e aplicações, de forma muito mais rápida e direta, sem nenhum tempo de espera. Ao intensificarmos o uso e o tamanho da nuvem de dispositivos (telemóveis, computadores, tablets, entre outros) vamos depender cada vez menos na memória interna e na acumulação de dados e, não vai ser necessário instalar um grande número de processadores nos objetos porque toda a computadorização e manuseamento dos mesmos, pode ser feita através da nuvem (*cloud*).

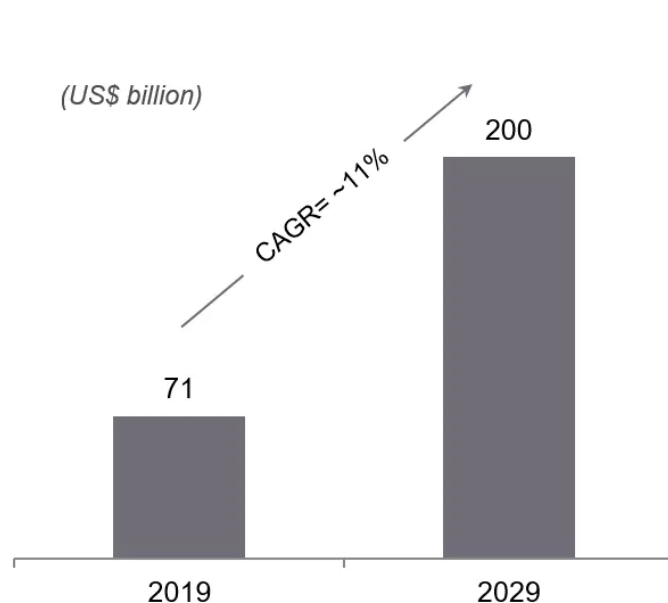
¹¹ Tobias Weber (2020) What is 5g? , iot glossary

¹² IOTSWC - Iots World Congress, 2019

4. Conclusões

Após este estudo acerca das temáticas exploradas, conclui-se que os veículos autônomos para entregas, podem ser uma solução para muitas indústrias no futuro e o mercado para estes veículos têm vindo a crescer desde 2019, em que se espera atingir um aumento de 11% na sua utilização até 2029 (figura 38). Os seus principais fatores que influenciam no crescimento deste setor de mercado, são a urbanização, o comércio online e o mercado das entregas. O rápido crescimento da população mundial, em que se espera atingir 8.5 bilhões de pessoas em 2030, com 60% vivendo em cidades e representando 70% das emissões de GEE globais, exige encontrar soluções de mobilidade urbana neutra em carbono. Espera-se também um crescimento de 17% anual nas vendas de comércio online, onde destaca-se o setor das entregas *last mile delivery*, feitas com a modalidade *click and collect*, com tempo de entrega no mesmo dia ou 3 horas depois. As categorias de produtos mais vendidas até 2029, serão através da compra online, e são entre elas livros, roupa, eletrônica, comida, produtos relacionados com a saúde como medicamentos, produtos de animais, bebê e jardinagem. (FutureBridge, 2020)

EXHIBIT 1: Growing market of ADVs and its driving factors



Urbanization

The global population is expected to reach 8.5 billion by 2030, with 60% of people living in cities, accounting for 70% of global emissions.

E-commerce

A total of 2.1 billion people are expected to buy goods online by 2021. E-Commerce will grow by 17% annually, representing about 20% of global retail share in 2023.

Delivery

Same-day and 3-hour delivery are the fastest-growing segments in the last-mile delivery sector.

Products

The majority of e-commerce growth has been in the expected online categories such as books, clothing and electronics. Continued growth will also be driven by groceries, health products, car parts, pet supplies, furniture, baby care and gardening.

Source: FutureBridge Analysis

Figura 38. Gráfico representante do crescimento do mercado dos veículos autônomos e dos seus principais fatores condutores. Fonte : <https://www.futurebridge.com/industry/perspectives-mobility/future-outlook-of-autonomous-delivery-vehicles/>. Autor: FutureBridge Analysis

Capítulo 2

Metodologia

Nesta parte do projeto, demonstra-se um conjunto de ferramentas que se reuniu com base na pesquisa realizada no capítulo anterior. Inicia-se demonstrando como foi feita toda a estrutura do pensamento de design ao longo do processo de trabalho, seguido de entrevistas realizadas que ajudaram a analisar a pertinência destes tópicos abordados. Analisou-se também o quando, como, onde e porquê, da pertinência deste serviço e a forma como o veículo se ia comportar desde que recebia uma encomenda até à sua entrega. Permitiu criar uma ligação entre a primeira parte do processo de pesquisa, e transformar toda a informação retirada em ferramentas que ajudaram na concepção do design do veículo apresentado no capítulo três do processo de trabalho.

.02

1. Double Diamond
2. Entrevistas
3. Benchmark
4. Estudo de Postos de Interação
5. 5 W's
6. RoadMap
7. Conclusões

1. Double Diamond

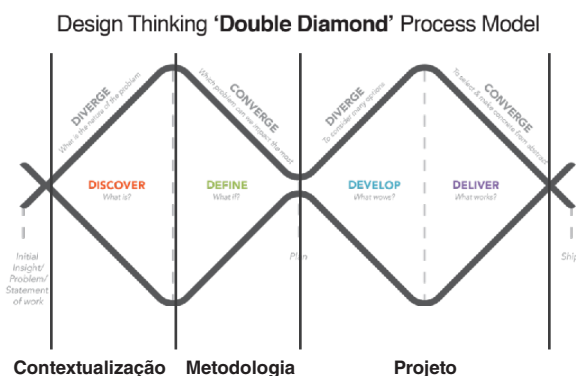


Figura 39. Ilustração da estratégia de pensamento utilizada - *double diamond*. Fonte : <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skills-learning/tools-frameworks/framework-for-innovation-design-councils-evolved-double-diamond/> . Autor : *British Design Council*

Foi utilizada a estratégia *double diamond*, autoria de *British Design Council* que, serviu como ferramenta de organização de pensamento durante todo o processo de design.

Este trabalho divide-se em três grandes fases, onde se expande e converge na linha de pensamento como demonstrado na figura 39. Podendo ser descritas como, a contextualização (primeira metade do primeiro diamante do *double diamond*), metodologia (segunda metade do primeiro diamante do *double diamond*) e projeto (segundo diamante).

Contextualização (1ª Metade - 1º Diamante)

Na primeira fase, contextualiza-se o leitor à pesquisa realizada e, abordou-se diversos aspetos que permitiram recolher conhecimento suficiente nas áreas de maior interesse para o desenvolvimento deste projeto. Abrindo assim a linha de pensamento a novos temas e representando a primeira parte do primeiro diamante do *double diamond*. O capítulo começa com a motivação, seguido de uma contextualização do ambiente de estágio. Em seguida são abordados alguns temas como a mobilidade urbana, a sustentabilidade na mobilidade, e a modalidade click and collect. São explorados ainda diversos casos de estudo que se enquadram dentro destes capítulos, como o caso de estudo do *Ami*, *BMW I Circular* e também o *Continente* e a *Zara*. Após esta recolha de dados, onde se divergiu ao máximo o pensamento, forma-se a fase de pesquisa, designada como estado da arte.

Metodologia (2ª Metade - 1º Diamante)

Reúne-se assim informação suficiente que permitiu começar a convergir e dar ignição a toda a fase seguinte. A metodologia. Onde, com base na informação já retirada, começa-se a agrupar todas as ferramentas necessárias para a fase de projeto, sendo assim uma fase intermédia de todo este processo. Algumas das ferramentas utilizadas foram, entrevistas, um benchmark, análise dos 5W's, Roadmap, estudos de postos de interação, permitindo começar assim a definir alguns aspectos no projeto.

Projeto (2º Diamante)

Posto isto, inicia-se a fase de projeto, onde primeiramente, se expandem as ideias de modo a conseguir encontrar diversos conceitos, fazendo um painel semântico com recolha de imagens e diversos sketches com base nessa pesquisa. Também se exploram formas de incorporar um sistema de entrega de encomendas autónomo, fazendo uma pesquisa e um estudo dimensional. Divergindo assim a linha de pensamento. Em seguida, procede-se à concepção de modelos de estudo tridimensional, *sketch render*, modelos cad e também *renderings* onde se começa a definir certos conceitos e certas formas que darão origem à forma final.

Foram realizadas entrevistas exploratórias, não estruturadas, que proporcionaram diversas conversas informais com especialistas e donos de estabelecimentos. Como é um momento que acontece numa fase inicial do projeto, onde se tinha definido um tema relacionado apenas com a distribuição alimentar e a venda a granel, os donos dos estabelecimentos entrevistados são direcionados para essa temática, sendo estes mercearias (Mercearia Biológica (figura 41)), lojas de venda a granel (Granélia (figura 40)) e lojas do mercado de Matosinhos (figura 42).

Estabelecimentos

Para a entrevista aos estabelecimentos, realizaram-se três perguntas base, que depois permitiam dar ignição a toda a restante conversa - Qual é a sua opinião acerca de um serviço que permitisse potenciar e estender a venda dos seus produtos por toda a cidade? Como é que imagina um veículo autónomo para venda de produtos alimentares ? Qual é o produto ou categoria de produto mais vendido ? Realizaram-se também questões relacionadas com o método de venda a granel.

Conclusões

Compreende-se que, os produtos frescos, legumes e frutas, chegam à loja através do fornecedor diariamente ou, conforme a afluência de vendas, de dois em dois dias. Os alimentos que não são vendidos são guardados em refrigeração e são vendidos no dia seguinte. Caso não seja vendido, normalmente são levados para casa para consumo próprio ou acabam no lixo por se estragarem.

Alguns vendedores recorrem a aplicações como a Phenix e Too Good To Go que ajudam a encontrar consumidores e marcar encomendas de cabazes dos seus produtos quase em fim de prazo de consumo, onde são vendidos em promoção, na maior parte das vezes a 50% de desconto ou superior, de modo a conseguirem ser vendidos facilmente. Sendo uma boa oportunidade para o consumidor e também para os vendedores. No entanto, a maior parte dos vendedores, não consegue vender os seus produtos em promoção, acabando mesmo por perderem a validade e colocados no lixo. Outro problema dos produtos em promoção vendidos em cabazes através das plataformas online, é que o consumidor não consegue nem escolher, nem saber aquilo que o cabaz contém e, tem que se deslocar à mercearia onde foi feita a encomenda para ir levantar o seu cabaz.

¹³ Phenix - Aplicação zero desperdício alimentar. <https://www.wearephenix.com/pt-pt/aplicacao-zero-desperdicio/>

¹⁴ Too Good To Go - Aplicação contra o desperdício alimentar. <https://www.toogoodtogo.com/pt>

2. Entrevistas



Figura 40. Loja de venda a granel Granélia. Compra de 90g de cacau em saco de cartucho. Fonte: Autor



Figura 41. Mercearia Biológica. Fonte: Autor



Figura 42. Loja de venda a granel, Mercado de Matosinhos. Fonte: Autor

Especialistas

Relativamente aos especialistas, entrevistou-se o designer de UI/UX Alejandro Velasco, membro do *Design Leadership Forum* e o Paulo Humanes Diretor da Mobilidade, Automóveis e Cidades do CEiiA.

- Alejandro Velasco

Alejandro velasco, tem 37 anos, nasceu em Madrid e trabalha atualmente na *Design Leadership Forum*. Na entrevista ao designer, foi feita uma abordagem mais técnica direcionando as perguntas para uma melhor compreensão do desenvolvimento da plataforma interativa do veículo com o utilizador.

- Simplicidade - Tem que ser o mais claro possível ao utilizador e não suscitar nenhuma questão;
- Só um painel interativo no veículo;
- Apoio de uma plataforma online (app);
- Não ser personalizado, sistema universal para todos os utilizadores;
- Não existir um plano b para o utilizador, é apenas um sistema;

- Eng. Paulo Humanes

Relativamente à entrevista com o Eng.Paulo Humanes, foi pedido para falar acerca da mobilidade urbana hoje e no futuro. Perguntou-se também acerca da temática dos problemas relativos a infraestruturas e estacionamento nas cidades do futuro. E ainda acerca da pertinência e da justificativa da transição de frotas para veículos autónomos. Durante a conversa, soube-se também um pouco acerca do seu percurso e experiências profissionais.

Paulo Humanes, tem 45 anos, nasceu no Porto e, atualmente, é diretor da mobilidade, automóveis e cidades no CEiiA. Saiu de Portugal, para ir tirar o mestrado em Inglaterra. Quando terminou, foi trabalhar para uma empresa chamada PTV onde começou a sua carreira e trabalhou durante 10 anos.

A empresa foca-se na criação de softwares de simulação, que permitem fazer estudos acerca, da forma como cada utilizador funciona com o carro e, das regiões em que anda com ele (Portugal, Japão, EUA, Índia, em todos os sítios conduz-se de formas diferentes...). Permite adaptar a esse tipo de utilização, quais serão as melhores embraiagens, o tamanho do motor, potências, etc, de forma a conseguir fazer as melhores médias de consumos e também, limitar a pegada de carbono.

Esses softwares, também permitiam fazer operações de logística urbana, como simulações em grande escala, onde se testa a substituição dos carros a combustão por carros elétricos e automatizados, analisando-se os resultados do impacto causado em cada cidade. Os resultados obtidos, demonstram que a utilização de carros automatizados permite uma melhoria nos fluxos urbanos das cidades e também uma diminuição do número de veículos a circular nas estradas. Permite também uma transição para uma frota neutra em carbono.

Os primeiros veículos a serem transformados para frotas autónomas serão destinados a diferentes tipos de serviços, antes de serem destinados para uso próprio e para o transporte de passageiros. Com isto a acontecer diversas infraestruturas ficarão vazias e poderão ser adaptadas para estas novas necessidades, como por exemplo existirão parques de estacionamento que ficarão vazios e adaptados para este tipo de finalidades, apoiando o carregamento de veículos elétricos, o estacionamento e locais de manutenção de serviços que integram veículos autónomos, entre outros.

Conclusões

Com base nestas entrevistas, concluiu-se que a exploração de um veículo autónomo apenas para a venda a granel, iria limitar muito as opções de distribuição deste serviço. Existindo também diversos problemas relativos a esta modalidade de venda, principalmente dos produtos frescos, que segundo os entrevistados, se não são vendidos no dia, quase nunca são vendidos no dia seguinte mesmo em desconto por terem pior aspecto. Estes produtos também estragam-se muito facilmente.

Para solucionar este problema os vendedores já procuram modalidades de venda online para conseguirem vender estes produtos através de cabazes. Referindo que o ponto mais fraco é o facto de não existir um serviço que faça essa distribuição, obrigando os utilizadores a levantarem as encomendas em loja, perdendo alguma aderência ao serviço.

Posto isto, procurou-se desenvolver um veículo que conseguisse responder a essas necessidades, e ao mesmo tempo abranger um maior número de serviços. Levando à exploração da temática click and collect e, ao desenvolvimento de um veículo que conseguisse incorporar um serviço de partilha de distribuição de encomendas desta modalidade. Contribuindo para uma redução do preço de entrega e, para a pegada de carbono consequente dos serviços de entregas por conseguir fazer o mesmo serviço com menos viagens.

Também permitiram fundamentar de uma melhor forma temas abordados na pesquisa do projeto, e algumas linhas de pensamento que são desenvolvidas ao longo do processo de trabalho.

3. Benchmark

O *benchmarking*, surge em 1970, introduzido pela Xerox Corp¹⁵. é uma ferramenta de análise de comparação de serviços que compreende os seus diversos desempenhos, e compara-os com as restantes empresas (Rolstadås, 1995). De modo a perceber as diversas características do que se pretende analisar. Normalmente, medem-se os principais atributos, e os diversos custos. Neste caso, selecionou-se três serviços, a Nuro, a Udelv e a Neolix que se consideram, dentro do mesmo setor de mercado que o projeto em desenvolvimento, e compararam-se os seus principais aspectos e também os seus diversos serviços de distribuição, que utilizam veículos autónomos para concluir a sua tarefa. Com esta investigação, pretende-se retirar a informação principal de cada empresa, para incorporar neste processo de conceção do projeto, que engloba também um veículo autónomo elétrico para distribuição alimentar e, de bens de primeira necessidade.

Veículos		Nuro	Udelv	Neolix	Características Design - Conclusões	
Tipo de Serviço	Modelo Negócio	Entregas autónomas de bens alimentares e pessoais. B2B / B2C	Entregas autónomas de bens alimentares e pessoais. B2B / B2C	Entregas autónomas de bens alimentares e pessoais. / Publicidade/ Alimentação/ Finanças/ Segurança/ Restauração/Logistica B2B / B2C	Rodas Cobertas (Maximização de Espaço)	Modularidade
	Autonomia	Não propriamente descrita mas suficiente para trabalhar 12h aprox. 50km/h	Não propriamente descrita mas suficiente para fazer 80 paragens/dia. Cobre 500 km área Circula em autoestradas aprox. 112km/h	110 km por carga aprox. 50km/h	Robustez Veículo Estreito para maior alcance de circulação	
Dimensões		1,10 m Largura / 2,75 m Comprimento / 1, 30 M Altura 1150 kg Um compartimento único com toda a largura do veículo. Proporcionado pelo design do sistema de portas.	5,35 m Comprimento Compartimentos em ambos os lados do veículo	1 m Largura Área de utilização 2,4m3 850 kg cheio		
Capacidade Máx	Tamanho Bateria / Velocidade Carregamento	220 kg 31 kWh - 6,6 kWh/h	900 kg 90-160 kWh 45 min - 250 km2 90 min - 500 km2	500 kg 120 kW - 180 kWh		
Marcas Associadas		Fedex / Walmart / Dominos / Kroger / Chipotle / SevenEleven	Sistema Condução MobilEye	Fedex / KFC / Dominos / Alibaba Group Chinese GOV/ Noon (EAU)		
Modularidade nas Frotas		Nuro - Grande Escala P2 - Entrega autónoma com operador de segurança	4 opções - Com ou sem UPod e 2 opções de bateria entre 90 - 160 kW			

Benchmark

Veículos

¹⁵ Xerox Corporation - empresa americana fabricante de impressoras.

Figura 43. Tabela do Benchmark. Fonte: Autor

A Nuro é uma empresa de veículos autônomos elétricos que opera serviços de entregas *last mile delivery*, de bens alimentares, ou seja, da origem do produto até ao local de entrega. Opera em parceria com empresas e restaurantes, fazendo a distribuição e entregas ao domicílio. Conserva e transporta os alimentos, contendo duas câpsulas com refrigeração e também aquecimento que preservam a temperatura da comida que transporta.

Veículo - Principais Características :

Tipo de Serviço - Entregas de bens alimentares. : Pizza, Produtos de Mercado, Fast Food,

Modelo de Negócio - B2C

Autonomia - Autonomia para trabalhar durante 12h.

Velocidade Máxima - Aproximadamente 50km/h

Dimensões - 1,10 m largura x 2,75 m comprimento x 1,30 m altura

Peso - 1150 kg

Capacidade Máxima - 220 kg

Tamanho da Bateria/ Velocidade de Carregamento - 31 kWh - 6,6 kWh/h

Marcas Associadas - Fedex / Walmart / Dominos / Kroger / Chipotle / SevenEleven

Serviço/ Interação

Segurança

- Permite reduzir o número de viagens de carro que as pessoas fazem tornando as ruas mais seguras (Team, 2022). Por ser uma viagem autônoma não existe condutor e toda a viagem é monitorizada;
- O seu tamanho, sendo 20% menos largo que um veículo normal permite ciclistas, motociclistas e pedestres circularem com facilidade ao seu lado;
- Inclusão de um airbag frontal em caso de colisão.

Nuro



Figura 44. Veículo autônomo elétrico de transporte de bens alimentares - Nuro . Vista em perspectiva. Fonte: <https://www.nuro.ai/technology> . Autor: Nuro

Nuro



Figura 45. Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares - Nuro . Vista de perfil.
Fonte: <https://www.nuro.ai/technology> . Autor : Nuro

Experiência

- O seu design simples e amigável permite uma boa interação entre o consumidor e o veículo. (Team, 2022)
- Os seus compartimentos permitem manter temperaturas de conservação entre os -5 °C e os 45 °C.
- O veículo atinge os 50 km/h permitindo circular em mais estradas das cidades, facilitando a movimentação e reduzindo os tempos de viagens. Ao mesmo tempo, o facto de não andar a velocidades superiores permite uma viagem mais controlada e segura, ajudando a evitar possíveis incidentes nas vias públicas.
- Incorpora diversos sensores que suportam o sistema de autonomia do veículo.
- 0 emissões. O veículo é 100% elétrico.
- Permite a criação de novas oportunidades de emprego na indústria dos veículos autónomos.

Entrega

- Seguro, sem contacto e simples de usar (Team, 2022);
- Encomenda através de uma plataforma online e recebe o pedido à porta de casa ;
- Após fazer a encomenda online, o veículo notifica o utilizador quando estiver a chegar, de modo a fazer o tracking da encomenda ;
- O veículo envia uma mensagem com um código que permite o utilizador desbloquear as portas e pegar na sua encomenda.
- Após estar tudo concluído o veículo volta a andar na sua rota.

Um relatório recente de impacto económico da Steer descobriu que os VA's de entrega vão criar e sustentar 3,4 milhões de empregos de 2025 a 2035 nos EUA. Apesar de ser um veículo autónomo e não ter condutor, permite à mesma a criação de novos postos de emprego tais como:

- Funcionários para manobrar os alimentos, controlar a qualidade e colocá-los à disposição no veículo;
- Mecânicos em caso de alguma avaria;
- Engenheiros ;
- Gestores de Frota;
- Desenvolvedores de Softwares.

(Nuro Official Website, 2022)

A Udelv, é um serviço que opera viagens de *medium mile* e *last mile delivery*, ou seja, opera viagens de armazém para armazém e da origem do produto até ao local final da entrega. Faz distribuição e entregas ao domicílio de bens alimentares e pessoais, transportando objetos de pequenas e grandes dimensões. O transporte é feito de forma rápida e eficiente, com um custo de viagem reduzido. (Udelv, 2022)

Veículo - Principais Características :

Tipo de Serviço - Entregas de bens alimentares e pessoais. : Walmart - Produtos de mercado, *fast food*, Amazon.

Modelo de Negócio - B2B/ B2C

Autonomia - Suficiente para fazer 80 paragens/dia.

Velocidade Máxima - Aproximadamente 112km/h

Dimensões - 5,35 m comprimento (Compartimentos em ambos os lados do veículo)

Capacidade Máxima - 900 kg (Integração de um UPod "Permite carregar toda a mercadoria")

Tamanho da Bateria/ Velocidade de Carregamento - 90-160 kWh / 45 min - 250 km2/ 90 min - 500 km2

Marcas Associadas - Marca Independente / Sistema condução MobilEye

Serviço/ Interação

Segurança

- Velocidades controladas;
- Viagens monitorizadas por sistemas de autonomia incorporados. Parceria com a empresa - *MobilEye*.
- Incorpora um sistema de segurança, controlado por humanos durante o tempo de viagem que permite intervir em situações únicas, como uma travagem de emergência em caso de possível colisão.

Udelv



Figura 46. Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares e essenciais - Udelv.
Fonte: <https://udelv.com/> . Autor : Udelv

Udelv



Figura 47. Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares e essenciais - Udelv. Vista de perfil, sem módulo. Fonte: <https://udelv.com/>. Autor : Udelv

Experiência

- Redução de custos e alta eficiência.
- 80 compartimentos, dividindo a estrutura do Upod e permitindo a entrega de diferentes bens materiais, alimentares e farmacêuticos.
- Incorpora uma plataforma que permite ao utilizador, seguir toda a viagem.
- Permite transportar mercadorias de grandes dimensões.
- Portas dinâmicas que abrem na vertical e horizontal. Proporcionam segurança e uma experiência mais clara e rápida com o utilizador. Por estarem conectadas ao dispositivo do utilizador, abrem no sítio exato de recolha da encomenda, facilitando todo o processo.
- Permite criar uma ligação entre comerciantes.

Funcionamento

- Um comerciante coloca a mercadoria no veículo. Podendo utilizar o veículo para vender os seus produtos. Monitorizando todos os seus pedidos e viagens através de uma plataforma da Udelv especialmente para vendedores e empresas. Através da aplicação o operador abre o compartimento disponível e coloca a mercadoria ;
- Os clientes, também com o apoio de uma plataforma da Udelv, recebem uma notificação quando a sua encomenda está a caminho de forma a rastrearem toda a viagem. Voltam a ser notificados quando a sua encomenda chega à porta de casa ;
- O utilizador desbloqueia o seu compartimento, que abre de forma automática e retira a sua encomenda.
- A entrega pode ser pedida para um horário e local de entrega específicos.

A Neolix, foi fundada em 2009 e entrou no setor dos veículos de entrega autónomos em 2015. O serviço opera viagens *last mile delivery*, de entregas de bens alimentares e pessoais. Tem como parceiros tecnológicos a *Huawei* e a *JD.com*.

Veículo - Principais Características :

Tipo de Serviço - Entregas autónomas de bens alimentares e pessoais. / Publicidade/ Alimentação/ Finanças/Segurança/Restauração/Logística - Devido aos seus diferentes módulos

Modelo de Negócio - B2B/ B2C

Autonomia - 110 km por carga

Velocidade Máxima - Aproximadamente 50 km/h

Dimensões - 1 m Largura - Área de utilização 2,4m³ (Compartimentos em ambos os lados do veículo)

Capacidade Máxima - 500 kg (Integração de um sistema modular que permite transformar para diversas funções)

Tamanho da Bateria/ Velocidade de Carregamento - 120 kW - 180 kWh

Marcas Associadas - Fedex / KFC / Dominos / Alibaba Group/ Chinese GOV/ Noon (EAU)/ Sistema condução MobilEye

Serviço/ Interação

Segurança

- Reduz o risco de contágio, 0% contacto com humanos ;
- Reconhece sinais de trânsito e semáforos, analisando quais as ruas onde levará menos tempo a atravessar;
- Preparado para conduzir em quaisquer condições atmosféricas;
- Preparado para situações complexas de trânsito.

Neolix



Figura 48. Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares e essenciais - Neolix.

Fonte: <http://www.neolix.ai/productCenter.html>

Autor : Neolix

Neolix

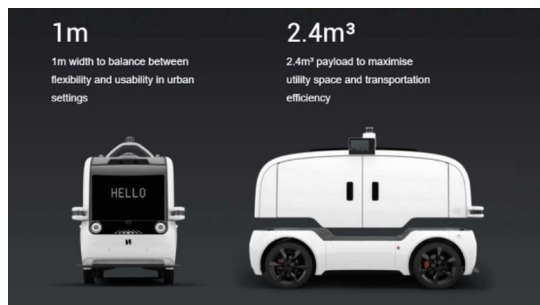


Figura 49. Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares e essenciais - Neolix. Dimensões: Largura e Capacidade. Fonte: <http://www.neolix.ai/productCenter.html>. Autor : Neolix

Experiência

- Comunicações 5g ;
- Capacidade de desinfecção do espaço ;
- Sistema modular, que permite adaptação do veículo para venda de diversos produtos e para execução de serviços diferentes, por exemplo um sistema de patrulha da polícia ;
- Promove a venda de alimentos mais saudáveis e de origem local ;
- Contém painéis publicitários no seu exterior.

Entrega

- Ecrã de interação incorporado na sua lateral ;
- Os utilizadores podem selecionar uma hora e local de entrega. O veículo quando tiver a aproximadamente 300 m envia uma notificação, que contém o código para abrir o módulo do veículo onde a encomenda está armazenada ;
- Também é enviada uma notificação quando o veículo chega ao local de entrega;
- Os clientes podem colocar recipientes, sacos, caixas e até mesmo em alguns casos pratos sujos no veículo e é feita uma reutilização dos mesmos;
- Os clientes podem se deslocar a um ponto de venda estratégico do veículo ou receber uma entrega em casa.

3.1 Conclusões

Apesar dos serviços terem o mesmo propósito, servir a comunidade através de um sistema de distribuição, elétrico e autónomo, todos os veículos têm atributos diferentes e diversas formas de interagir com o utilizador. O que foi extremamente enriquecedor para o desenvolvimento deste projeto em que se retiram as características de maior relevância de cada um, de modo a serem incorporadas neste trabalho.

Características :

- Dimensões reduzidas;
- Entrega em ponto de venda estratégico ou domicílio;
- Redução de contágio de doenças entre utilizadores;
- Preparado para situações complexas no trânsito;
- Redução de custos e alta eficiência;
- Redução de velocidades, viagens monitorizadas;
- 5G;
- Ecrãs publicitários e de interação;

4. Estudo Postos de Interação

Principais características/ Conclusões:

Grupo a. Características : Robustez. Indicação dos diferentes passos de compra. Materiais resistentes ou flexíveis, como metais ou plásticos, materiais que são difíceis de partir. Iluminação em certas zonas, como da saída das moedas e dos recibos.

Grupo b. Características : Robustez, indicações de interação com luzes, aplicativos, poucos botões, materiais resistentes, iluminação. Cobertura por causa da chuva. Texturas e relevos , ajudando na redução de desgaste de peças.

Grupo c. Características : Painéis digitais interativos. Proporções.

Nesta fase do projeto e, visto que estamos a criar um veículo autónomo que integra também um serviço de entregas que requer um posto de interação de encomendas público, realizou-se um estudo, em que se analisaram postos de interação já existentes. Desde postos em sítios interiores a exteriores. Organizou-se em três grandes grupos, o **primeiro** em que se analisa sistemas de compra de bilhetes de metros e comboios. Um **segundo** grupo composto por multibancos e parquímetros e, por fim, um **terceiro** grupo onde se analisam postos de interação interiores. Refere-se que, é importante ter uma análise tanto de sistemas de interação exteriores e interiores, pois apesar de serem ambos para atendimento ao público, estes mudam as suas características conforme o ambiente em que se inserem. Tendo em conta aspetos como materiais utilizados, cores, formas, dimensões, número de botões, etc.

a. Metros e Comboios



b. Multibancos e Parquímetros



c. Painéis em Zonas Interiores

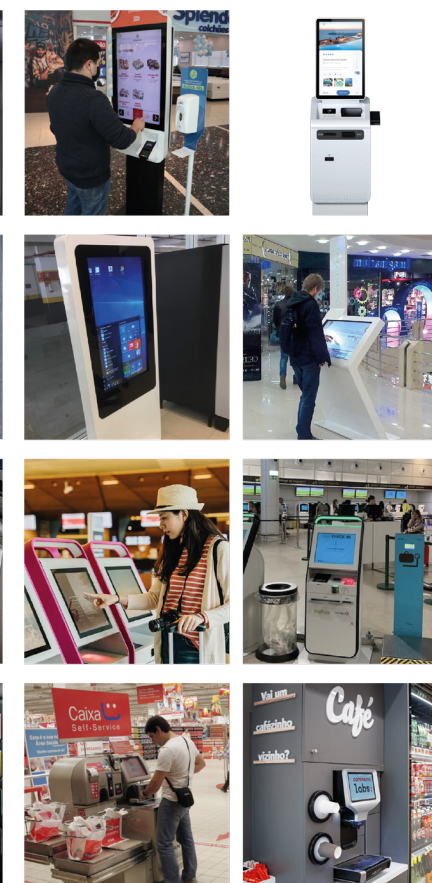


Figura 50. Estudo de postos de interação públicos existentes. Fonte: Autor

Visto que, este veículo engloba um serviço click and collect, foi feita também uma análise das diferentes formas de entrega desta modalidade e, retirou-se as principais características de cada um, de modo a compreender de que forma é que se podia incorporar no veículo projetado. Dividiu-se assim o estudo em três grandes grupos, o **grupo a.** - recolha feita na loja. O **grupo b.** - recolha feita num cacifo. E **grupo c.** - recolha feita no passeio ou numa rua, *curbside pickup*.

a. Postos Interação em Loja



b. Cacifos de Recolha



c. Curbside Pickup



Figura 51. Estudo de postos de interação click and collect existentes. Fonte: Autor

4.1 Estudo Postos de Interação Click and Collect

Principais características/ Conclusões :

Grupo a. - Iluminação. Materiais robustos. Cores apelativas ou que traduzam o serviço integrado/ Cobertura por causa da chuva. / Indicação da zona de recolha através de placas informativas.

Grupo b. - Relativamente aos cacifos, as cores influenciam também indicando a zona onde a interação é feita. - Refrigeração e concentração de calor, bem como escolha de materiais que o consigam suportar. Proporções e dimensões ergonômicas relativamente à interação com o utilizador.

Grupo c. - Sinalização. Cores. Integração de painéis publicitários. Identificação de serviços.

5. 5 W'S

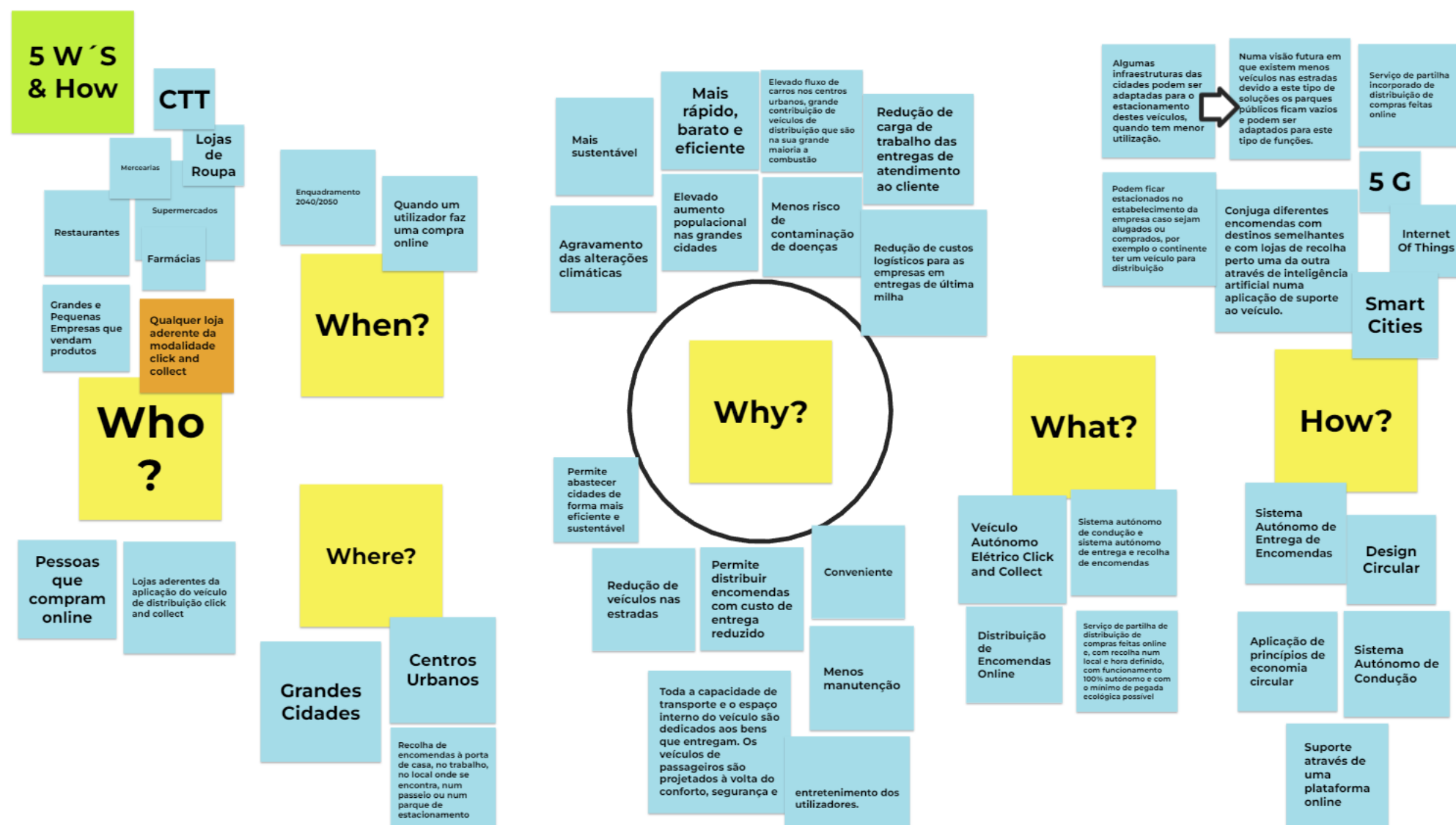


Figura 52. Painel ilustrativo dos cinco w's. Realizado na plataforma Jamboard. Fonte: Autor

5.1 Análise 5W's

Who? Este veículo autónomo elétrico de entregas click and collect, é direcionado para pessoas que comprem online, e pretendem recolher num local e hora pré definidos. Assim como, para vendedores que vendem também em plataformas online - para entregas *last mile delivery*. Desde grandes supermercados que podem alugar este serviço para fazer a distribuição das suas encomendas, a pequenas mercearias que querem aderir ao serviço e potenciar o seu negócio através da venda online ou até mesmo um restaurante. Relativamente aos vendedores, podem utilizar o veículo para colocar os seus produtos, lucrando com a venda dos mesmos de acordo com uma percentagem estabelecida pelo serviço e uma inscrição na plataforma para vendedores que controla o que é vendido. Podem também alugar o veículo no seu todo, tornando-o no próprio serviço da empresa, por exemplo o supermercado Continente, a DHL, ou a Zara, ou outro tipo de empresa que queira alugar o serviço - Modelo de negócio B2B e B2C.

When and Where? Devido a diversos condicionadores, como o agravamento das alterações climáticas, o elevado crescimento populacional nas grandes cidades, o impacto dos transportes nas emissões de GEE, da distribuição e produção alimentar, bem como as metas sustentáveis pensadas a atingir nos próximos anos nessas áreas, fez com que o projeto fosse pensado para se enquadrar em 2040/2050, no centro das grandes cidades.

What, Why and How? Surge assim, a oportunidade de desenvolver novas soluções de partilha, neste caso para a distribuição e compra de bens alimentares e de primeira necessidade. Que ajuda a reduzir os custos de entregas e de compra, bem como a reduzir o número de veículos a circular nas estradas, tornando-as mais seguras e sustentáveis, aumentando a frota elétrica e autónoma na sociedade. Para além disso, a mobilidade e o sistema de recolha e entrega de encomendas click and collect ao ser autónoma reduz o risco de contaminação de doenças, por não existir contacto humano. Para além de que toda a capacidade de transporte e o espaço interno do veículo são dedicados aos bens que entregam. Permitindo uma redução de custos da viagem e conseguindo obter resultados mais eficientes em relação à autonomia do veículo. Os veículos de passageiros são projetados à volta do conforto, segurança e entretenimento dos ocupantes. Este veículo é projetado para circular a uma velocidade máxima de aproximadamente 50 Km/h.

Permite um abastecimento alimentar mais eficiente e sustentável fazendo venda e entregas dos produtos em casa das pessoas e em sítios estratégicos nas grandes cidades. Algumas infra estruturas já existentes nas cidades podem ser adaptadas para o estacionamento destes veículos, quando tem menor utilização. Numa visão futura, em que existem menos viaturas nas estradas, devido a este tipo de soluções, os parques públicos ficam vazios e podem ser adaptados para este tipo de funções.

6. RoadMap

Veículo Autônomo Elétrico Click & Collect

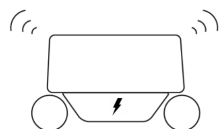


Figura 53. Passos principais da compra com a modalidade click and collect. Passo um - selecionar artigos e adicionar ao carrinho fazendo o processo de checkout. Passo dois - Selecionar data e hora e local de recolha, receber confirmação da loja. Passo três - Recolha na data, hora e local definido pelo utilizador. Fonte: Autor

O primeiro passo quanto à utilização do veículo click and collect, é um utilizador fazer uma compra ou encomenda online. É definido pelo cliente um local, data e hora de recolha da encomenda. A plataforma que suporta o veículo faz a gestão de todas estas pedidos e organiza o modo como será feita a sua distribuição, avisando o utilizador em caso de algum possível ajuste de horário.

Método de utilização

1. Primeiramente o veículo encontra-se no posto de carregamento na sua base;
2. Há uma compra online por parte de um utilizador;
 - 2.1 O utilizador escolhe um local e uma janela horária de recolha de entrega conforme o disponível;
3. Entra no sistema do veículo e são organizadas conforme o melhor trajeto e janelas horárias pré definidas de acordo com o auxílio de uma inteligência artificial;
4. O veículo circula nas estradas;
5. Desloca-se aos pontos de recolha das encomendas;
 - 5.1 Para colocar uma encomenda na parcela de um veículo, o comerciante tem de ter inscrição na plataforma online, onde recebe um código referente ao módulo ou módulos da encomenda. O retalhista tem que ter conhecimento das dimensões da sua encomenda, sendo ele quem certifica que a encomenda cabe nos módulos, sendo as medidas fornecidas nas plataformas online, e podendo também ter uma caixa com o tamanho dos módulos. Pode também pedir uma modalidade de um veículo para encomendas xl. - Ao aproximar-se do veículo, interage com um painel digital onde é pedido para fornecer o código de encomenda. - A porta abre e o comerciante apenas tem de colocar a encomenda dentro da parcela dos módulos no veículo, que é recolhida de forma automática;
6. Calcula os melhores trajetos de forma a fazer alguma entrega a meio das recolhas caso seja necessário;
7. O utilizador é avisado da hora de entrega da sua encomenda, recebendo notificações em caso de algum ajuste horário necessário;
8. Ao começar a viagem de entrega de um utilizador, este recebe uma notificação com o tracking da viagem;
9. Faz a entrega de forma autónoma;
 - 9.1 O utilizador antes do veículo chegar recebe um código de levantamento da encomenda. - Ao aproximar-se do veículo, interage com um painel digital onde é pedido para fornecer o código de encomenda. - A porta abre e o utilizador recebe a sua encomenda através do módulo que corresponde ao código fornecido;
10. Continua a fazer as entregas das encomendas nos locais e janelas horárias pré definidas dos utilizadores;
11. Em caso de receber mais encomendas, desloca-se aos locais de recolha e de entregas;
12. Regressa à sua base em caso de necessidade de carregamento de bateria.

No final do dia, o veículo regressa ao seu ponto de origem. Fica parado num local próprio de estacionamento, que pode ser um parque de carregamento elétrico ou um espaço próprio definido pela empresa em utilização.

As cidades, começam a ser transformadas em Smart Cities e, adaptadas a estas novas tecnologias e serviços que promovem a sustentabilidade. Exemplos como parques de estacionamento que começam a ser transformados nas grandes cidades, não só para adaptação de postos de carregamento de veículos autónomos, como também para a transformação direta para restauração como é o caso do ParkBar em Lisboa (figura 54), em que o seu rooftop foi aproveitado para fazer um restaurante. Outra das estratégias que promove este tipo de ideias, é a uberização dos postos de carregamento, como é o caso da empresa portuguesa - EVIO que, incentiva ao aluguer de postos de carregamento privados, de modo a dinamizar a sua utilização e custos. Possibilitando o carregamento de veículos elétricos onde quiser. (Reflexão retirada da entrevista com o Eng. Paulo Humanes).



Figura 54. Lisboa Park Bar. Rooftop de um parque de estacionamento adaptado para um bar, situado na baixa de Lisboa. Fonte: <https://dicasdelisboa.com.br/diversao/park-bar-em-lisboa/>. Autor : Lisboa Park Bar

Capítulo 3

Projeto

Neste capítulo, demonstra-se toda a fase do processo criativo de design do veículo. Exploram-se um painel semântico, estudos de formas e um sistema autónomo de recolha de encomendas click and collect adaptado ao veículo. Foi também realizada uma pesquisa acerca das diferentes dimensões relacionadas com o sistema de entregas autónomo, e com as restrições de diversos aspetos como as medidas de diferentes caixas de entregas de bens de primeira necessidade e alimentares.

.03

1. Painel Semântico
2. Exterior - Exploração
3. Interior
4. Adaptação das Medidas
5. Moodboard
6. Exploração
7. Volumetria Final
8. Refinamentos

1. Painel Semântico

Este painel semântico, foi realizado de modo a dar ignição para a fase de projeto e exploração. Primeiramente, pensou-se em três palavras: empatia, robustez e biológico, que permitem criar uma base que fundamenta as principais características do design do veículo.

Empatia, pois é um veículo ainda estranho para a nossa sociedade, um carro que anda sozinho e que distribui encomendas autonomamente. É fundamental que transmita através do seu design, uma sensação amigável, permitindo uma melhor aceitação pela sociedade e também transcrevendo de uma melhor forma a sua função e o que contém no seu interior. Pois é um veículo que anda a baixas velocidades em que a sua função é a distribuição de encomendas ao público.

Robustez, pois necessita de ter uma estrutura que seja durável e que consiga suportar diversos tipos de desgastes e pancadas. Visto que, é um serviço que serve o público e que, “vive” nas estradas, tem que ser capaz de aguentar vandalismo e possíveis tentativas de assaltos.

Biológico, pois é um serviço em que um dos seus principais focos de criação é a sustentabilidade. É importante que se inspire em formas orgânicas e naturais e que, através do seu design, consiga transcrever um pouco da identidade do serviço.

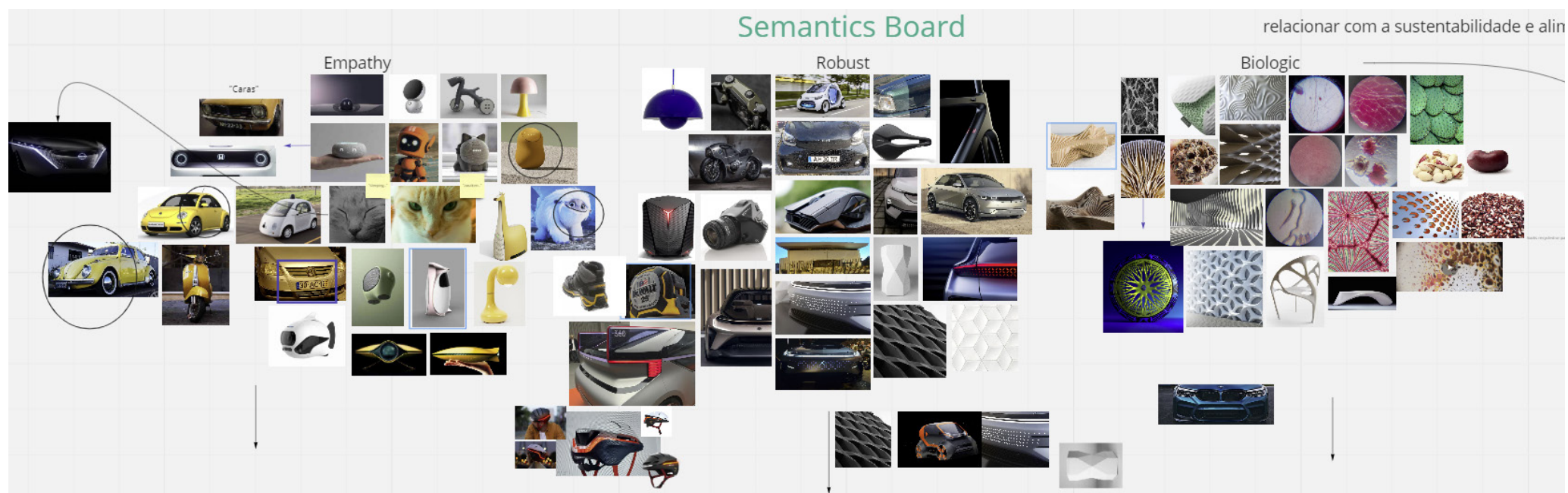


Figura 55. Primeira parte do painel semântico. Realizado na plataforma Miro Board. Fonte: Autor

A partir daqui, fez-se uma seleção de imagens que traduzem o significado de cada palavra, de modo a relacionar, formas, objetos, animais, produtos, etc, a cada uma das palavras selecionadas. O que permitiu recolher um conjunto de atributos suficientes para começar a fazer os primeiros esboços volumétricos do veículo.

Posto isto, de modo a obter mais inspirações e aprofundar os três grandes temas selecionados e, pensando também no (CMF)¹⁶ do veículo, relacionou-se, padrões e cores a cada uma das grandes “áreas”. Neste caso, o resultado foi Amarelo-Amigável, Azul-Robusto e Verde-Orgânico, que permitiu selecionar um conjunto de imagens com essas características e retirar diversas cores e padrões de maior relevância. Em seguida, relacionou-se também materiais e acabamentos, e reuniu-se um conjunto de atributos suficientes para fazer os primeiros esboços volumétricos.

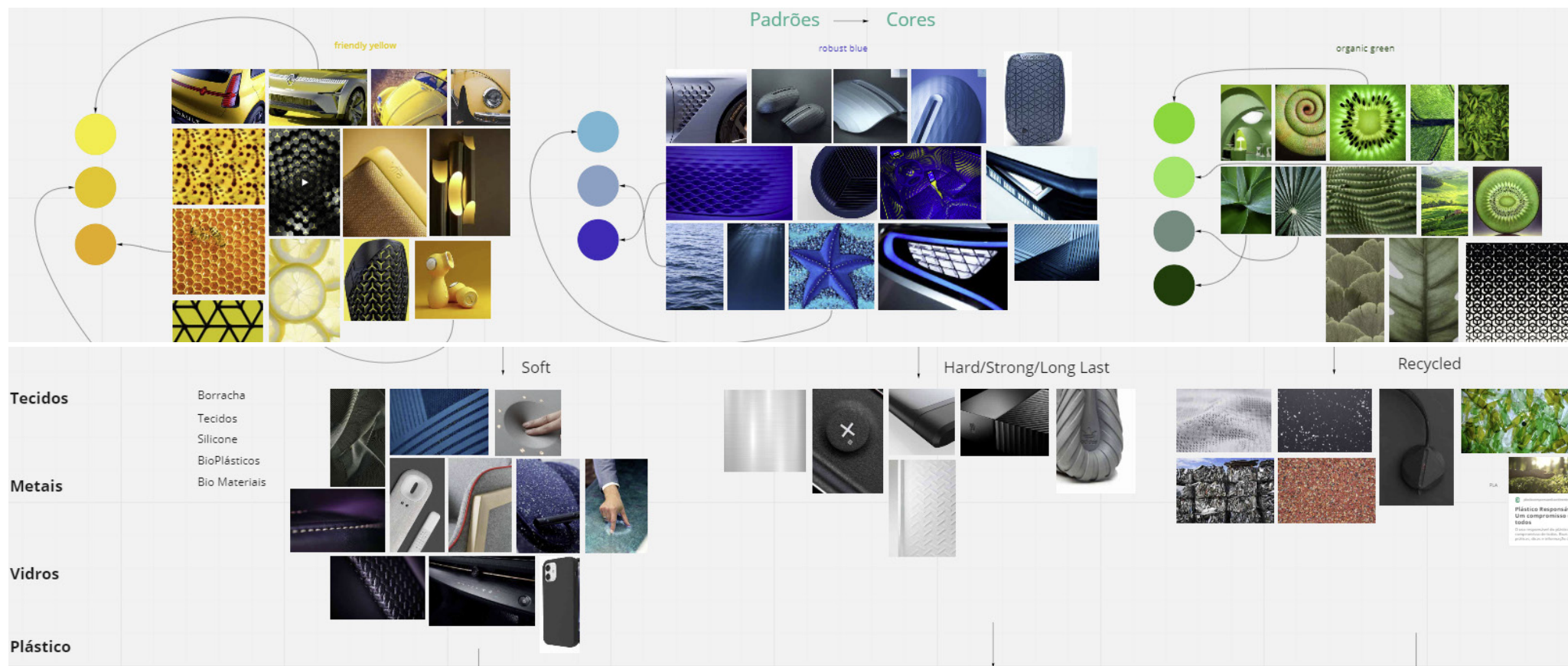


Figura 56. Segunda e terceira parte do painel semântico. Realizado na plataforma Miro Board. Fonte: Autor

¹⁶ CMF - Color Material and Finish

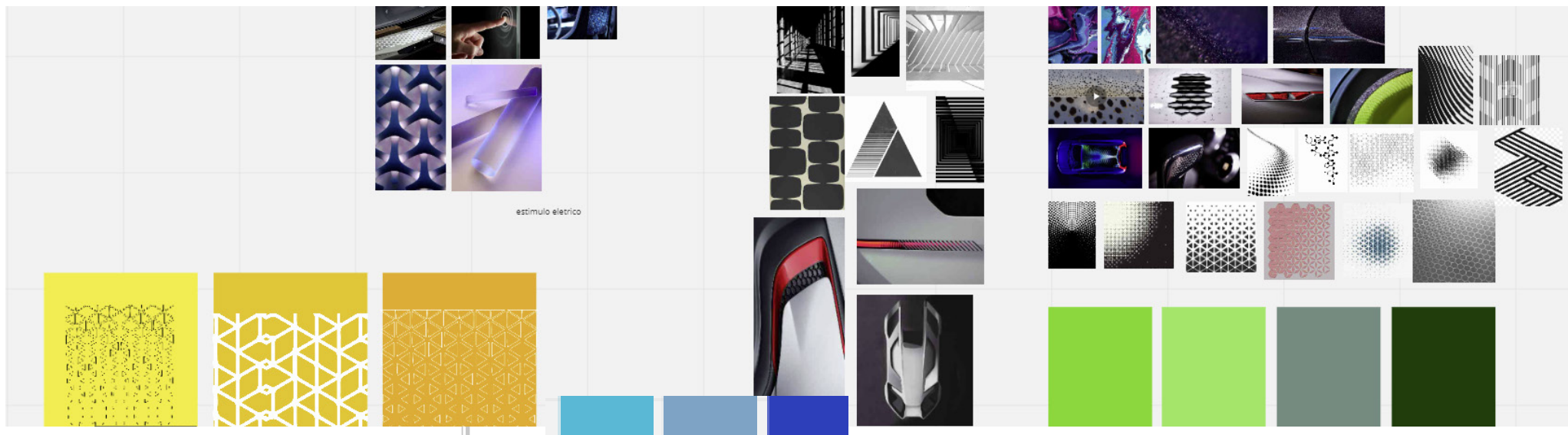


Figura 57. Quarta e última parte do painel semântico. Realizado na plataforma Miro Board. Fonte: Autor

1.1 ADN

Após uma análise cuidadosa do painel semântico, foi feita a extração de diversas formas, linhas e características através de desenhos (figura 58) que, serviram como guia para o desenvolvimento dos primeiros esboços, onde se começaram a explorar algumas dessas ideias.

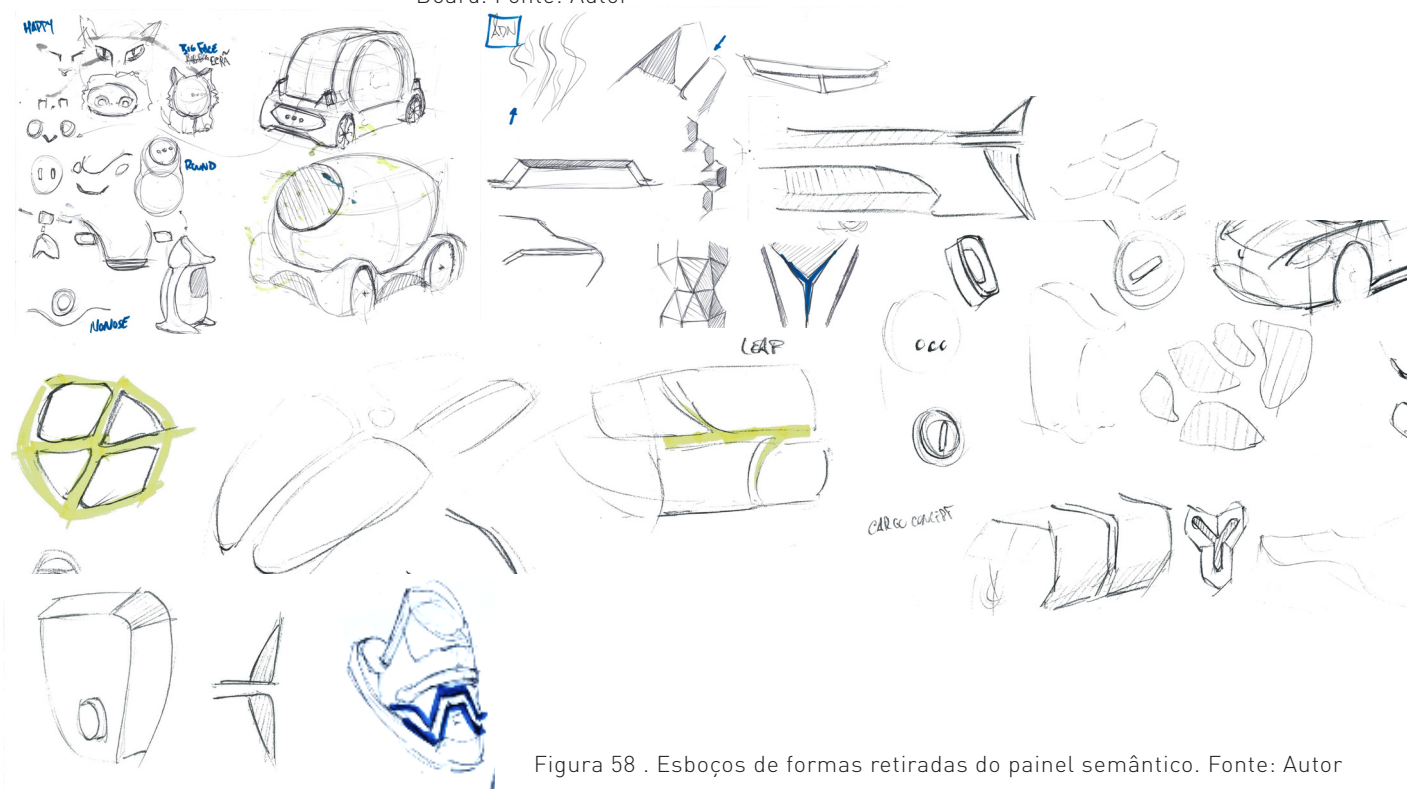
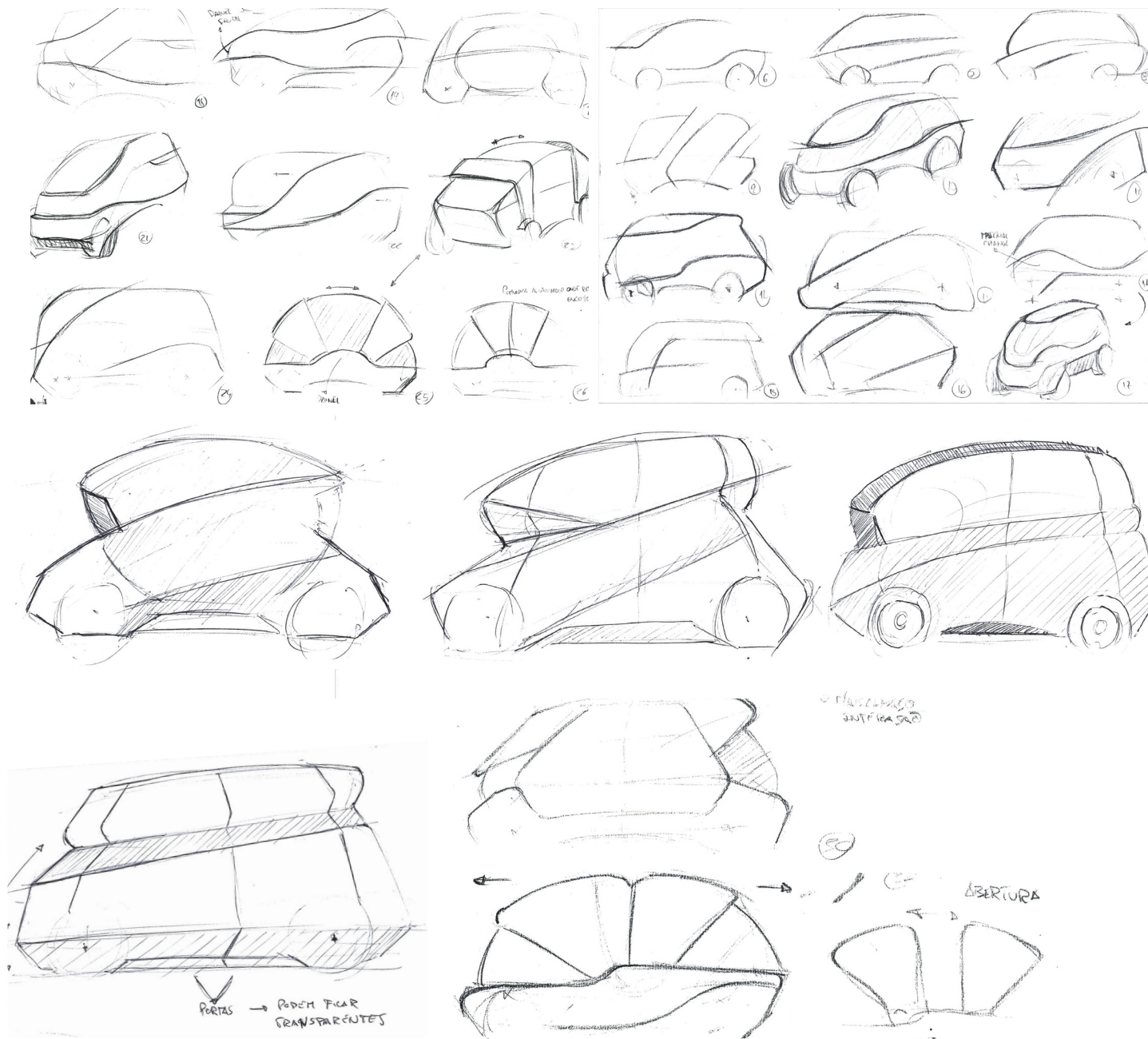


Figura 58 . Esboços de formas retiradas do painel semântico. Fonte: Autor



2. Exterior

2.1 Primeiros Esboços

Nesta fase, exploram-se as formas mais primitivas, com base nas primeiras ideias e linhas retiradas desenhando alguns perfis de veículos. Não houve qualquer tipo de preocupação com proporções, mas sim com uma procura de diversas formas base.

Foi tido em consideração uma zona lateral exposta de modo a ter bastante espaço para interação com o utilizador.

Figura 59 . Primeiros esboços. Fonte: Autor

2.1 Propostas 1ºs Esboços

Analisou-se os primeiros esboços e, retiraram-se algumas formas principais. Tendo em conta também o estudo do painel semântico e da extração do seu ADN explora-se agora de forma mais aprofundada, fazendo alguns desenhos de perfis e vistas em perspectiva de modo a analisar as diferentes ideias, proporções e características encontradas. Estes desenhos também já traduzem alguns pensamentos acerca de materiais, interações, luzes e aplicativos.

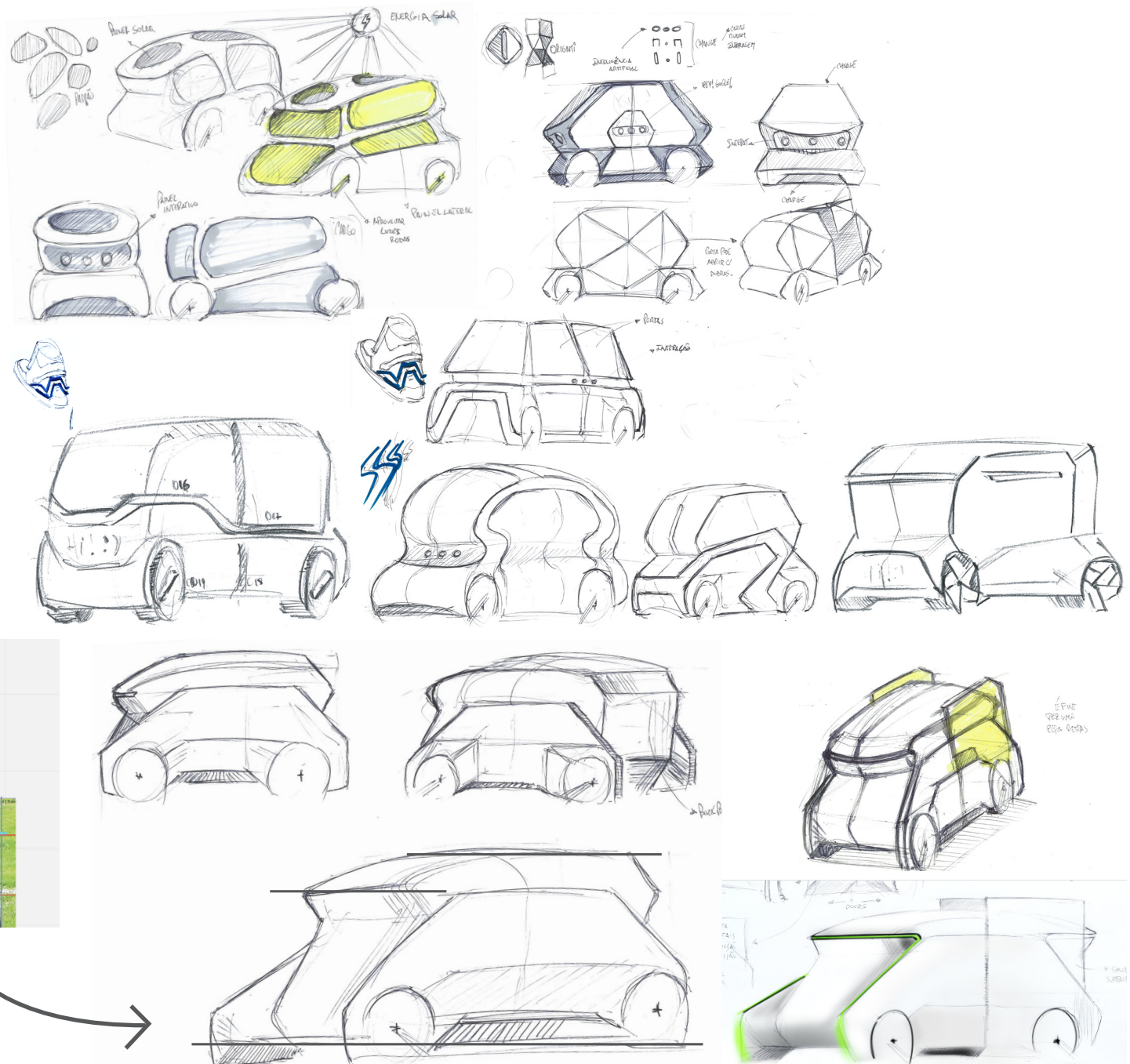


Figura 60. Esboços das primeiras propostas. Fonte: Autor

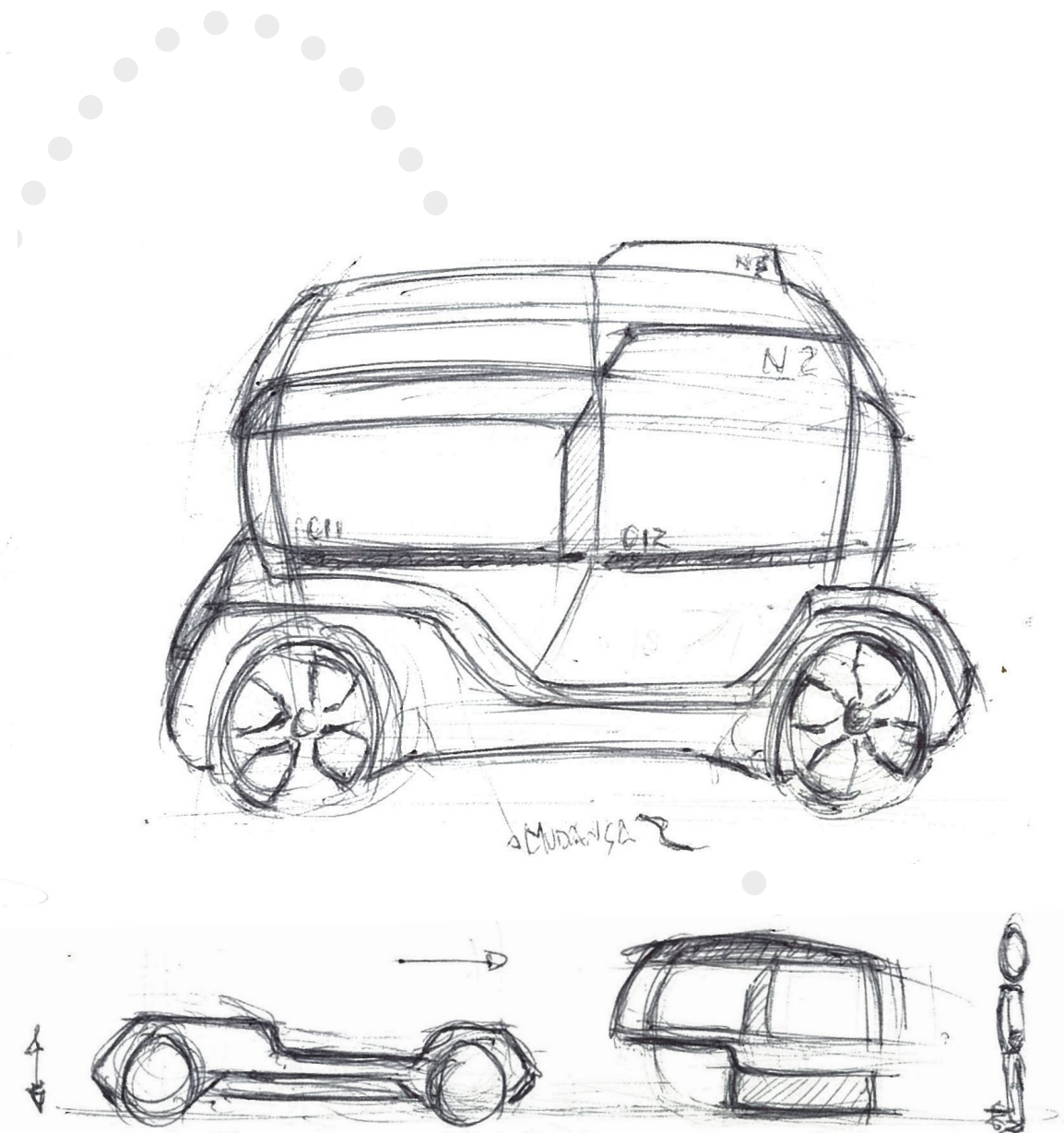
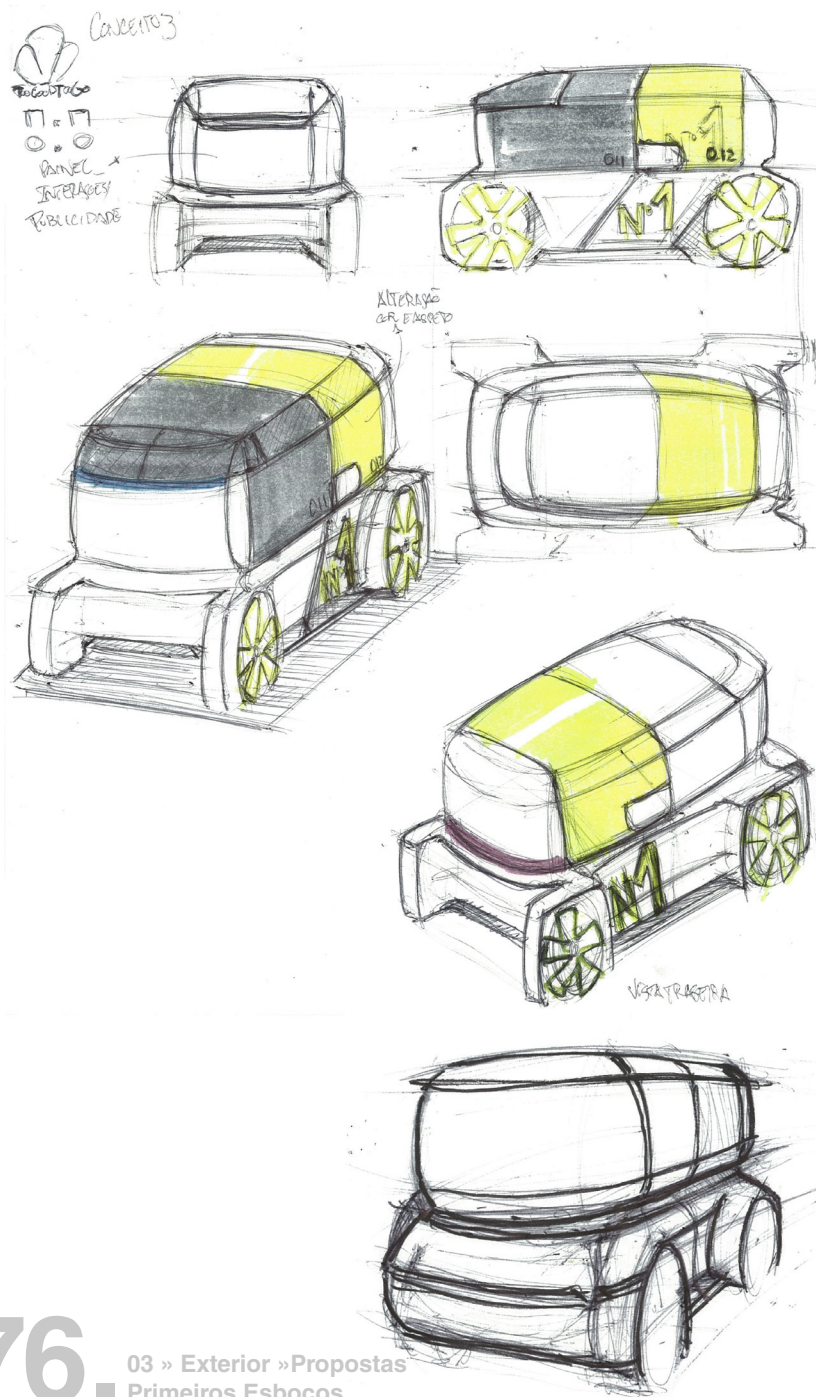
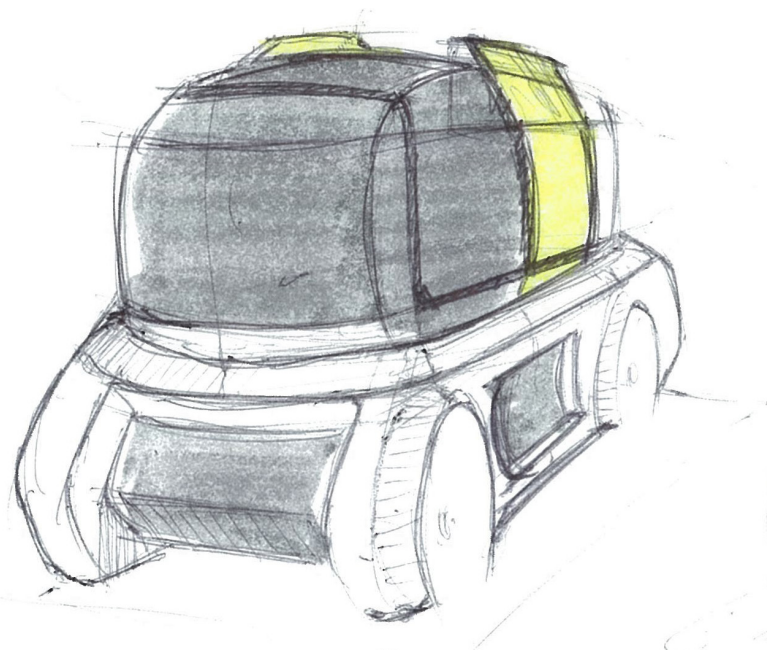
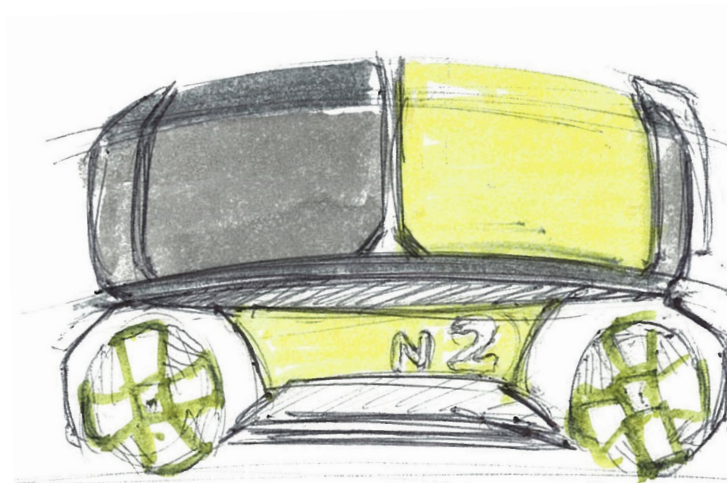
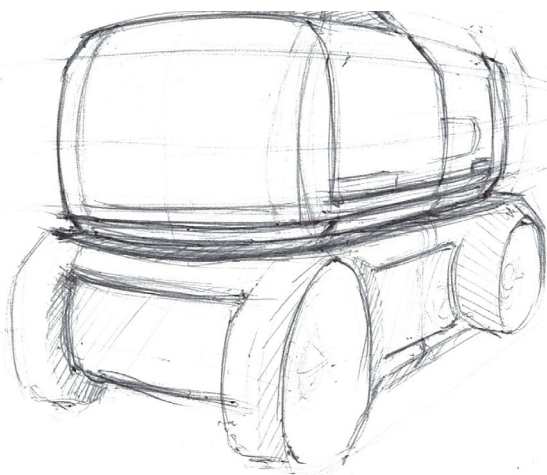
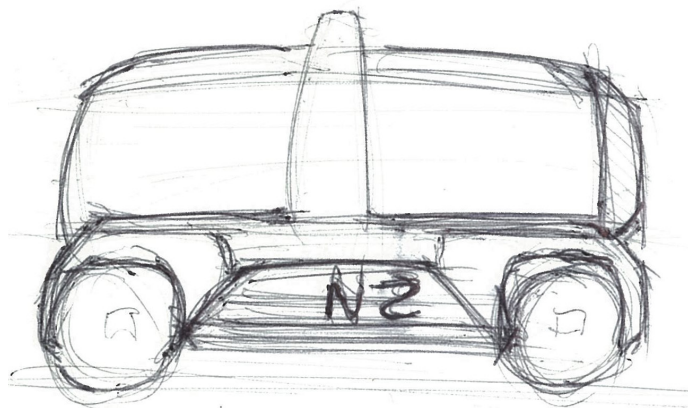
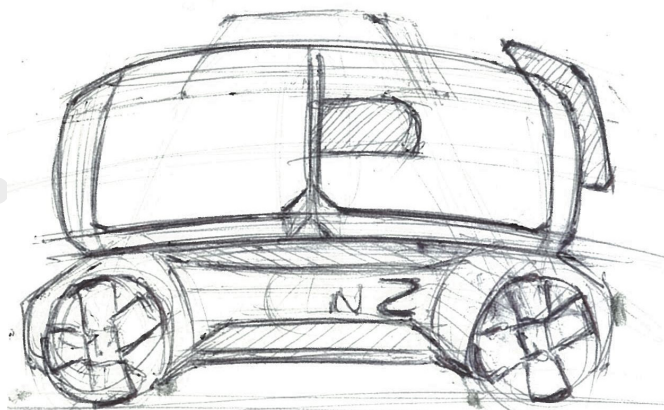


Figura 62. Continuação propostas primeiros esboços. Fonte: Autor



2.2 1ºs Conceitos

Selecionaram-se as ideias consideradas de maior relevância e definiram-se três conceitos que traduzem todo o estudo feito até aqui. Começam-se a definir algumas características que dão continuidade durante o restante processo de desenvolvimento do trabalho. Descreve-se as principais características de cada conceito.

Conceito 1

- Plataforma separada do corpo de carga.
- Painel interativo frontal.
- Luzes laterais.
- Forma robusta.
- Inspirado em linhas mais retilíneas.
- Simétrico.
- Portas abrem para cima,

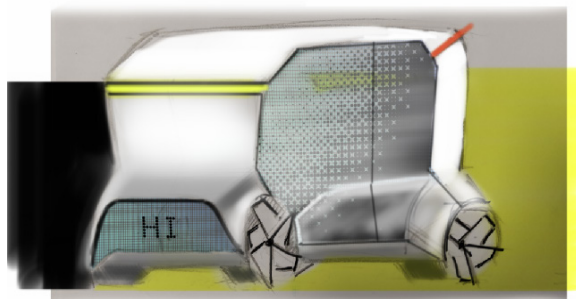


Figura 63. Sketch render de exploração. Fonte: Autor

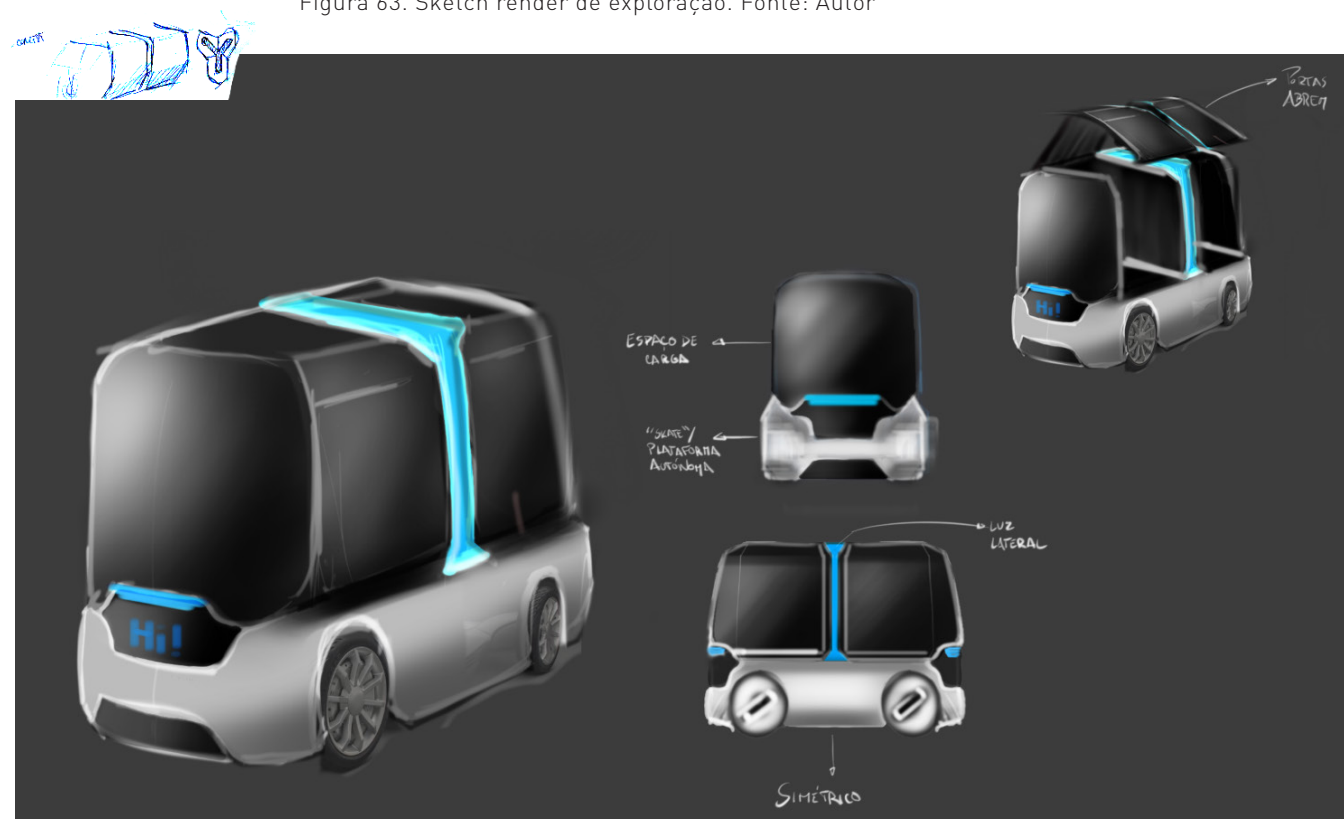


Figura 64. Sketch render conceito um. Fonte: Autor

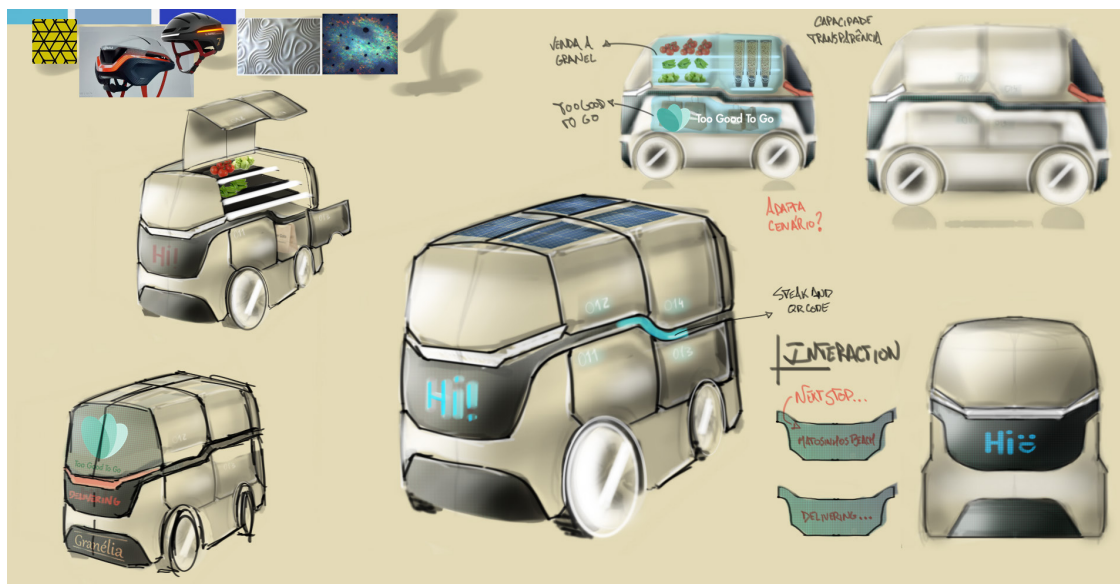


Figura 65. Sketch render conceito dois. Fonte: Autor

Conceito 2

- Skate incorporado na caixa;
- Paineis interativos e de publicidade;
- Luzes laterais e de indicação de parcelas de encomendas;
- Forma robusta;
- Quando o veículo está parado, fica transparente transformando-se numa montra;
- Simétrico;
- Portas abrem para cima;
- Painéis solares.

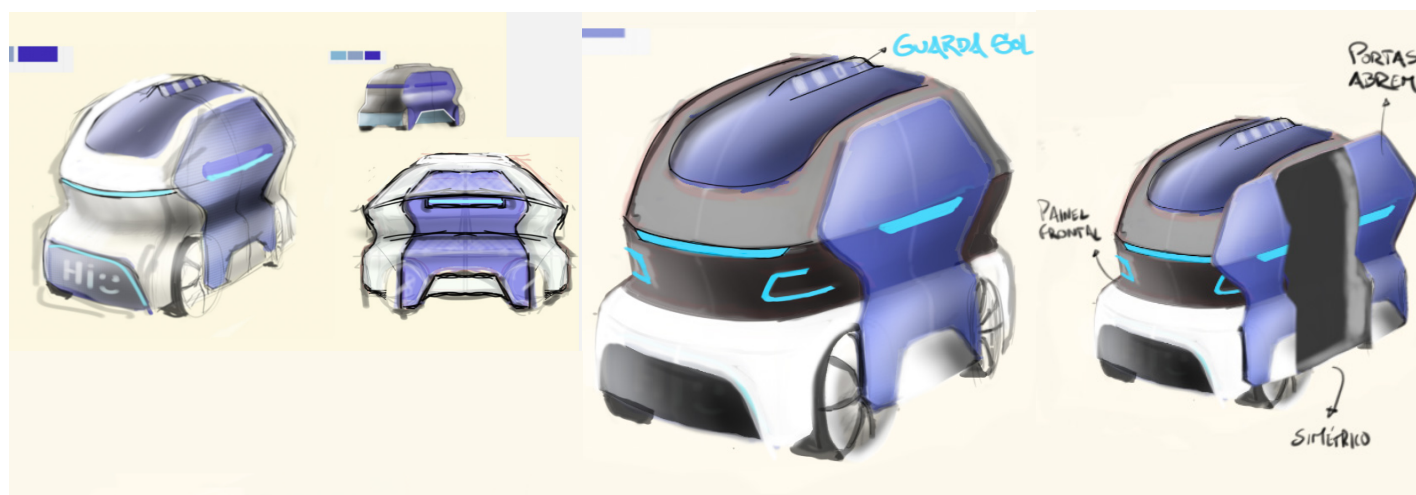


Figura 66. Sketch render conceito três. Fonte: Autor

Conceito 3

- Skate incorporado na caixa;
- Paineis interativos frontais;
- Luzes laterais;
- Forma robusta;
- Rodas semi cobertas;
- Inspirado em linhas mais orgânicas;
- Simétrico;
- Portas abrem para o lado;
- Guarda sol incorporado, de apoio à transformação em montra de compra, "vending machine" quando está parado.

2.3 Restrições

Com a exploração dos conceitos, sentiu-se a necessidade de adaptar os desenhos a proporções reais. De acordo com o estudo realizado no capítulo dois acerca do benchmark de veículos autônomos, decidiu-se com base nas características do veículo explorar as proporções do Nuro. Com dois metros e setenta e cinco de comprimento, um metro e dez de largura e, um metro e trinta de altura (figura 66).

De modo a ter a certeza que essas proporções eram seguidas foi feita uma modelação 3d, que ajuda os desenhos a estarem de acordo com as medidas propostas. Definiram-se também onde seriam as zonas de carga, das baterias, da plataforma autónoma e dos seus sensores e, que dimensões estes necessitavam (figura 67).



Figura 67. Dimensões veículo Nuro, estudado no benchmark. Fonte: <https://www.nuro.ai/technology>
Autor : Nuro

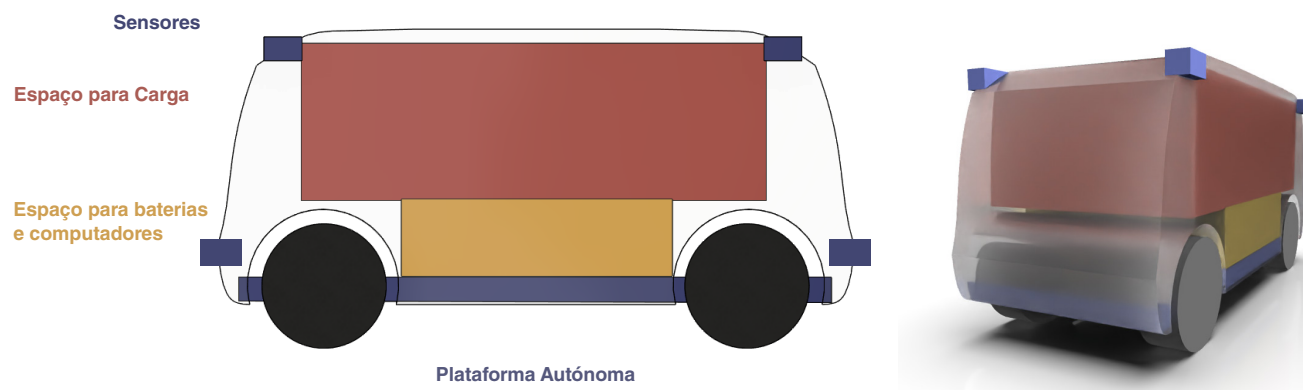


Figura 68. Arquitetura estabelecida para cada espaço do veículo. Fonte: Autor



Figura 69. Esboços segundo as medidas estabelecidas.
Fonte: Autor

2.3.1 Propostas

Adaptaram-se as propostas encontradas às proporções. Este processo foi desenvolvido mediante as restrições encontradas através das dimensões exploradas.

Adicionou-se uma interação lateral, de modo a começar a pensar numa forma do utilizador interagir com o sistema no interior. Concluiu-se que o utilizador não deve ter acesso a todos os bens em transporte no interior do veículo, e começou-se a pensar numa forma de desenhar uma pequena porta de entrada e saída do que é transportado na lateral, (figura 69).

Percebeu-se assim, que seria benéfico para o projeto, separar a área de carga do veículo, da plataforma autónoma e, quais os componentes que integrarão cada um deles, fazendo com que funcionem de forma independente e a conseguir uma melhor otimização de espaços do veículo (figura 70).

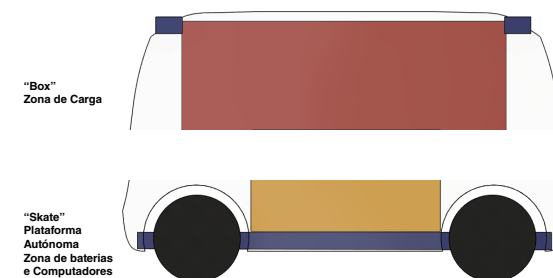


Figura 70. Arquitetura de separação da plataforma autónoma e da zona de carga. Fonte: Autor

2.3.2 Definição Exterior

Posto isto, relativamente ao aspeto exterior, estudou-se em parceria com o CEiiA, a escolha deste conceito como *milestone* para o restante trabalho desenvolvido (figura 71). Devido às suas linhas curvas e proporções da forma. Define-se também quais os componentes que são necessários incorporar.

“**Skate**” ou plataforma autónoma, incorpora todos os componentes de condução autónoma, de modo a conseguir funcionar de forma independente e pela otimização de espaço de carga do veículo. É composto pelos sensores, luzes, identificação do número do veículo, espaço para zona de carregamento, espaço para algum tipo de interação com o utilizador de modo a criar empatia.

Espaço de Carga incorpora um espaço lateral para entrada e saída do que transporta no interior (compras feitas online), com um ecrã interativo ao lado. Foi considerada também uma área para painéis publicitários e outras informações.

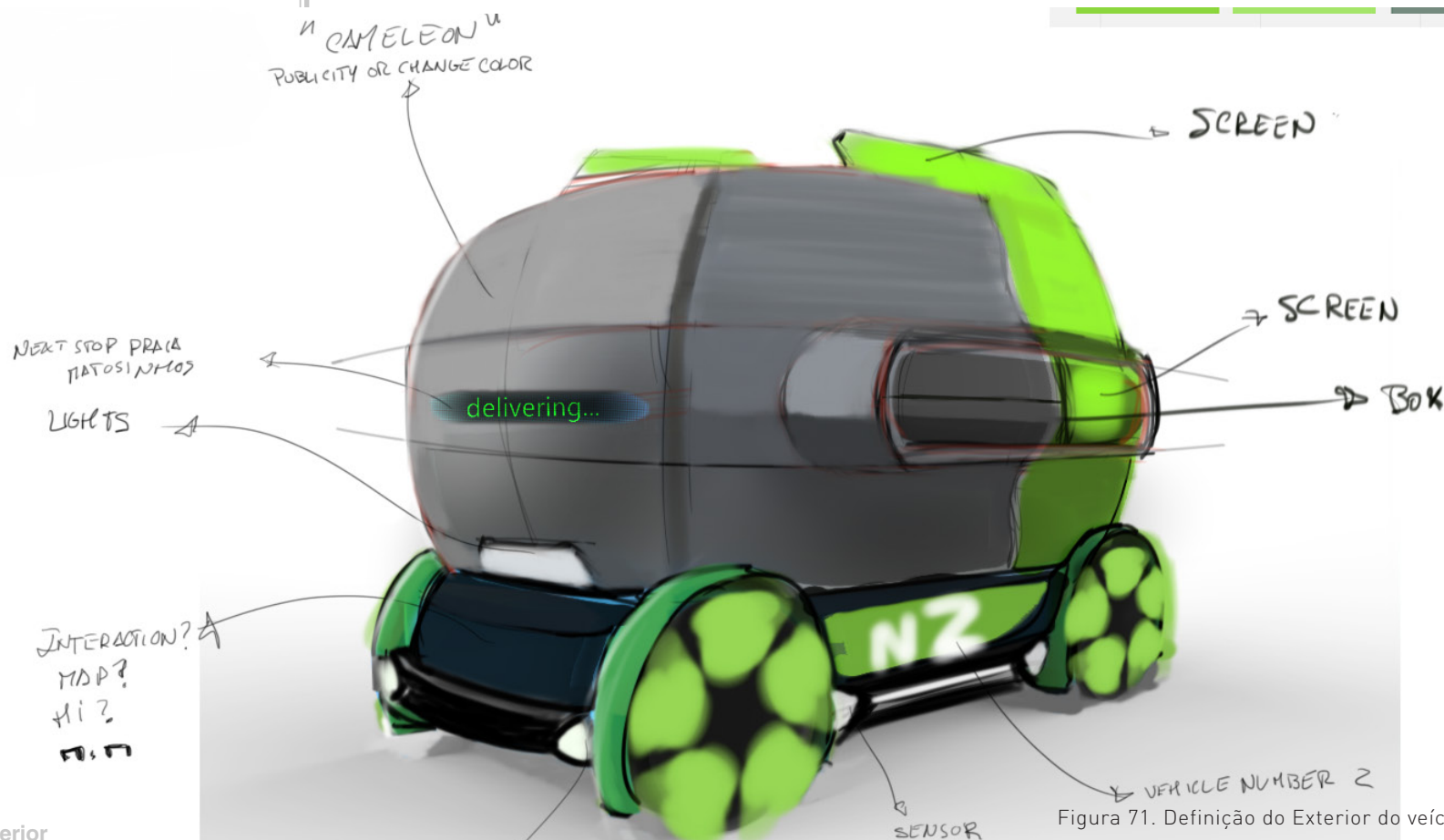


Figura 71. Definição do Exterior do veículo. Fonte : Autor

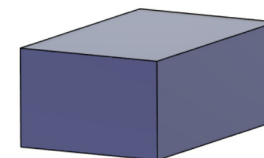
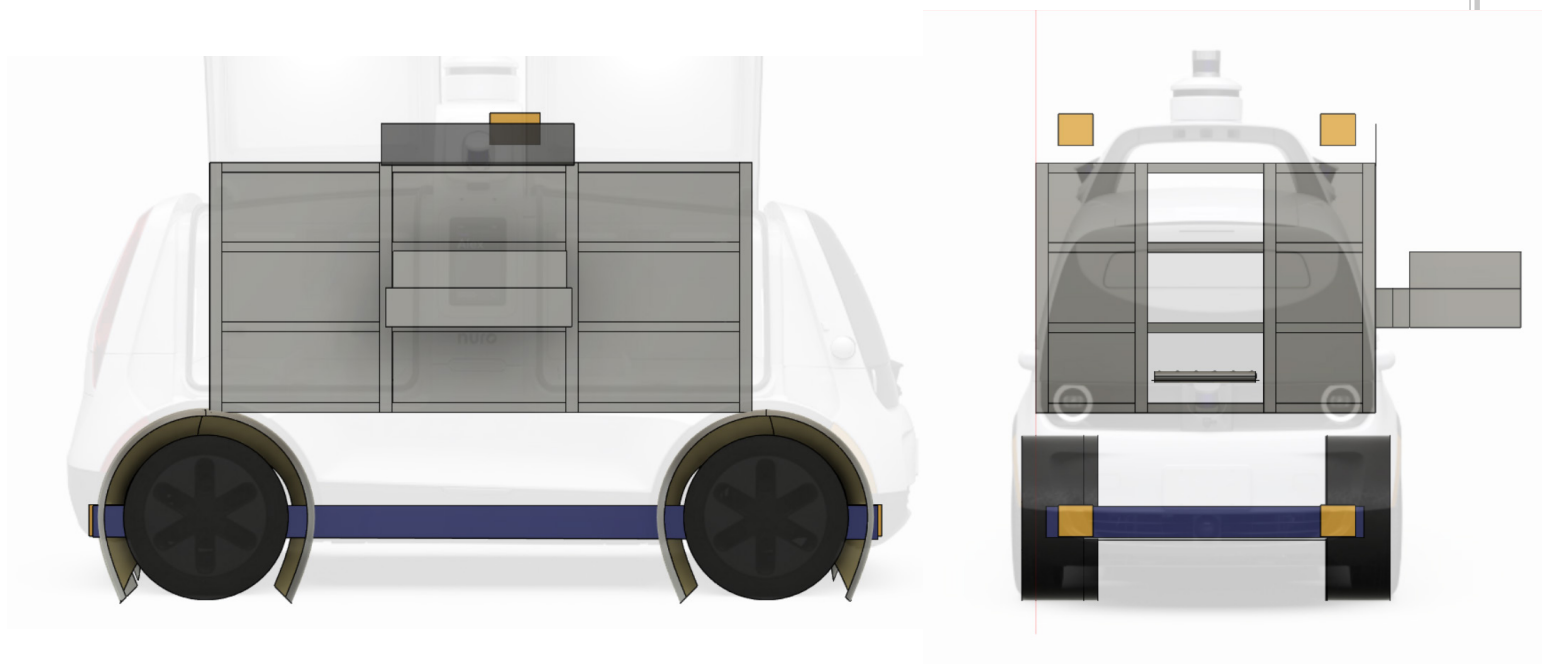
Relativamente ao interior da caixa, representa o espaço todo de carga do veículo e pensou-se numa forma de incorporar um sistema de entregas autónomo.

Primeiramente dividiu-se o espaço de carga em diferentes módulos iguais e, pensou-se numa forma de conseguir mover as diferentes parcelas autonomamente, de modo a conseguir entregar a encomenda ao utilizador. De uma maneira em que, o utilizador apenas tivesse alcance somente aquilo que comprou online, de maneira a proteger as restantes encomendas transportadas.

Todo o sistema foi desenhado consoante as proporções definidas anteriormente, do veículo Nuro (figura 72).

3. Interior

3.1 Sistema de Entregas Autonomo



- 17 Módulos de 560x360x230 mm;
- 46 L;
- 782 L de carga total.

Figura 72. Primeiros pensamentos do sistema interior do veículo, consoante as proporções do veículo Nuro. Fonte : Autor

- 17 módulos interiores;
- Dois ecrãs laterais um à altura do olhar de cadeira de rodas e outro na altura de uma pessoa média.
- Elevador central em x,y e z.
- 1,10m espaço de recolha entre as rodas.
- Ecrãs a 1,45m e 1,20m.
- Zona de recolha a 1,20m.
- Cilindros de mobilidade de caixas.
- Rodas cobertas com tampa na zona da jante.

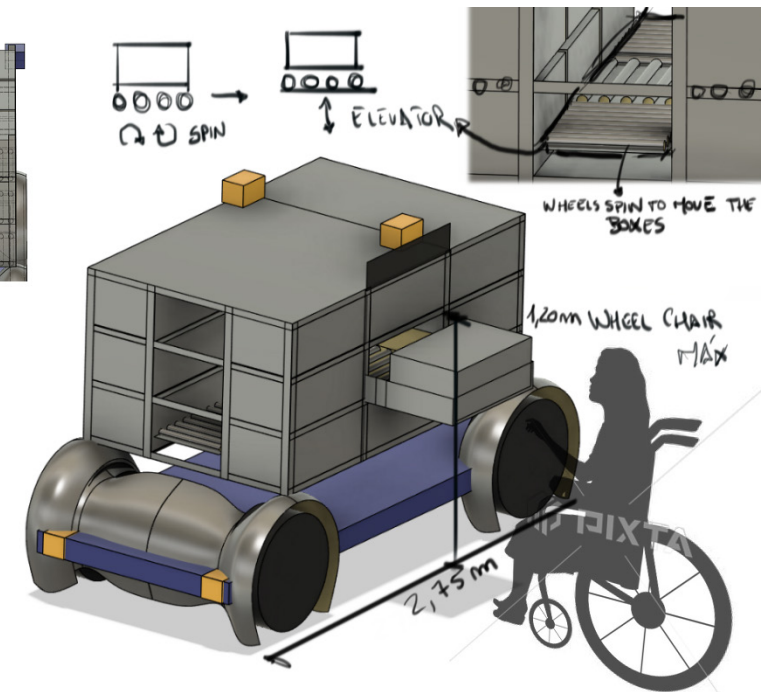


Figura 74. Estudo modelo cad, ilustração do sistema interior. Fonte : Autor

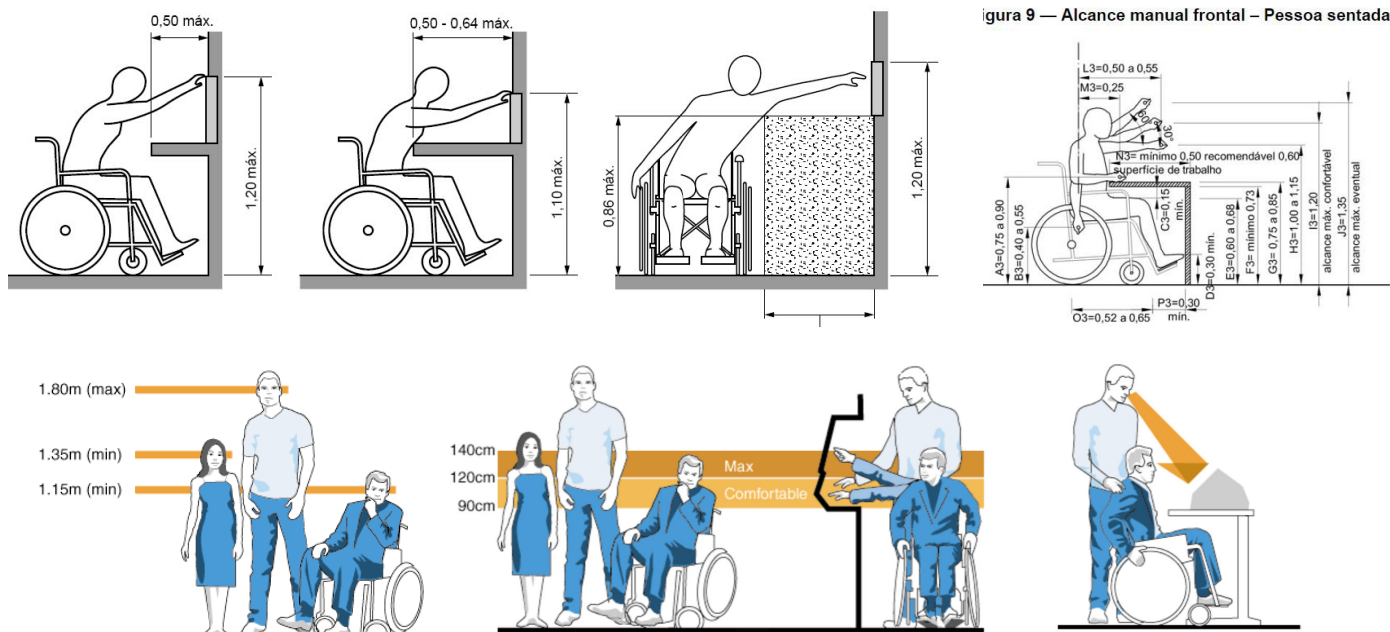


Figura 75. Estudo de ergonomia. Medidas de alcance máximas .



Figura 76. Estudo de medidas de sacos, caixas e mochila da glovo.

3.2 Restrições

Foi feita uma análise de medidas máximas e mínimas de modo a estudar a ergonomia necessária a incorporar neste sistema (figura 75) e também, um estudo de diferentes produtos utilizados para transportar bens alimentares e essenciais na distribuição de encomendas, de modo a perceber que medidas base eram necessárias integrar nos módulos de transporte de encomendas para o restante progresso do trabalho (figura 76).

Medidas base :

- Alcance manual máximo cadeira de rodas: 1,20m de altura para 0,50m de largura. (Figura 75)
- Nível médio do olhar de cadeira de rodas : 1,15 m de altura. (Figura 75)

- Medidas Mochila Glovo: 44comp x 44larg x 50alt cm
- Medidas Sacos Papel Normais: Saco S 260x110x320 mm/ Saco M 420x320x110mm
- Caixa de Fruta: 600comp x 400largx 240alt mm
- Saco Pingo Doce: 430comp x 200larg x 370alt mm

(Figura 76)

3.3 Estudo de Sistemas

De forma a aprofundar a pesquisa ergonómica deste sistema, foi feita uma análise a um sistema de parcelas idêntico, utilizado na recolha de caixas em farmácias (figura 77). Foi também analisado, um posto de entregas automático já existente, estudado previamente nos estudos de postos de interação do capítulo dois. Foram retiradas as suas principais características e adaptadas ao sistema do veículo.

Este estudo tem como principal foco, perceber quais os componentes que são necessários para ter um sistema capaz de funcionar e perceber quais as dimensões que estes requerem. Não tem como foco a sua engenharia e a conceção de um sistema de entrega autónomo, mas sim fazer uma análise de sistemas já existentes, de forma a conseguir adaptar o design do exterior do veículo às dimensões dos componentes principais necessários.

Sistema de movimentação de caixas, x y z

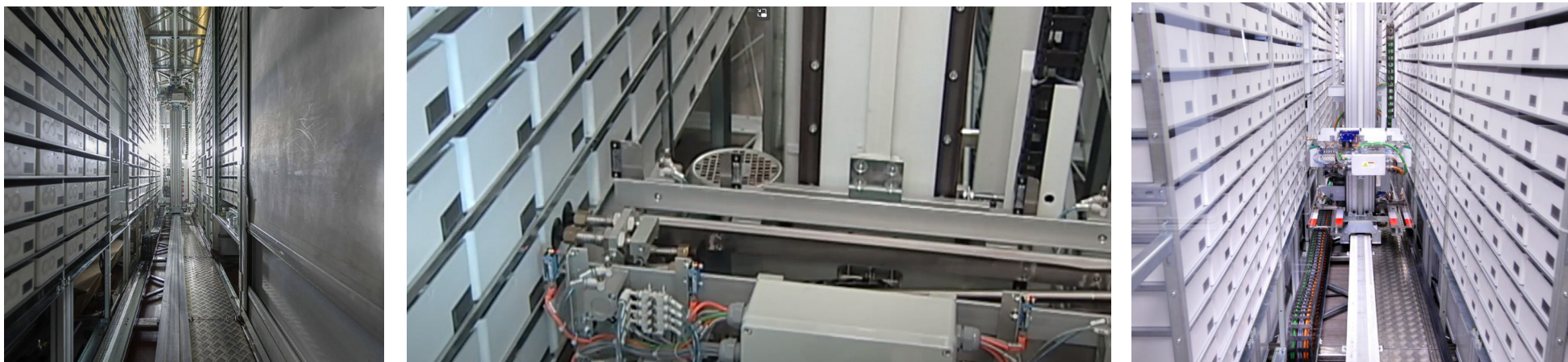


Figura 77. Sistema de parcelas autónomo, localizado no interior das farmácias. Fonte : <https://www.youtube.com/watch?v=EGkwjLfPIU4&list=LL&index=90>

Composição sistema:

- Base central assente num elevador que se move nos eixos x e z;
- 4 ventosas, 2 em cada lado da base que funcionam de forma independente em eixo y;
- *Rails* de movimentação.

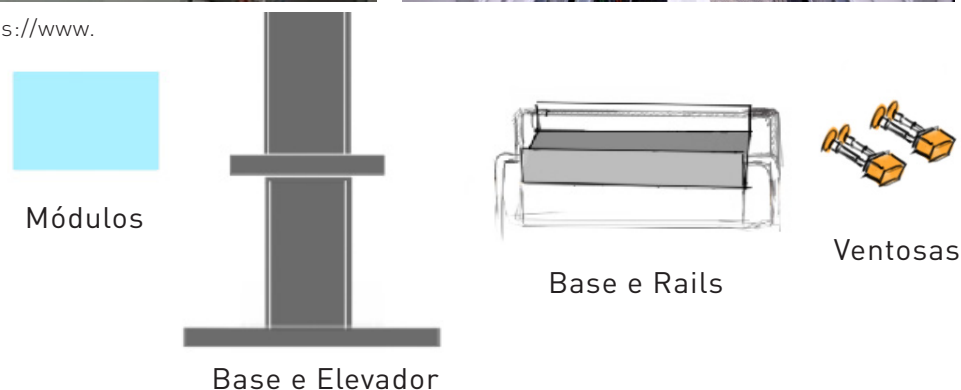


Figura 78. Definição dos componentes do sistema interior. Fonte : Autor

Como funciona :

1. Uma base central, assenta num sistema de elevador que se move ao longo do veículo para a frente e para trás e eleva e baixa a base (eixo z) ao nível de cada módulo para retirar as caixas (figura 79).

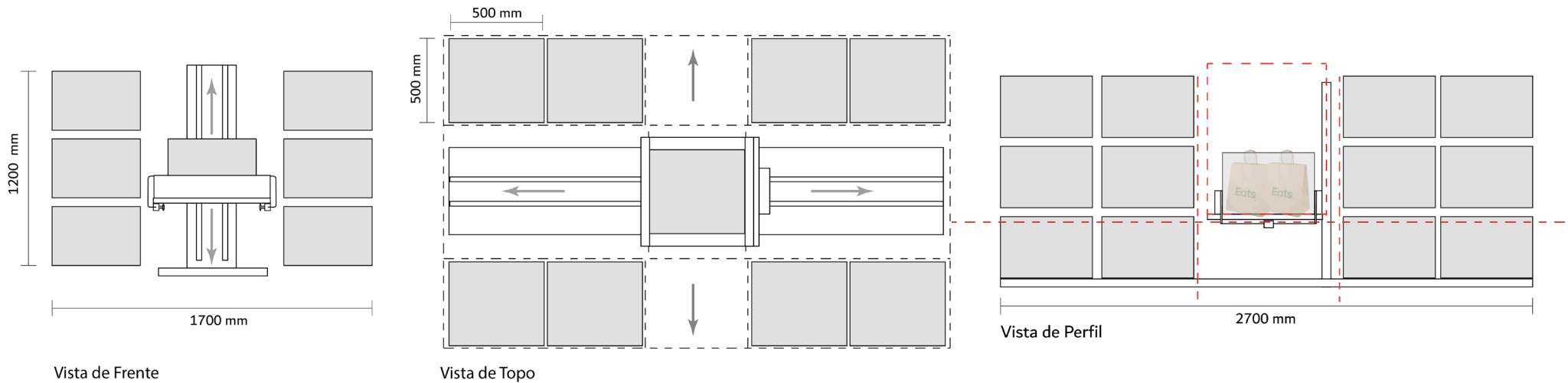


Figura 79. Modo de funcionamento do sistema e dimensões gerais. Demonstração da movimentação do elevador e base central. Fonte : Autor

2. As ventosas movem-se, colam-se e puxam a caixa através de sucção para a base central (Passo 1 e 2 da figura 80).

3. As ventosas do lado oposto da base saem e empurram a caixa para fora do veículo quando toda a base de suporte do sistema se encontra ao nível de saída dos bens transportados (Passo 3 e 4 da figura 80).

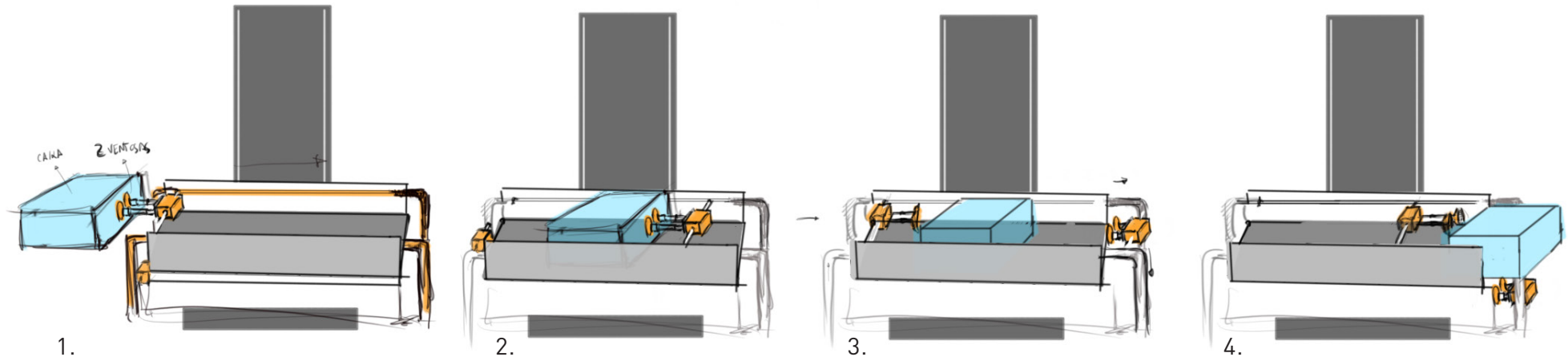
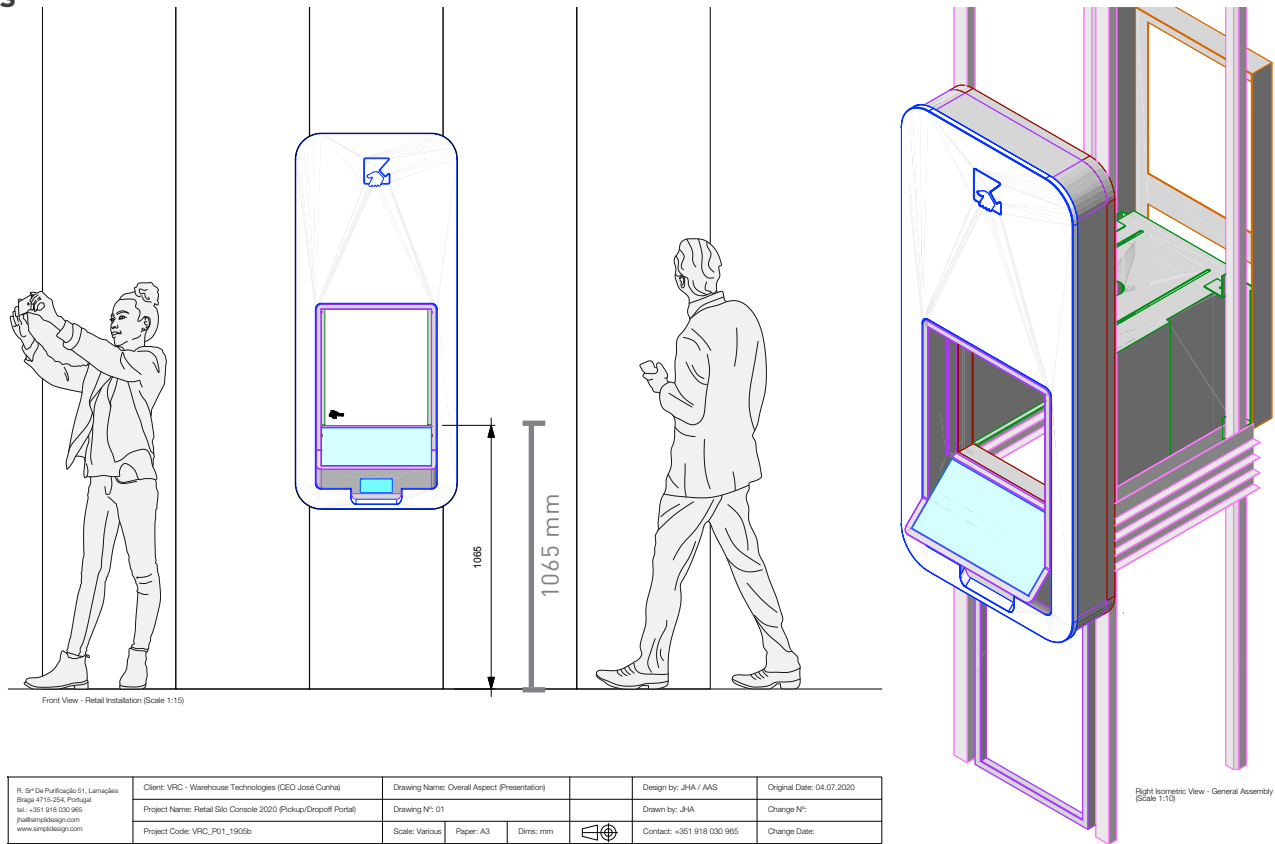


Figura 80. Modo de funcionamento da base, e das ventosas. Demonstração do processo de pegar num módulo e, colocação no exterior do veículo. Fonte : Autor

Sistema de entrega e recolha de encomendas



Figura 81. Posto de recolha click and collect, Zara. Fonte : <https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/comercio/detalhe/dona-da-zara-quer-ganhar-tempo-e-dinheiro-com-stock-integrado> . Autor : Jornal de Negócios



R. 5ª Da Pórtua 01, Lameiras Braga 4715-254 Portugal tel. +351 918 030 965 patrick@patrickdesign.com www.patrickdesign.com	Client: VRC - Warehouse Technologies (CEO José Cunha)		Drawing Name: Overall Aspect (Presentation)		Design by: JHA / AAS		Original Date: 04.07.2020
	Project Name: Retail Site Console 2020 (Pickup/Dropoff Portal)		Drawing N°: 01		Drawn by: JHA		Change N°:
	Project Code: VRC_P01_1905b		Scale: Various	Paper: A3	Dim: mm	Contact: +351 918 030 965	Change Date:

Figura 82. Posto de recolha click and collect, Zara. Desenho técnico e dimensão da altura de interação definida. Fonte : Jeremy Aston (Orientador). Autor: Jeremy Aston

O sistema analisado para entrega e recolha de encomendas, é o sistema aplicado nas lojas Zara, da empresa (Cleveron, 2022), apresentado nos casos de estudo do capítulo um (figura 81). Com base na (figura 82) fornecida pelo co-orientador (Jeremy Aston), retira-se com mais certezas a altura a que tem que estar o ecrã interativo. Permitiu também ter uma noção das dimensões da área de conexão com o interior do sistema para entrada e saída dos bens transportados. Definiu-se a medida da altura correspondente à zona de recolha de encomendas - 1065 mm. É uma medida capaz de servir as necessidades consoante as limitações de cada utilizador, como estudado anteriormente no subcapítulo das restrições.

3.4 Conclusões

Definido os tamanhos dos módulos, todo o restante sistema é desenhado consoante essas medidas. Podem ser distribuídas caixas que correspondem aos tamanhos dos módulos para as lojas aderentes deste serviço, de modo a saberem se as suas encomendas cabem ou não. Tanto os componentes de funcionamento do sistema como dos módulos podem ser adaptados consoante a sua finalidade.

Visto que, o veículo incorpora um sistema de partilha de encomendas, transportando várias encomendas de diversos utilizadores nos seus módulos e, segundo o estudo realizado, sentiu-se a necessidade de aumentar o espaço interior de carga. Adaptando todo o tamanho do sistema às medidas dos módulos.

Medidas Definidas :

- Tamanho do módulo definido : 500 x 500 x 340 mm;
- Altura de recolha de encomendas 1065 mm;
- Medida aproximada comprimento do sistema 2700 mm.
- Medida aproximada largura do sistema 1700 mm.
- Medida aproximada altura do sistema 1200 mm.

Com estas conclusões do estudo do sistema interior, procede-se então a uma adaptação do exterior do veículo, às medidas definidas.

4. Adaptação de medidas do sistema interior com o design exterior

Para adaptar o sistema ao exterior criado do veículo e, segundo as conclusões retiradas do estudo de medidas, utilizaram-se as proporções do BMW i3, um veículo elétrico já existente, com dimensões capazes de suportar as medidas necessárias do sistema autónomo de entregas.

Fundiu-se o sistema e as proporções do BMW com o design do exterior do veículo criado anteriormente de forma a tentar maximizar todo o espaço interior.

Para tal utilizou-se uma modelação 3d para auxiliar este processo. Criou-se assim mais um importante *milestone* no desenvolvimento deste projeto.

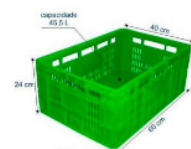
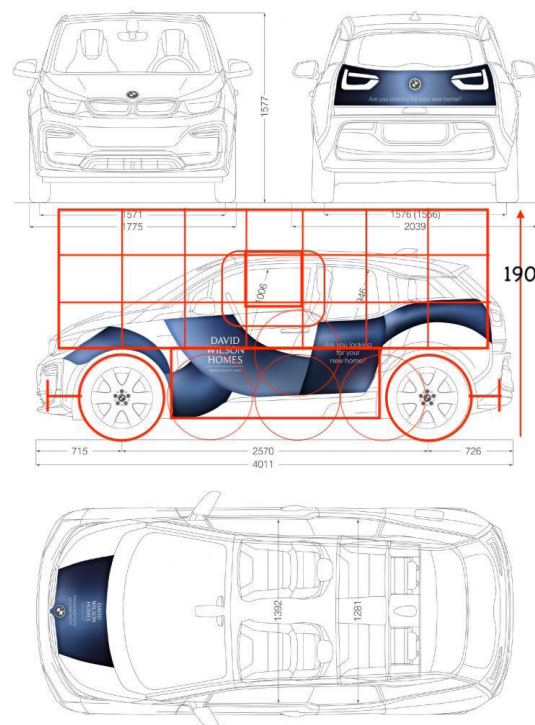


Figura 83. Blueprint BMW i3 e desenho de adaptação dos módulos.

Fonte : Autor



Saco médio

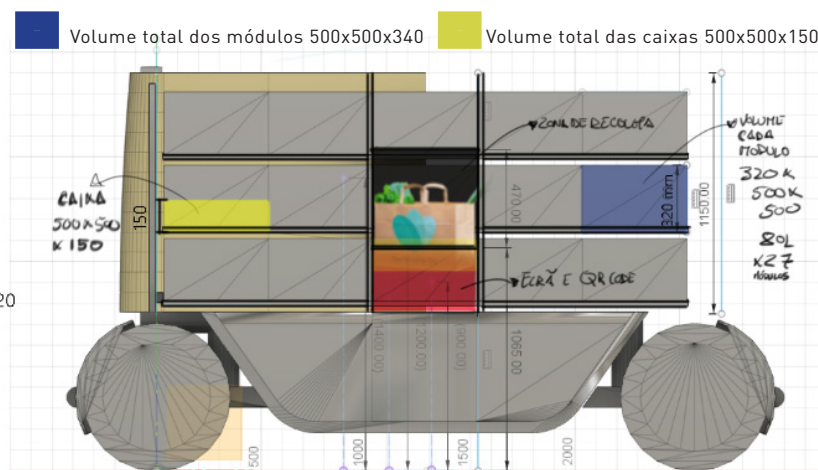


Figura 85 . Adaptação dos módulos no estudo cad e o seu funcionamento. Fonte : Autor

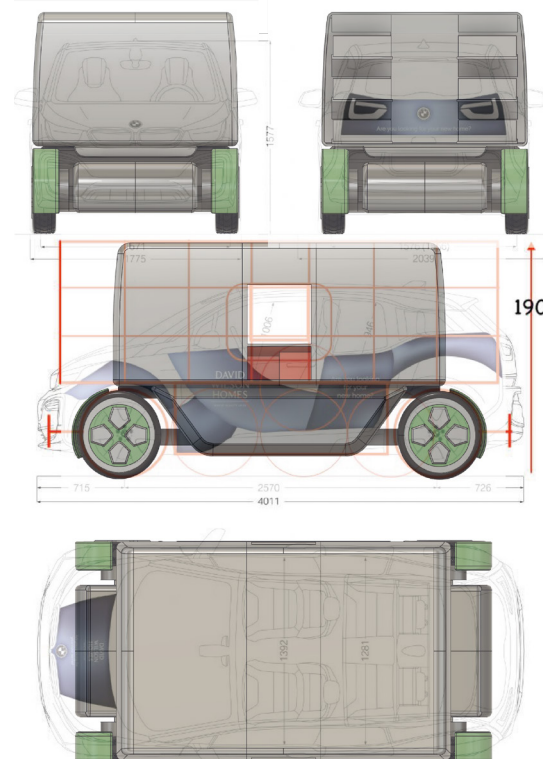


Figura 84. Blueprint BMW i3 e modelo cad da volumetria definida.

Fonte : Autor

Adaptaram-se as medidas das caixas, para 500x500x150, de modo a conseguir otimizar o espaço ao máximo e, aproximar as medidas, às que já são utilizadas hoje em dia para caixas de fruta, mochilas de distribuidores de encomendas, sacos do supermercado e sacos de encomendas de comida dos restaurantes aderentes a empresas como a Uber.

4.1 Definição da Volumetria

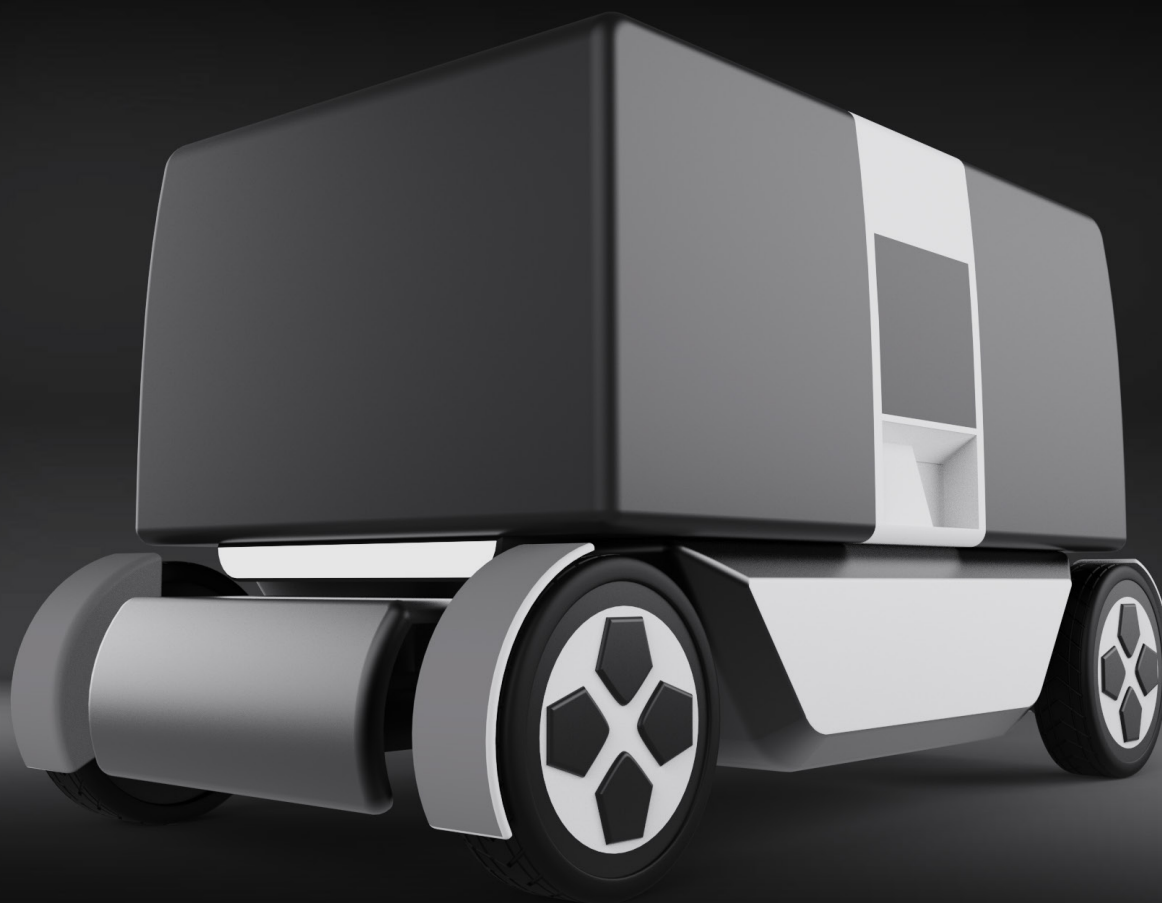


Figura 86. Modelo cad da definição da volumetria exterior. Fonte : Autor

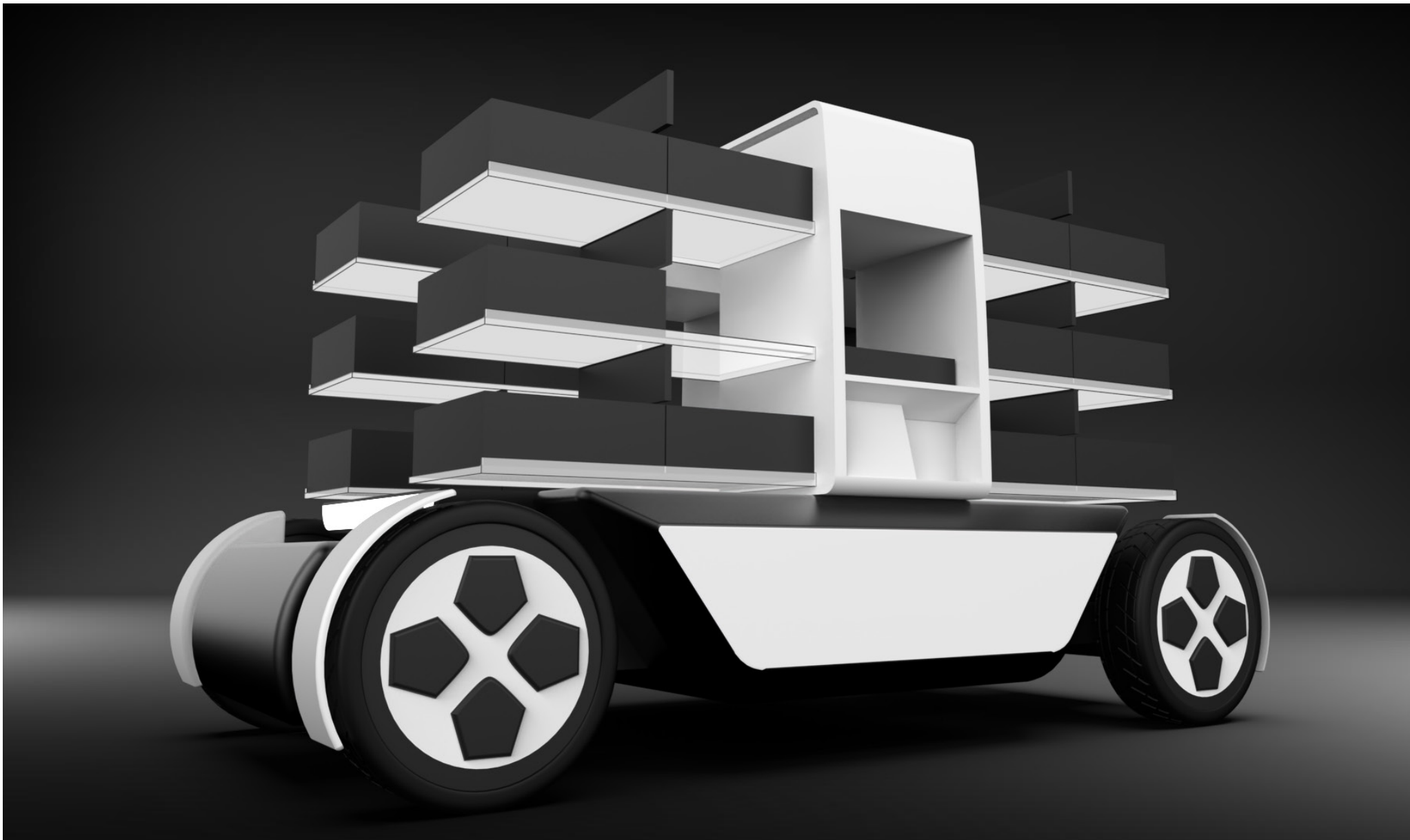


Figura 87. Modelo cad da definição da volumetria interior. Fonte : Autor

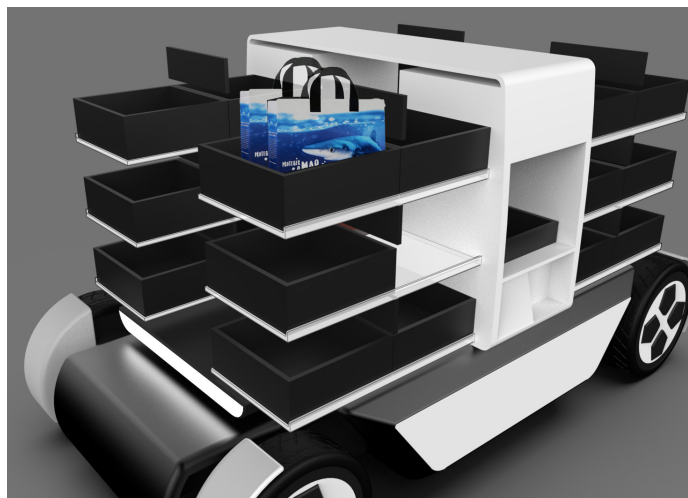


Figura 88. Modelo cad da definição da volumetria, demonstração do sistema interior. Fonte : Autor

O veículo incorpora 24 módulos. Teve como inspiração uma das parcelas estudadas no benchmark. Foi mantida a simetria, tendo uma frente e uma traseira iguais e zonas de recolha e entregas de encomenda em ambos os lados do veículo.

Desenvolveu-se também um acesso na parte frontal e traseira do veículo, de modo a criar uma zona de ligação maior ao interior, para manutenção e reparações no sistema. Pensou-se também que seria benéfico para o utilizador ter acesso à parte frontal em caso de recolha de uma encomenda maior. Modularidade pela adaptabilidade do interior.

4.1.1 Interação

A interação com este veículo é feita numa das suas laterais. Dependendo da zona de entrega de recolha de encomendas que o utilizador tiver. Definiu-se também que, a interação com utilizador seria realizada através da zona central do veículo, onde foi colocada uma porta, para estabelecer uma zona de conexão entre o interior e o utilizador.

Ao aproximar-se do veículo (figura 89) o utilizador depara-se com um ecrã e um vidro. No ecrã coloca um código correspondente ao número da sua encomenda. O vidro abre-se e fornece a encomenda. A pessoa em utilização pode agora recolher aquilo que comprou online e ir embora.

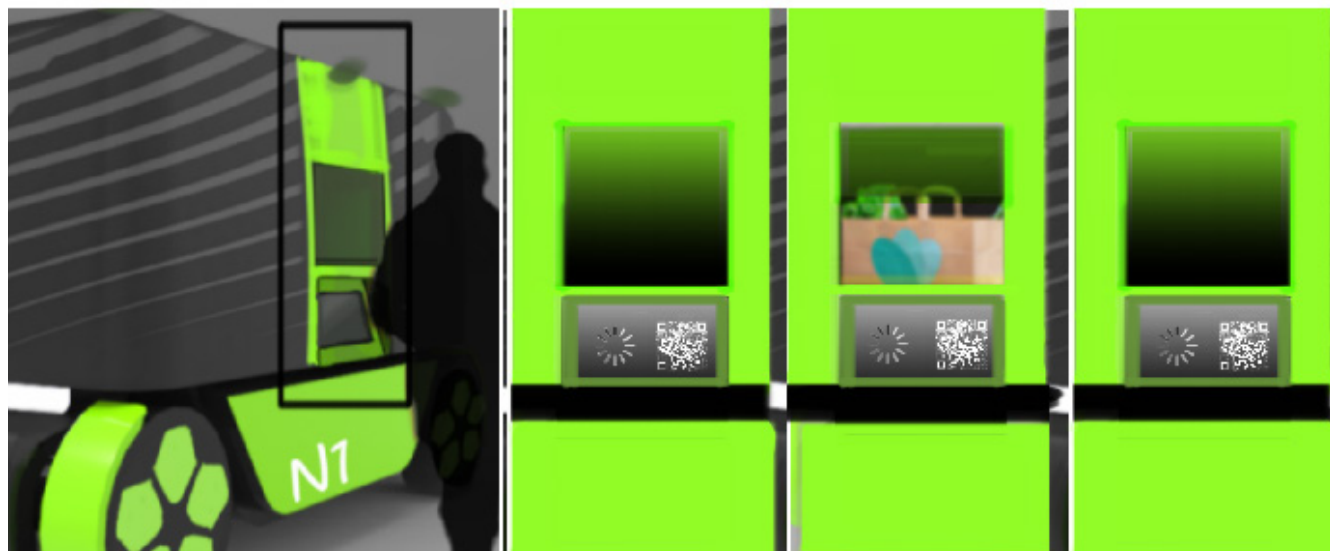


Figura 89. Narrativa da interação lateral do veículo com o utilizador. Exemplo de porta a abrir para recolha de encomenda. Fonte : Autor



Figura 90. Vista de frente e traseira da volumetria. Demonstração do painel digital publicitário traseiro. Fonte : Autor

4.1.2 Modularidade

A zona superior de carga, ao ser separada da plataforma autónoma, permite ser trocada por um módulo diferente, incorporando interiores diferentes, por exemplo com módulos mais pequenos para transporte de produtos com dimensões menores (farmácias, gelatarias, etc) ou, com módulos maiores transportando encomendas grandes, por exemplo, ikea, maxmat), recorda-se que de acordo com estas alterações, as medidas dos módulos são adaptadas, bem como o tamanho da parcela de recolha do veículo, podendo ganhar ou perder alguma capacidade, consoante o módulo que incorporar. A recolha de encomendas grandes poderá ser feita também na porta da parte frontal do veículo, adaptando um sistema em que o utilizador só consiga desbloquear a sua encomenda.

No caso de transportar bens alimentares, como entregas de encomendas de supermercados, ou de restauração ou serviços fastfood, os módulos podem incorporar também refrigeração, ou aquecimento, dependendo daquilo que transportam.



Figura 91. Modularidade do veículo. Fonte : Autor



Figura 92. Exemplo de adaptação de serviços - Gelados Olá. Fonte : Autor



4.1.3 Modularidade/ Adaptabilidade de serviços

Explorou-se também a possibilidade do veículo conseguir se transformar num cacifo de recolha de encomendas, neste caso, da empresa de distribuição DHL e, como é que isto poderia ser realizado. Permitiria o veículo, deixar as encomendas num local e, mover-se para outro sítio para ir buscar outro módulo. (Figura 93)

Avaliou-se a pertinência desta ideia e, concluiu-se que esta modularidade do serviço deveria ser apenas utilizada na sua produção e não no seu uso. Ou seja, a troca de módulos do veículo deveria ser feita apenas numa área controlada, e não em zonas públicas e ao alcance dos utilizadores. A ideia levanta problemas de segurança, de implicações de design e de logística, por implicar ter uma base montada em diversos pontos de recolha compatível com o módulo e com tecnologia suficiente para conseguir sustentar este processo.



Figura 93. Exploração de uma forma de transformação do veículo, em cacifo de recolha. Fonte : Autor

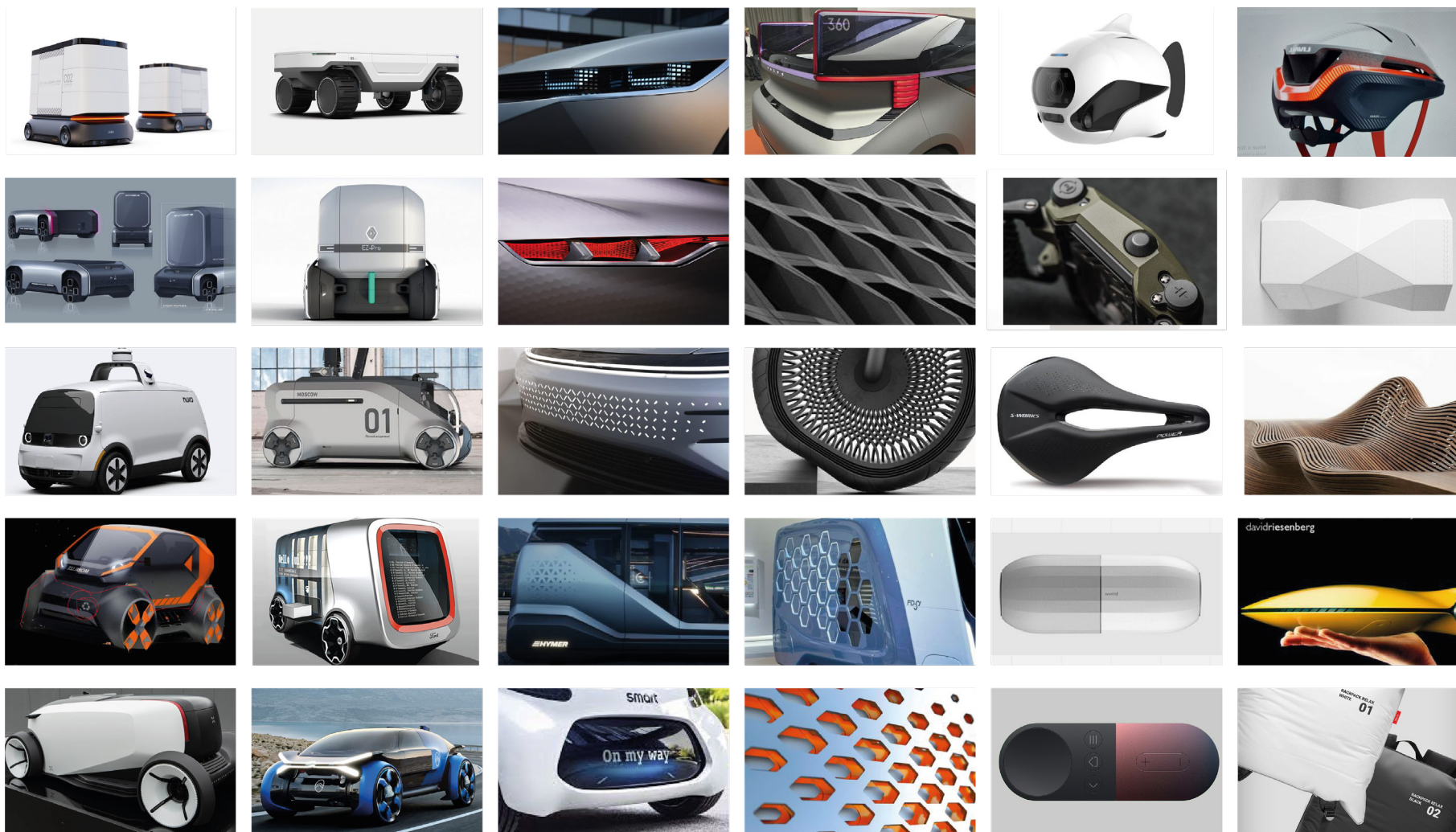
Após todo este processo, culmina-se uma primeira abordagem à exploração do exterior do veículo com a definição do interior do veículo. Foram estabelecidas todas as restrições necessárias neste design, bem como o modo como o veículo e o sistema de parcelas podiam interagir com o utilizador e adaptar-se a diferentes serviços.

Inicia-se agora um processo de caracterização do design do veículo, onde se enquadra todo o seu exterior a uma estética que traduza melhor o serviço que incorpora e, onde se aplicam as diversas características necessárias para o fazer considerando o estudo feito anteriormente e a forma já alcançada.

Conclusões

5. Moodboard

Para auxiliar este processo foi feito um moodboard (figura 94), dividido em três grupos, “a. Concept Cars”, “b. Detalhes” e “c. Produtos”. Foi tido em consideração explorar veículos com funções semelhantes ao do que está a ser projetado, formas com linhas mais retilíneas, outras com linhas mais orgânicas, padrões, transições superficiais, componentes, cores, entre outras características.



a. Concept Cars

b. Detalhes

c. Produtos

6. Exploração

Com base no moodboard e, com as linhas criadas anteriormente na definição da volumetria foram exploradas diversas formas, onde se procurou encontrar algumas linhas guia para serem desenvolvidas (figura 95). O que levou à criação de algumas vistas de perfil e em perspectiva, que exploravam maneiras de alterar a forma do exterior do veículo sem ter implicações sob o sistema interior desenvolvido (figura 97 demonstradas na página seguinte). Consideraram-se também diversas maneiras de abrir e fechar a porta e, como é que o ecrã de interação com o utilizador iria estar incorporado.

Retirou-se ainda do moodboard, cinco imagens que serviram como ADN, para o restante processo desenvolvido nesta fase. (figura 96)

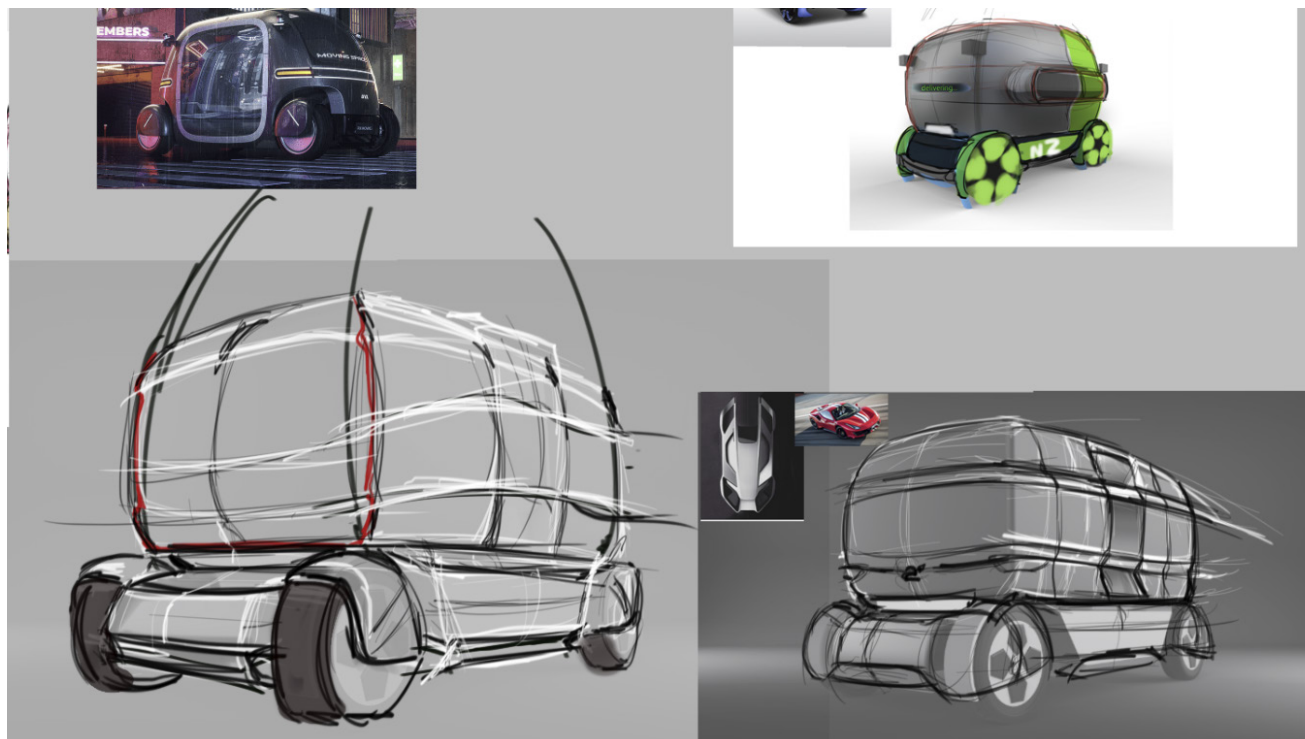
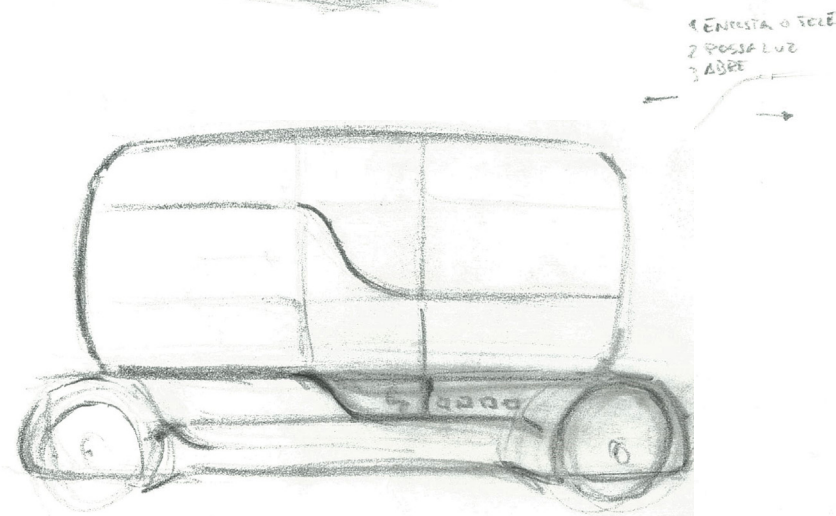
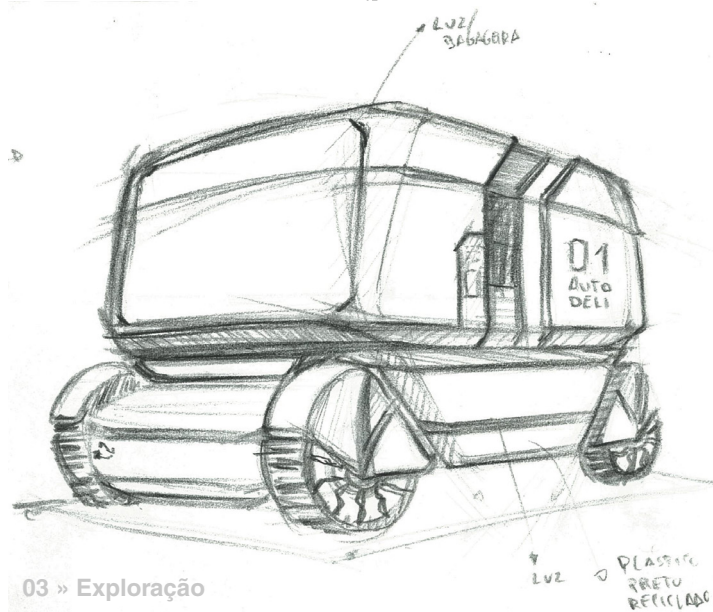
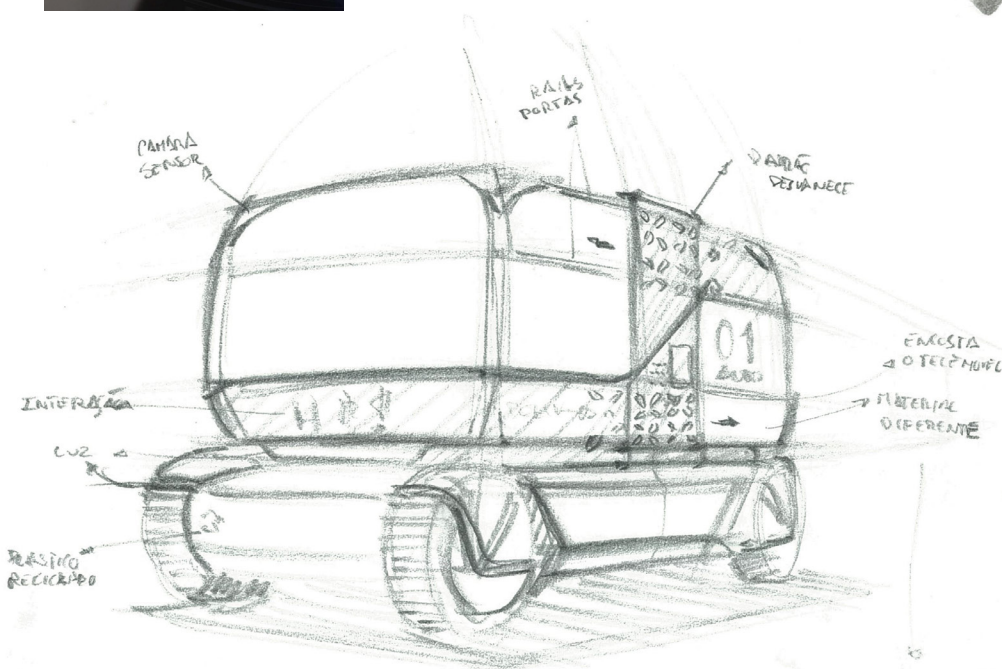
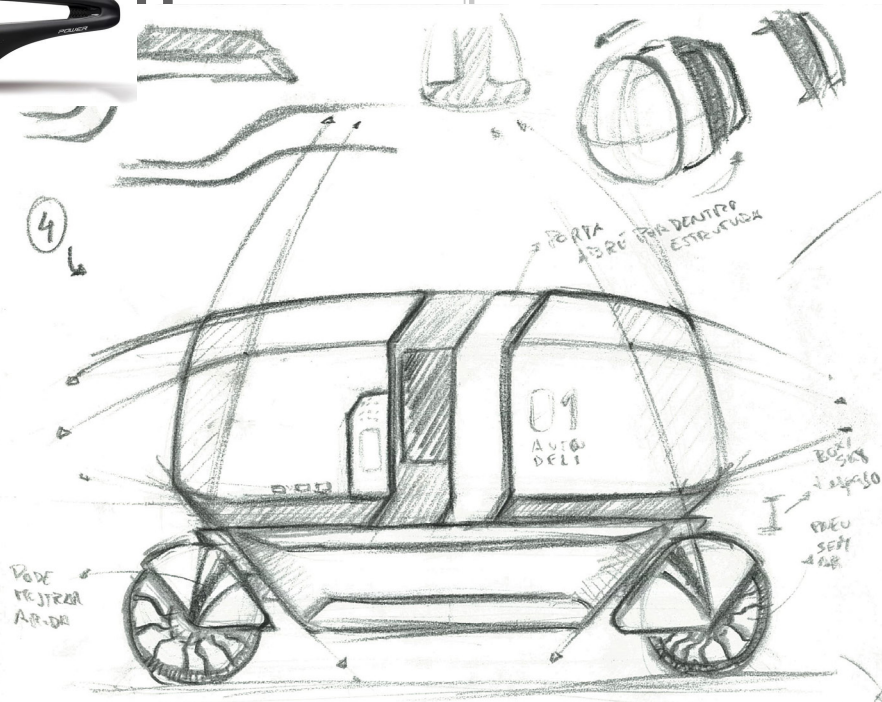
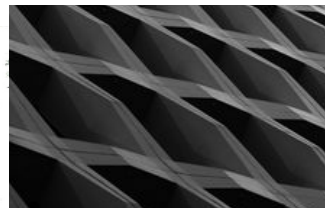


Figura 95. Início do processo de caracterização da forma exterior do veículo, com base nas linhas criadas previamente na definição da volumetria. Fonte : Autor



Figura 96. ADN de figuras, retirado do moodboard. Fonte : Autor





Foi selecionado, em paralelo com a equipa de design do CEiiA, o desenho destacado a cinzento (figura 98). Foi tomada esta decisão, por este desenho apresentar linhas simples e coerentes com a linguagem de design que se está a desenvolver, bem como por ter as rodas incorporadas no corpo do veículo e, apresentar um painel lateral interativo que funciona também como porta.

A partir daqui, procedeu-se ao desenvolvimento de dois conceitos. Para tal, realizaram-se alguns maquetes volumétricas em poliuretano de alta densidade, à escala 1:15, tendo em consideração este desenho selecionado como base e as medidas estudadas anteriormente no subcapítulo da definição da volumetria.

No conceito 1 aplicaram-se linhas mais retilíneas e com tensão e no 2 linhas orgânicas.

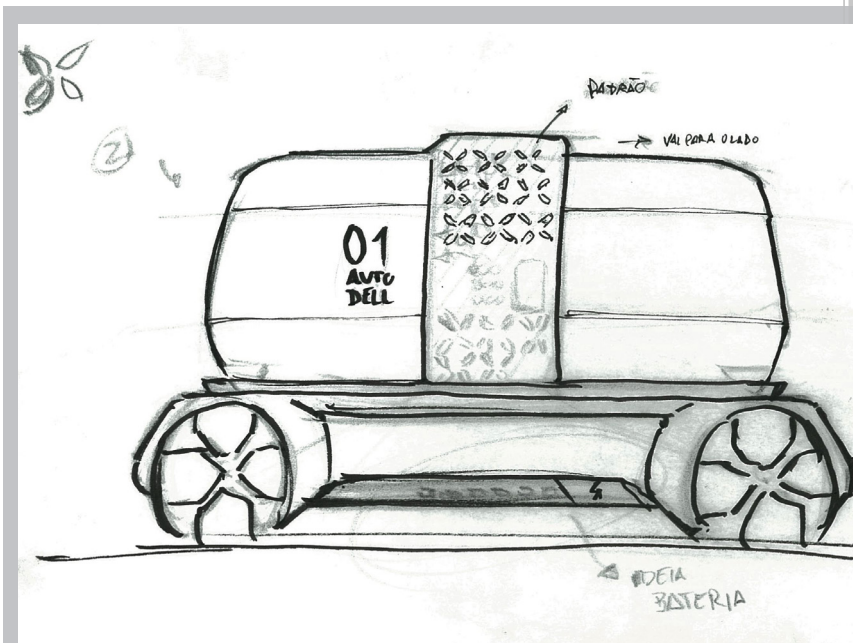
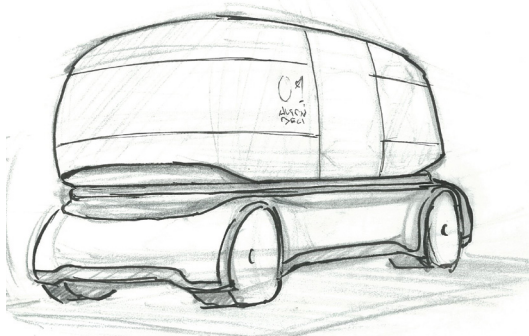
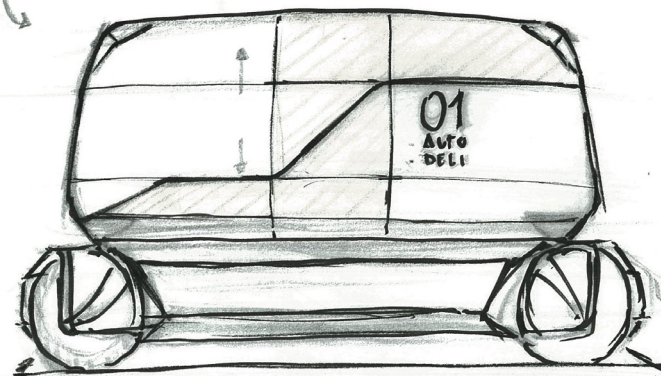
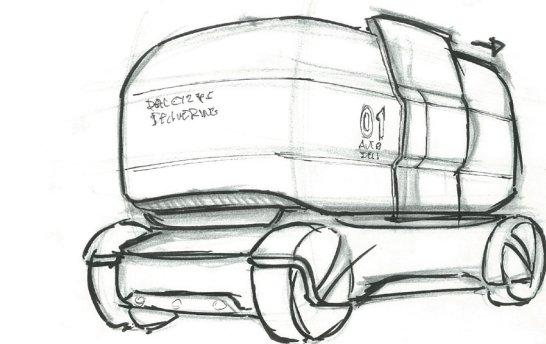


Figura 98. Perfil selecionado para desenvolvimento dos conceitos. Fonte : Autor

6.1 Conceito 1

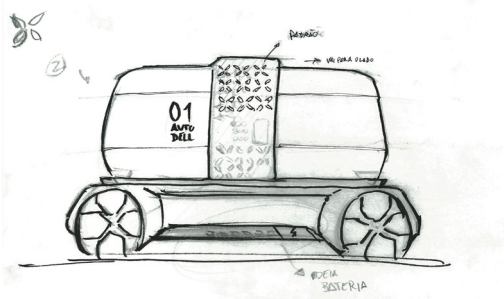


Figura 99 -Figura ilustrativa de linhas retilíneas. Retirado do ADN de figuras. Fonte : Autor

6.1.1 Maquetes Volumétricas em Poliuretano



Figura 100 - Primeiro modelo do conceito 1 vista em perspectiva. Fonte : Autor



Figura 102 - Segundo modelo do conceito 1 vista em perspectiva. Fonte : Autor



Figura 101 - Primeiro modelo do conceito 1 vista perfil. Fonte : Autor



Figura 103 - Segundo modelo do conceito 1 vista perfil. Fonte : Autor



Figura 104 - Primeiro modelo do conceito 1, vista em perspectiva no espelho. Fonte : Autor



Figura 105 - Segundo modelo do conceito 1, vista em perspectiva no espelho. Fonte : Autor

6.1.2 Definição Conceito 1

Após ser feito os modelos em espuma exploratórios, desenhou-se por cima das formas criadas, definindo ainda mais o seu aspeto. Com isto, foi criada a base para a realização de um modelo cad, permitindo ter uma melhor compreensão das superfícies, materiais e dos seus componentes.

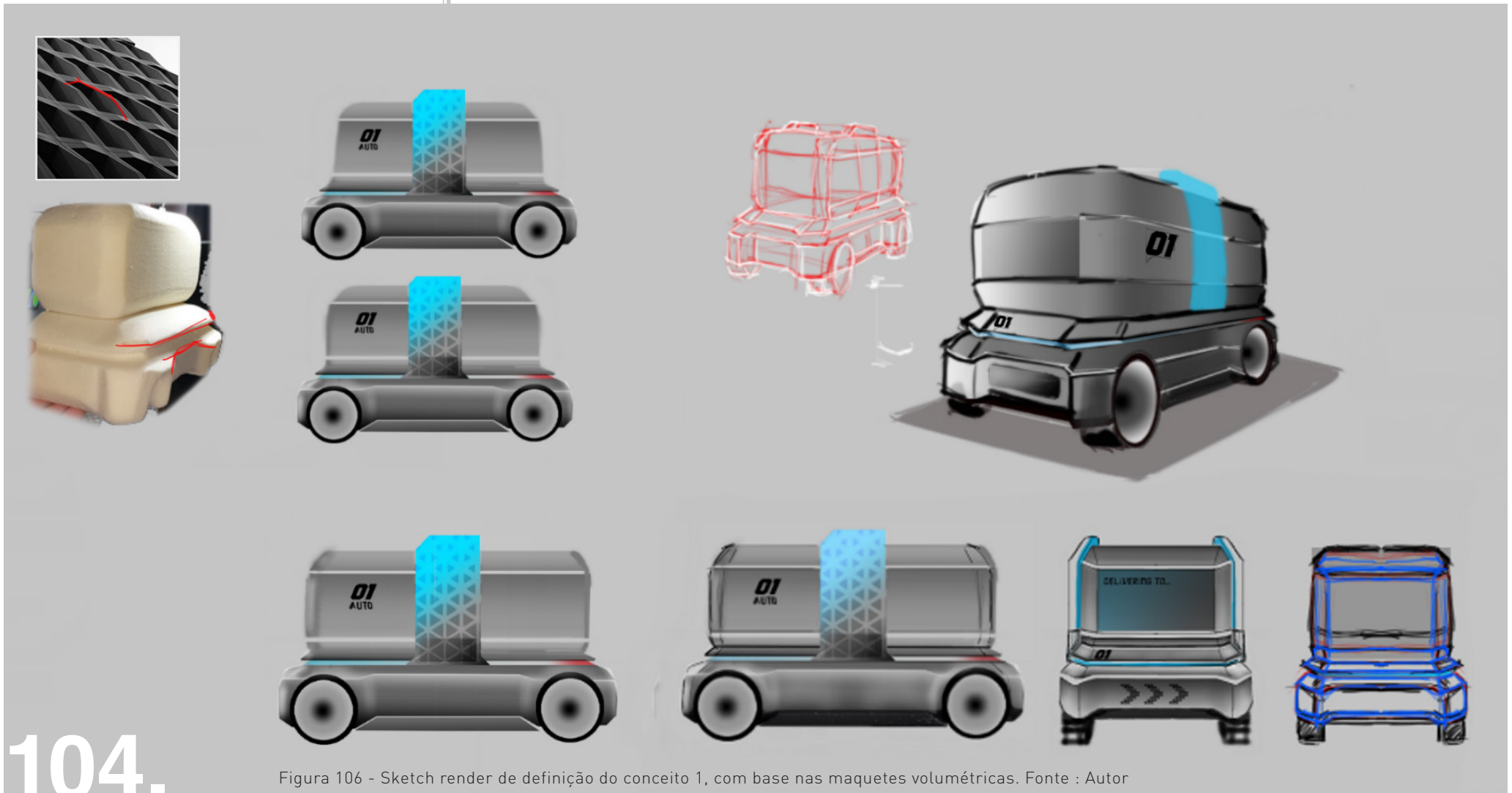


Figura 106 - Sketch render de definição do conceito 1, com base nas maquetes volumétricas. Fonte : Autor

6.1.3 Estudo Modelo Cad

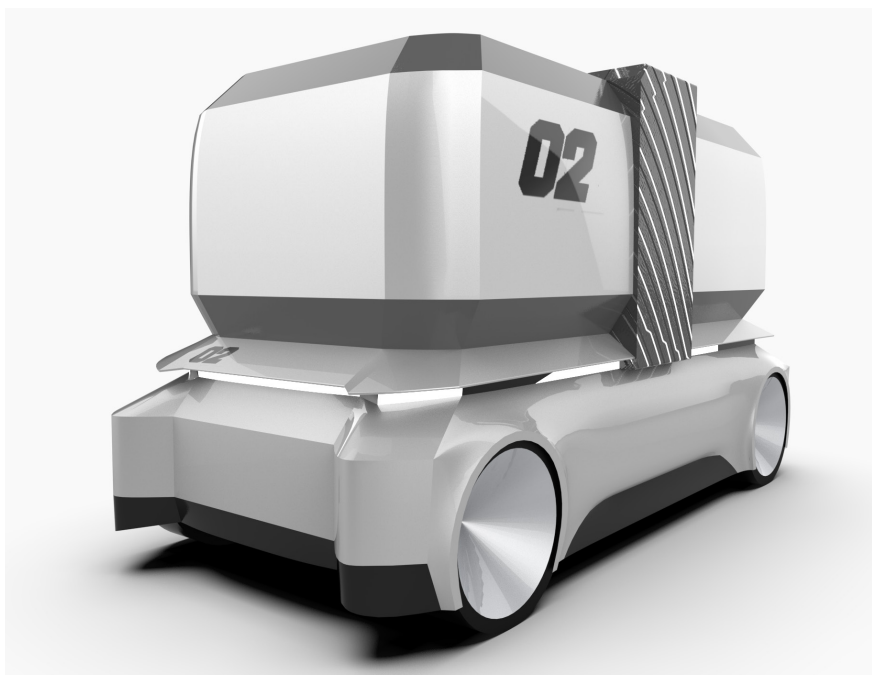
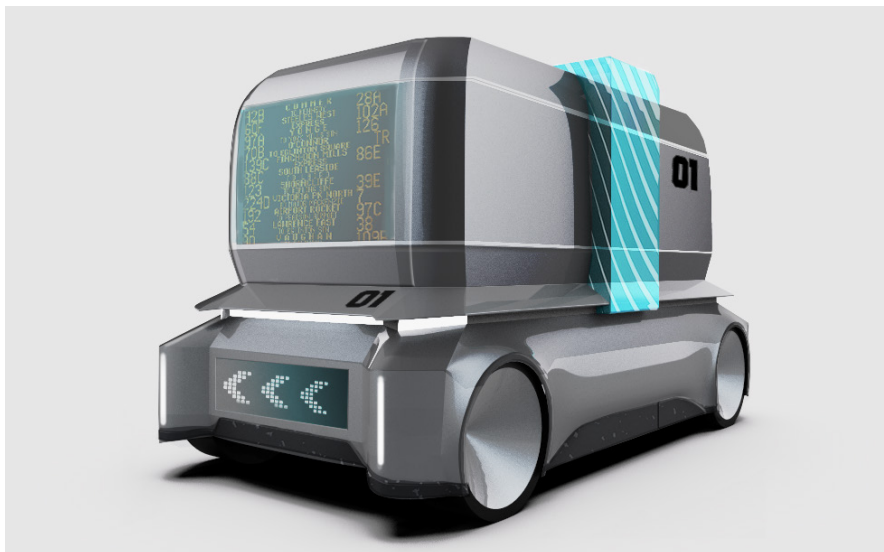


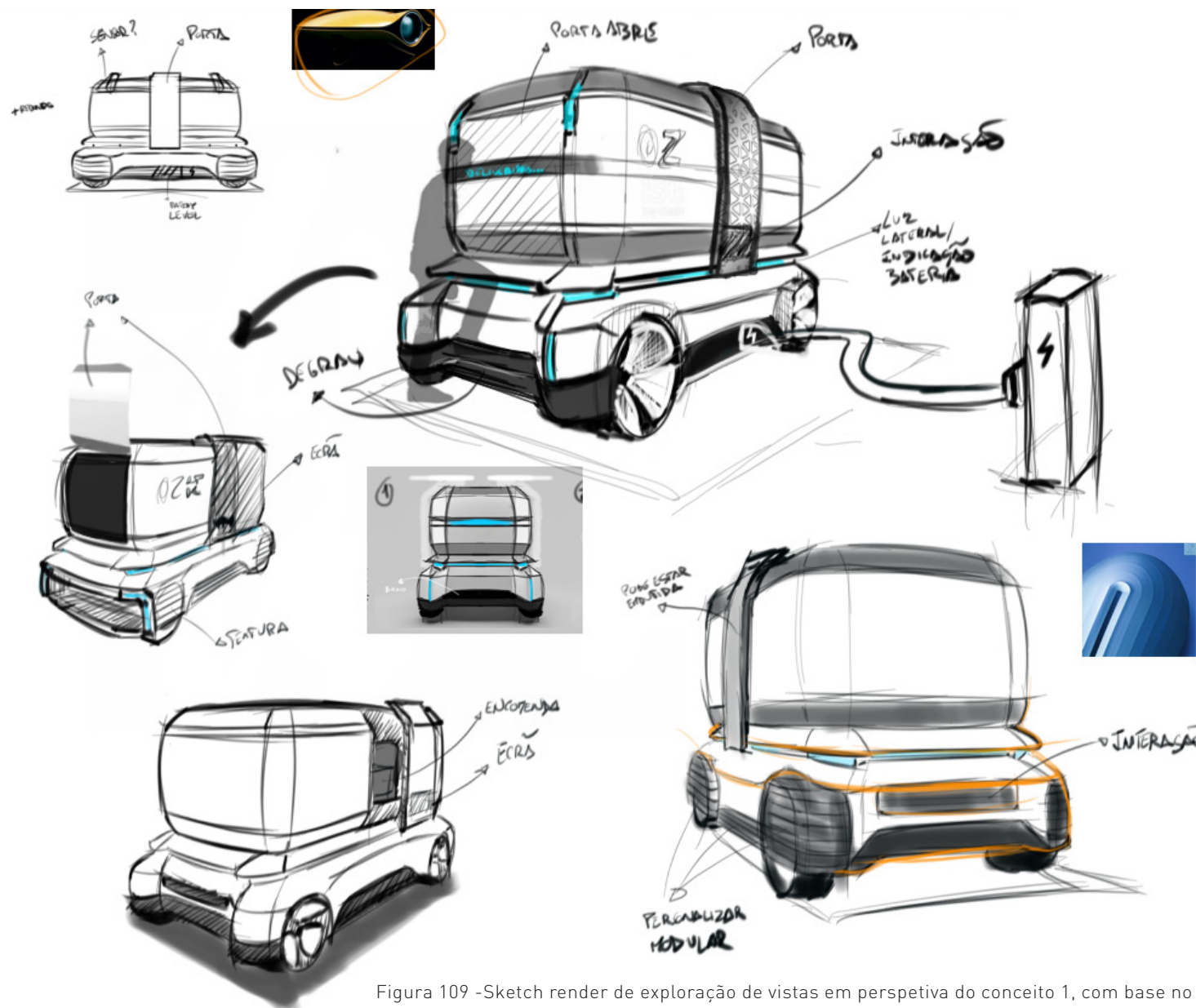
Figura 107 - Definição do modelo cad do conceito 1 com base nos sketch render realizados, na definição do conceito 1, na página anterior. Fonte : Autor

6.1.4 Exploração Frentes e Laterais



Figura 108 -Sketch render de exploração de frentes e perfis do conceito 1, com base no modelo cad realizado. Fonte : Autor

6.1.5 Exploração Perspetivas



6.2 Conceito 2

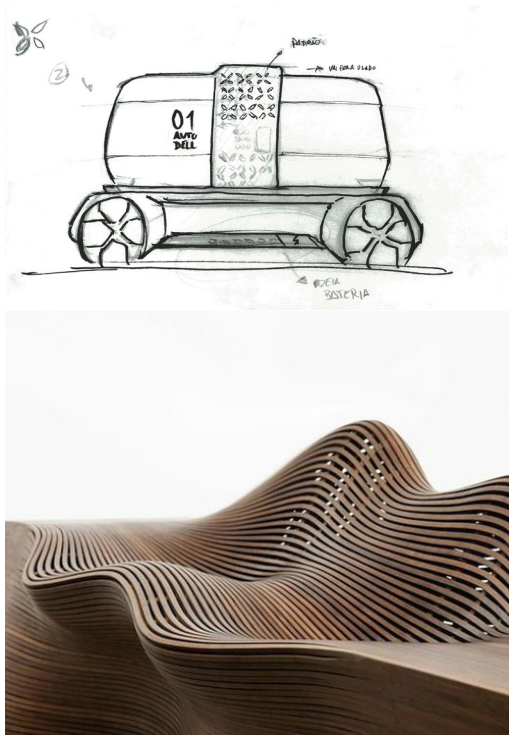


Figura 110 - Figura ilustrativa de linhas orgânicas. Retirado do ADN de figuras. Fonte : Autor

O mesmo processo referido anteriormente na definição do conceito 2, foi repetido para o desenvolvimento do conceito 3.

6.2.1 Maquetes Volumétricas em Poliuretano



Figura 111 - Primeiro modelo do conceito 2 vista de perfil. Fonte : Autor



Figura 112 - Segundo modelo do conceito 2 vista de perfil. Fonte : Autor



Figura 113 - Primeiro modelo do conceito 2 vista em perspectiva. Fonte : Autor



Figura 114 - Segundo modelo do conceito 2 vista em perspectiva. Fonte : Autor

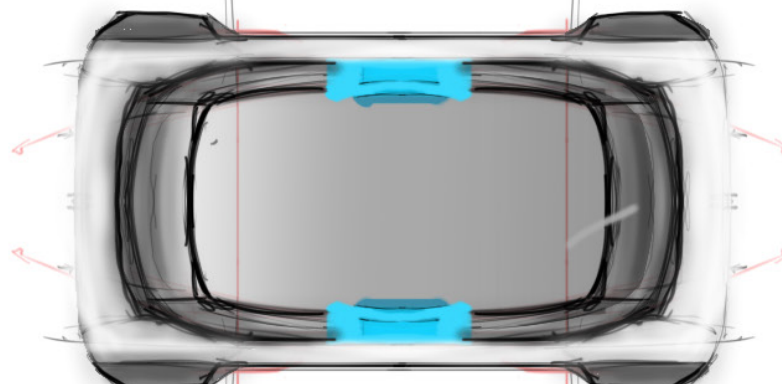
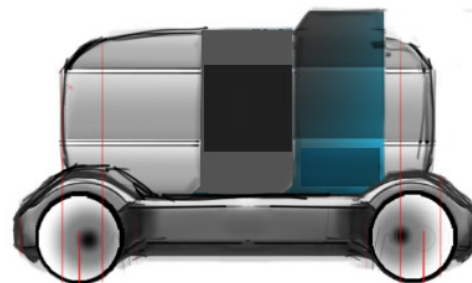
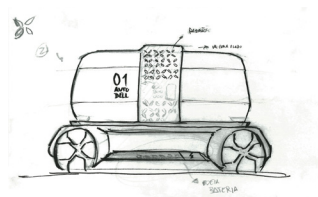
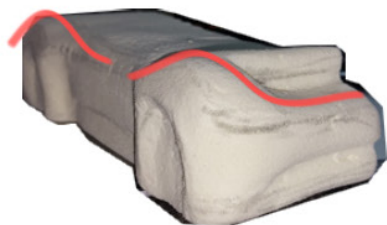
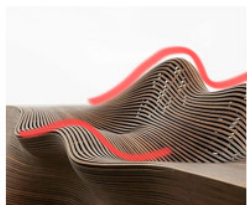


Figura 115 - Primeiro modelo do conceito 2 , vista em perspectiva no espelho. Fonte : Autor



Figura 116 - Segundo modelo do conceito 2 , vista em perspectiva no espelho. Fonte : Autor

6.2.2 Definição Conceito 2



6.2.3 Estudo Modelo Cad

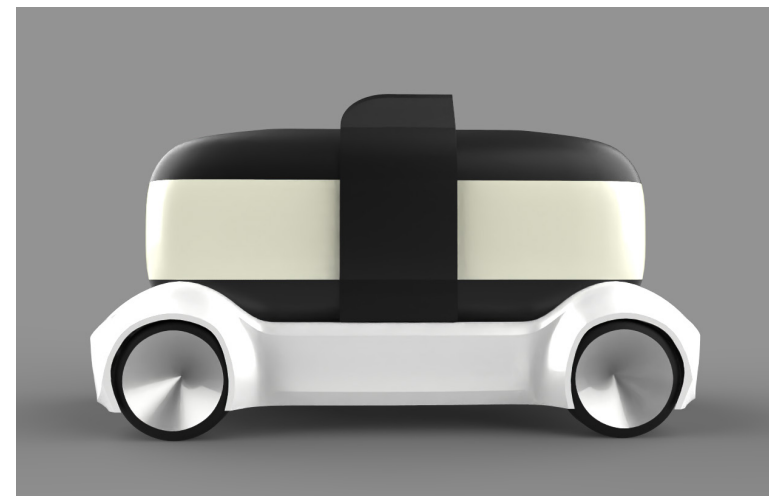
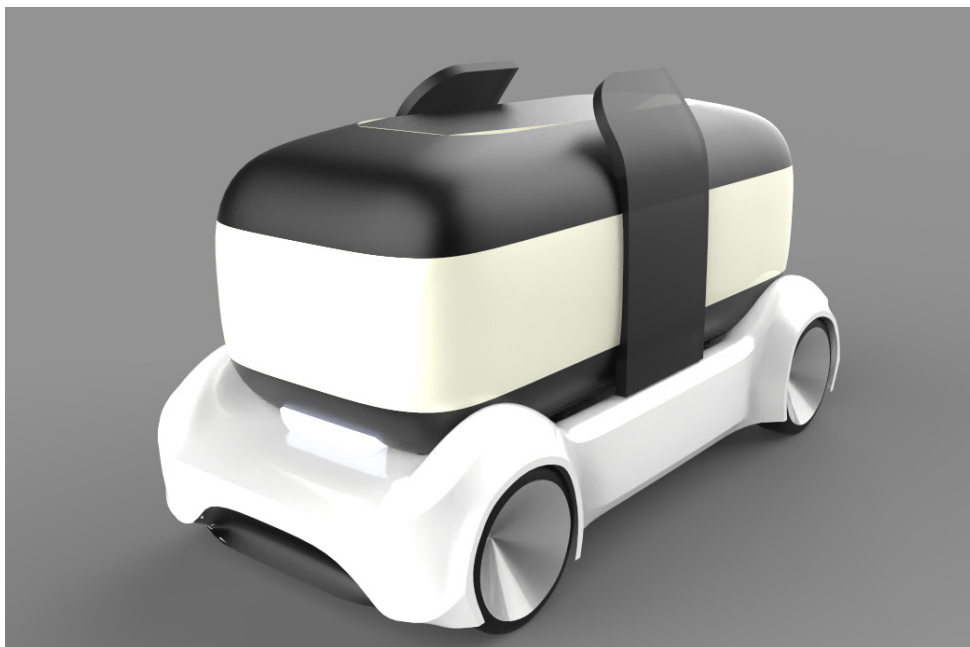
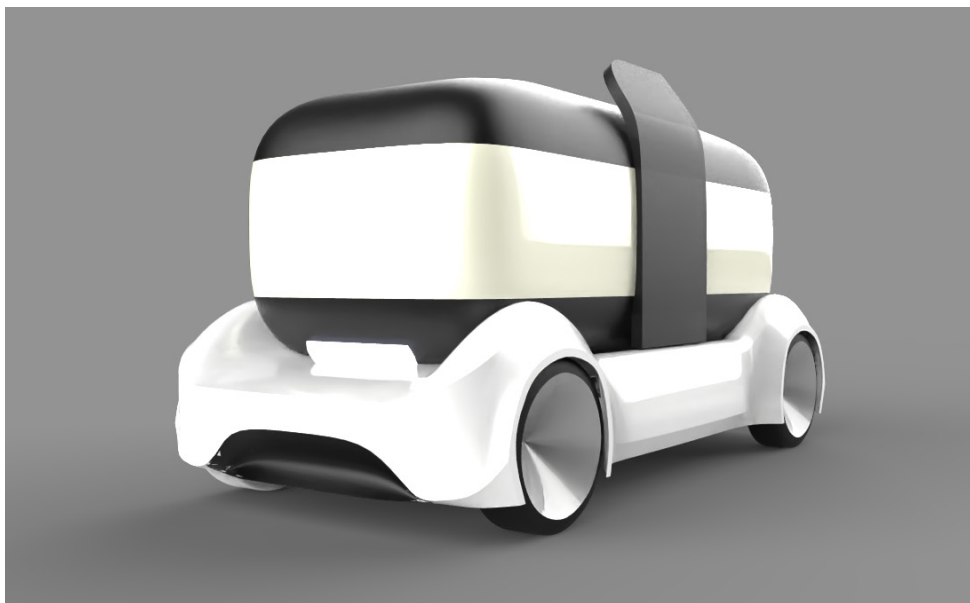


Figura 118 - Definição do modelo cad do conceito 2 com base nos sketch render realizados, na definição do conceito 2, na página anterior. Fonte : Autor

6.2.4 Exploração Frentes e Laterais

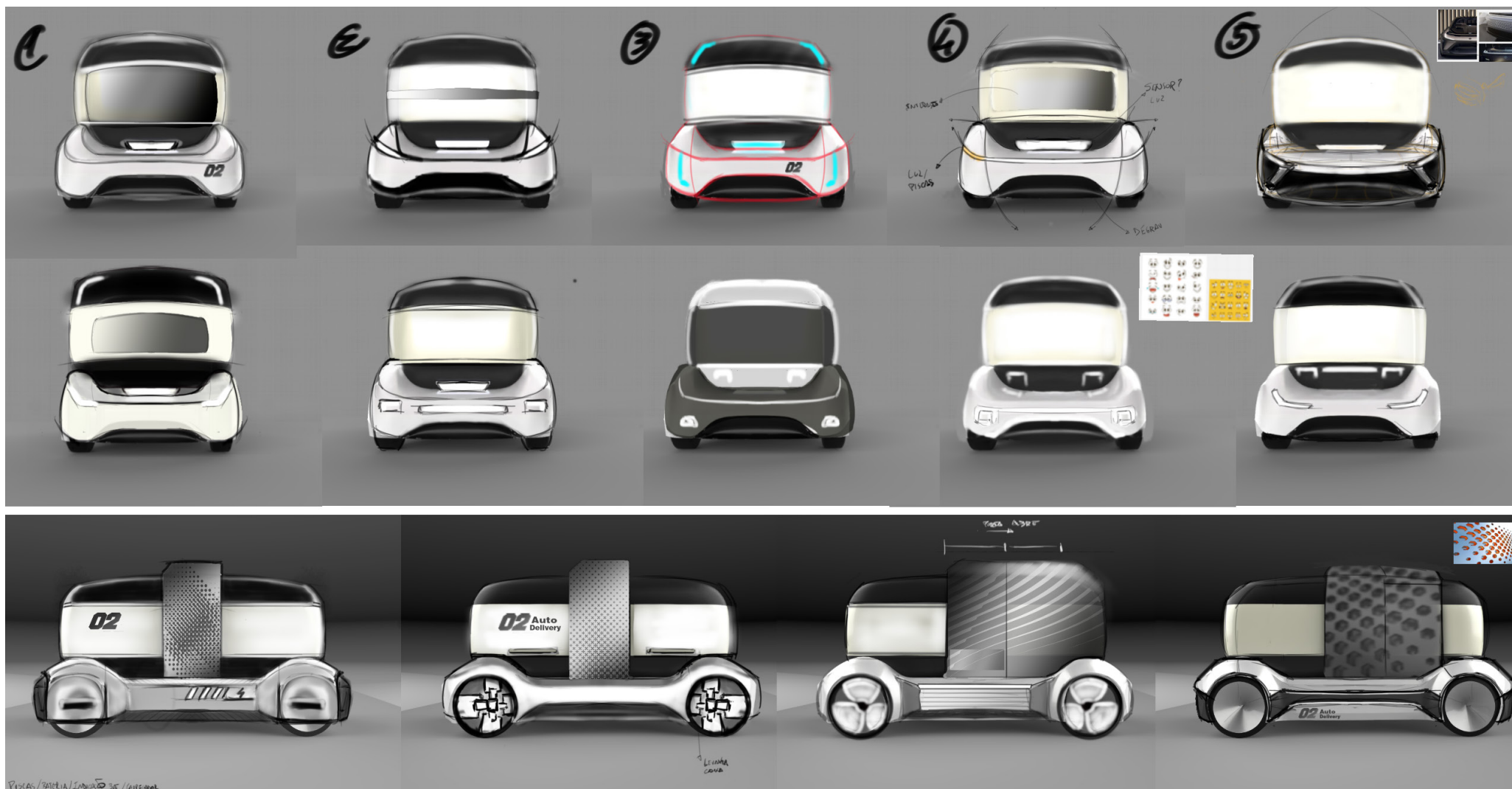


Figura 119 -Sketch render de exploração de frentes e perfis do conceito 2, com base no modelo cad realizado. Fonte : Autor

6.2.5 Exploração Perspetivas

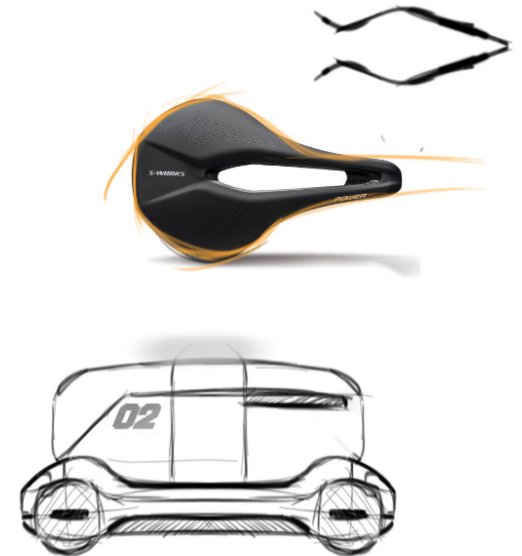
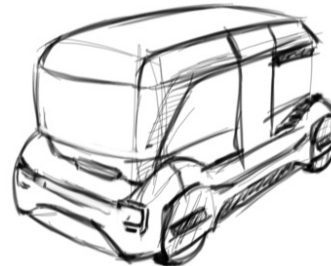
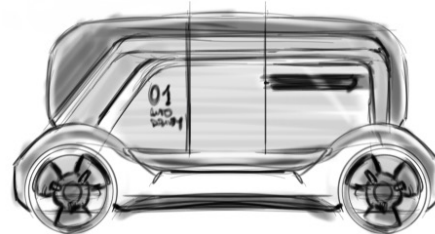
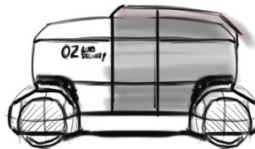
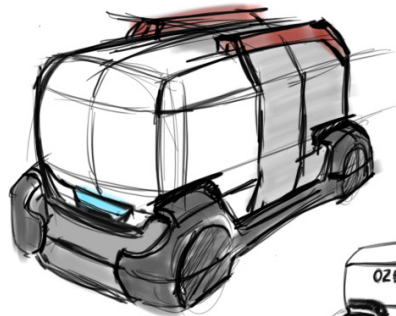
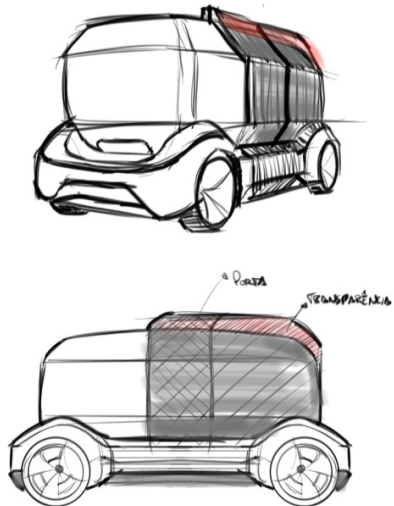
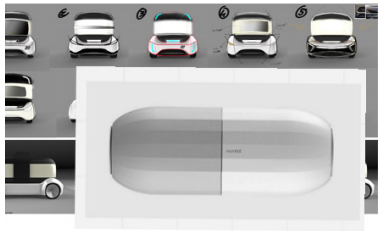
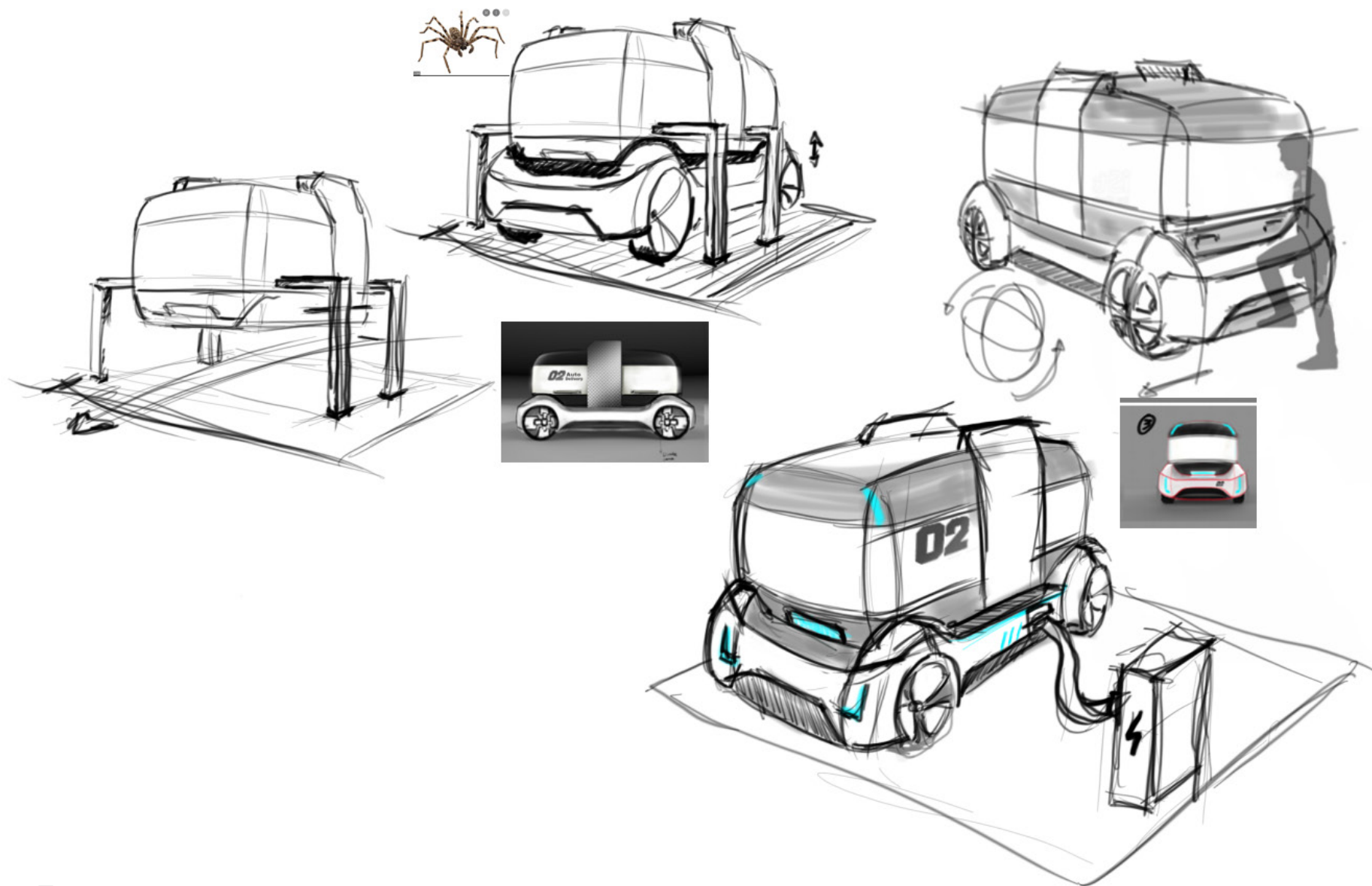
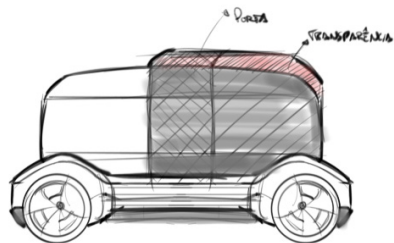
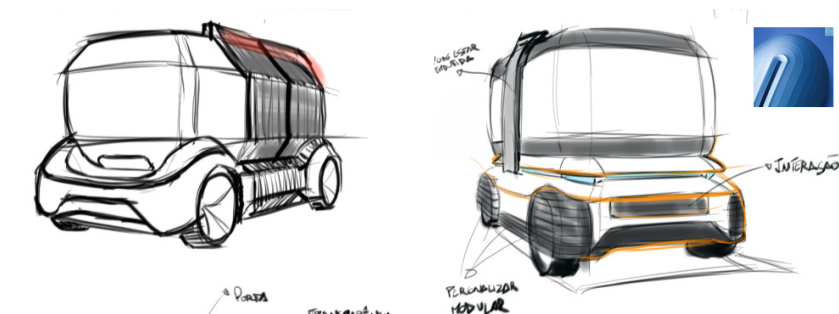


Figura 120 -Sketch render de exploração de vistas em perspectiva do conceito 2, com base no modelo cad realizado e asvistas de perfil e de frente ciradas anteriormente.
Fonte : Autor

6.2.5 Exploração Perspetivas





7. Volumetria Final

Após a exploração destes dois conceitos, selecionaram-se as linhas e características de maior relevância e, fez-se uma mistura dos dois conceitos. Onde, em vez de se utilizar linhas mais retilíneas ou mais orgânicas, decidiu-se fazer uma mistura das duas, fazendo linhas que começam com tensão e acabam de forma curvilínea. Para este processo utilizou-se novamente o auxílio de um modelo cad.

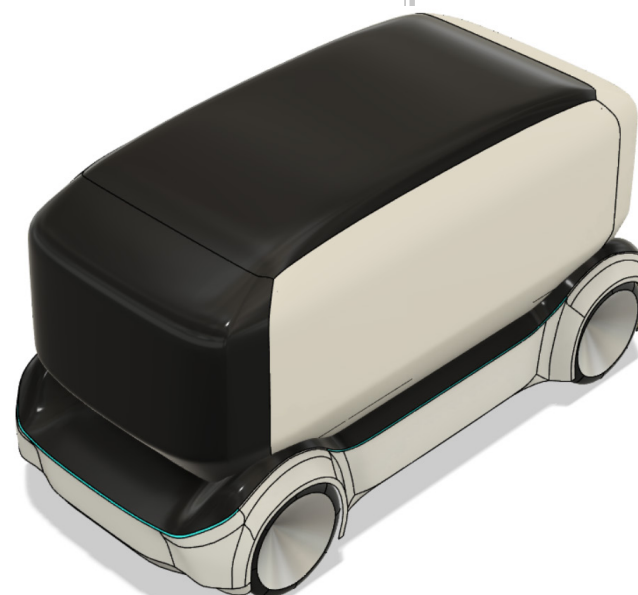
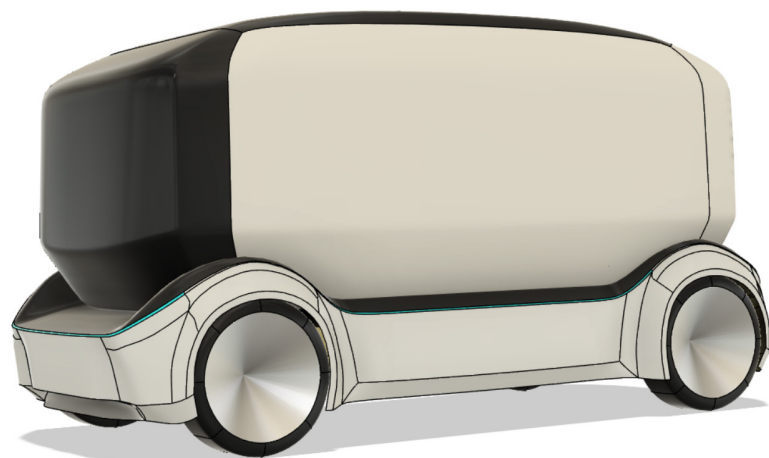


Figura 121 -Modelo cad de definição da volumetria final. Fonte : Autor

7.1 Exploração de Acabamentos

Posto isto, define-se assim um volume final e exploram-se diversos acabamentos, fazendo algumas vistas em perspectiva três quartos e vistas de perfil. Explorando diversos padrões e diferenciações de materiais. Define-se assim uma proposta final da forma, onde foi escolhido um padrão retirado do painel semântico feito no início do capítulo e, aplicou-se nos faróis e também na lateral do veículo, distinguindo a parte do veículo que funciona como ecrã. O padrão também permite reduzir a tinta utilizada no veículo e, demonstrar um componente digital que, permite ser atualizado caso seja necessário e adaptado a diferentes serviços. Sendo aspetos importantes relativamente a um processo de design circular.



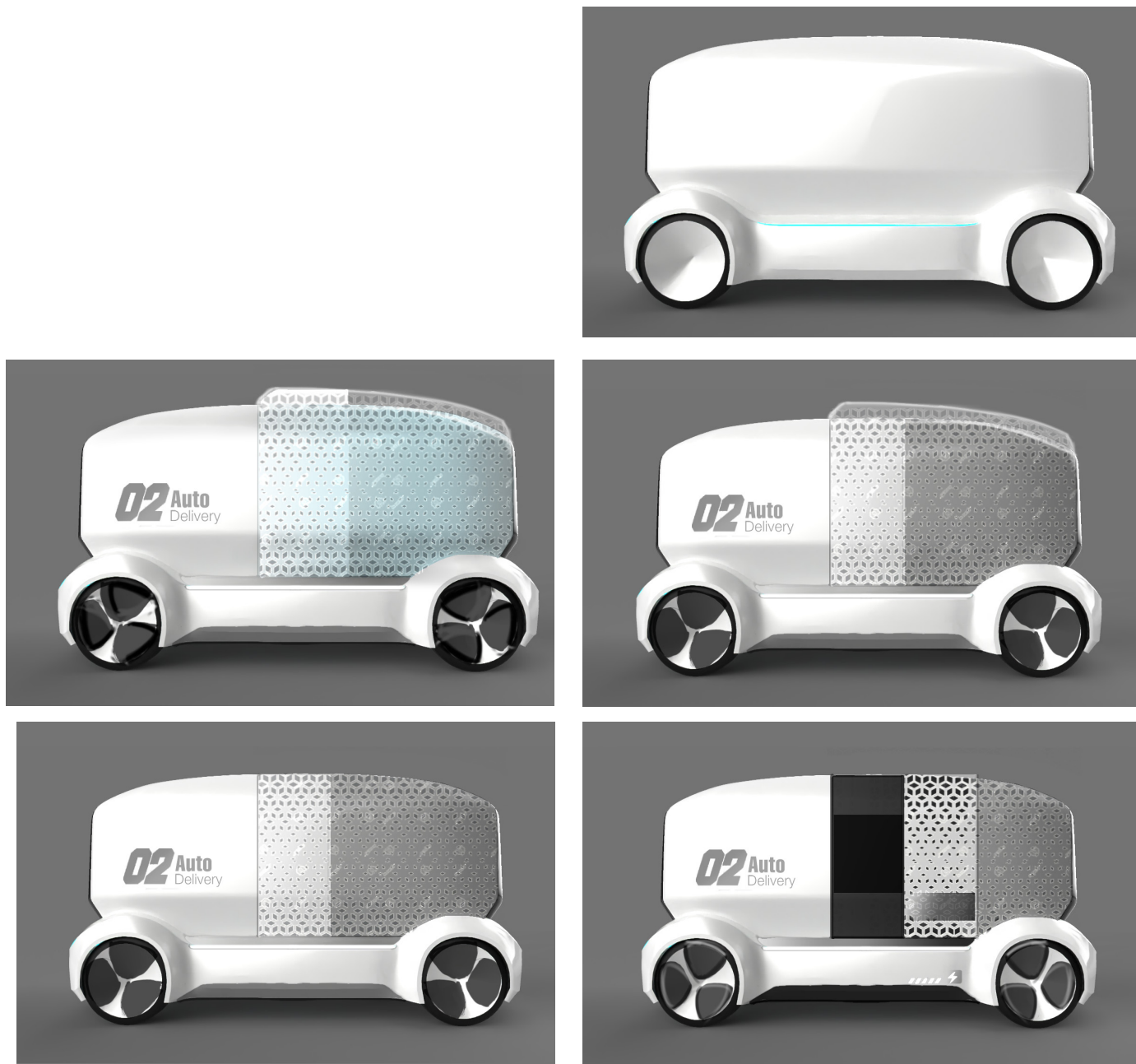


Figura 123 - Exploração de acabamentos. Vistas de perfil, com base na definição da volumetria final. Fonte : Autor

7.2 Proposta Final

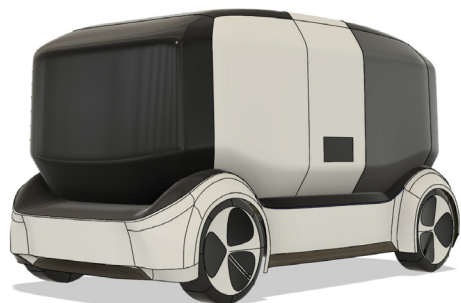


Figura 124 - Estudo modelo cad com diferenciação de materiais. Fonte : Autor

Escolheu-se uma das formas a desenvolver e define-se a proposta final. Esta escolha teve também a ajuda da equipa de design do CEiiA.

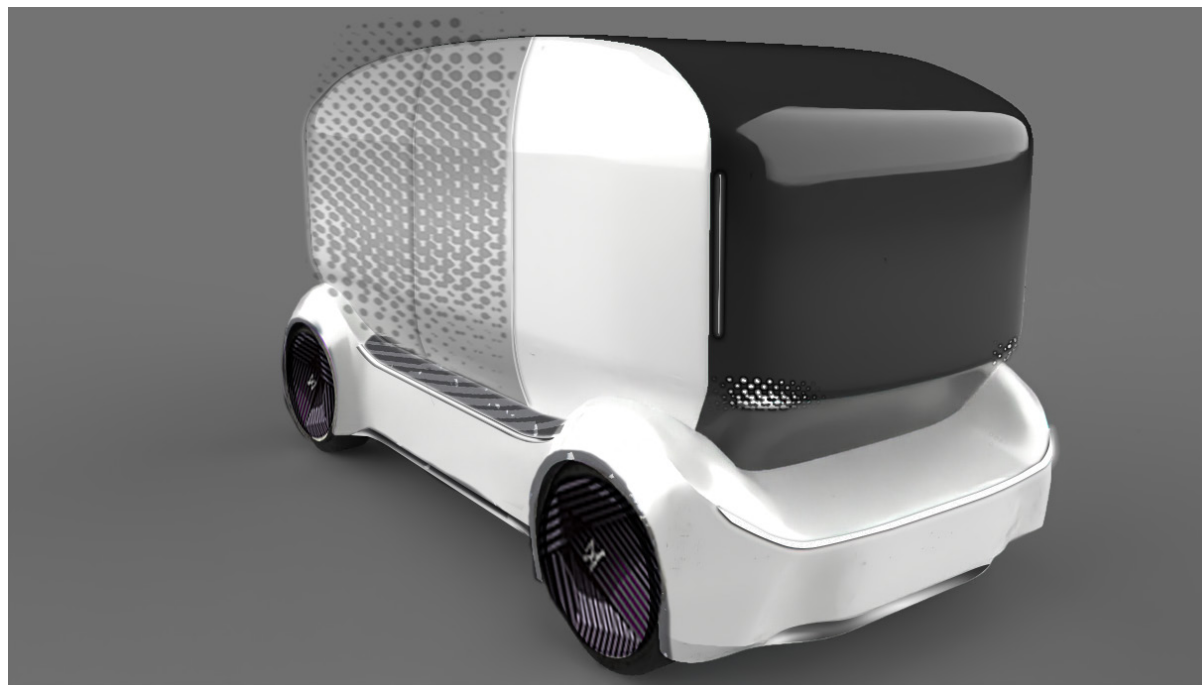


Figura 125 - Sketch render da proposta final com base na exploração de acabamentos finais. Fonte : Autor



Figura 126 - Renderização proposta final com aplicação dos materiais. Fonte : Autor

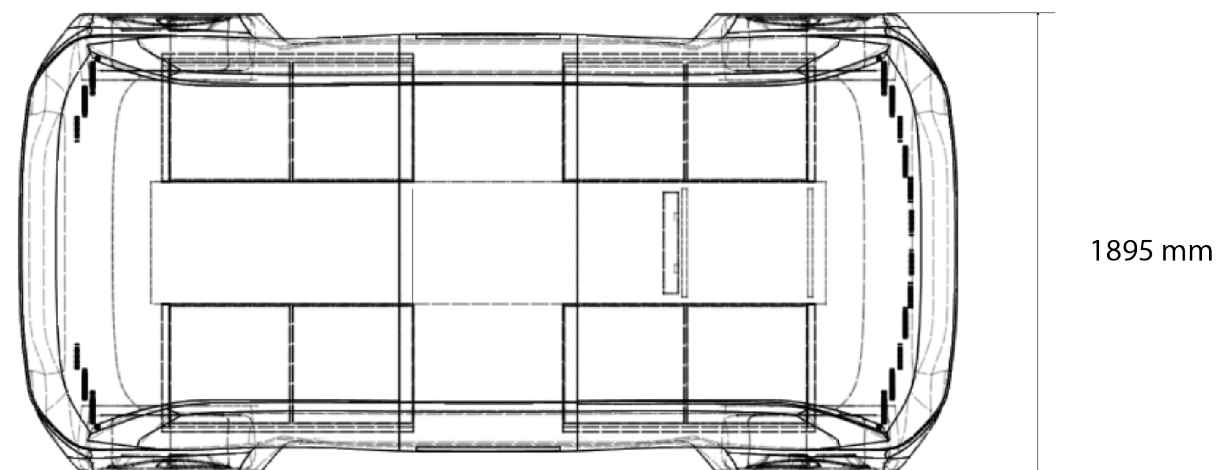
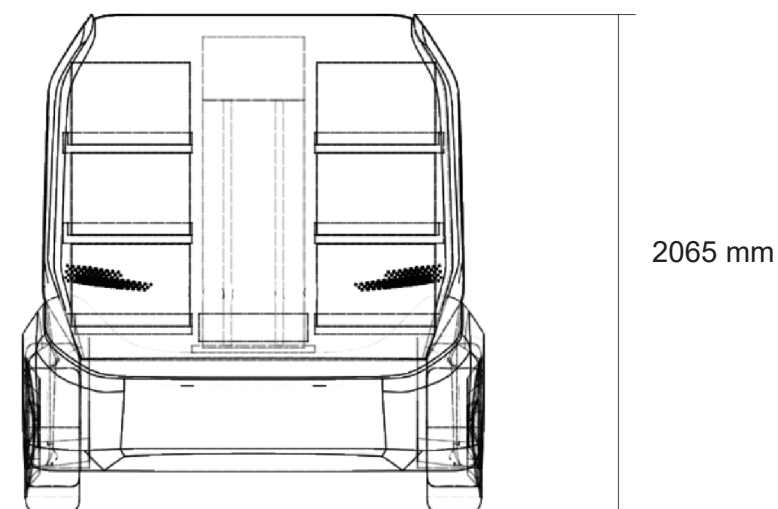
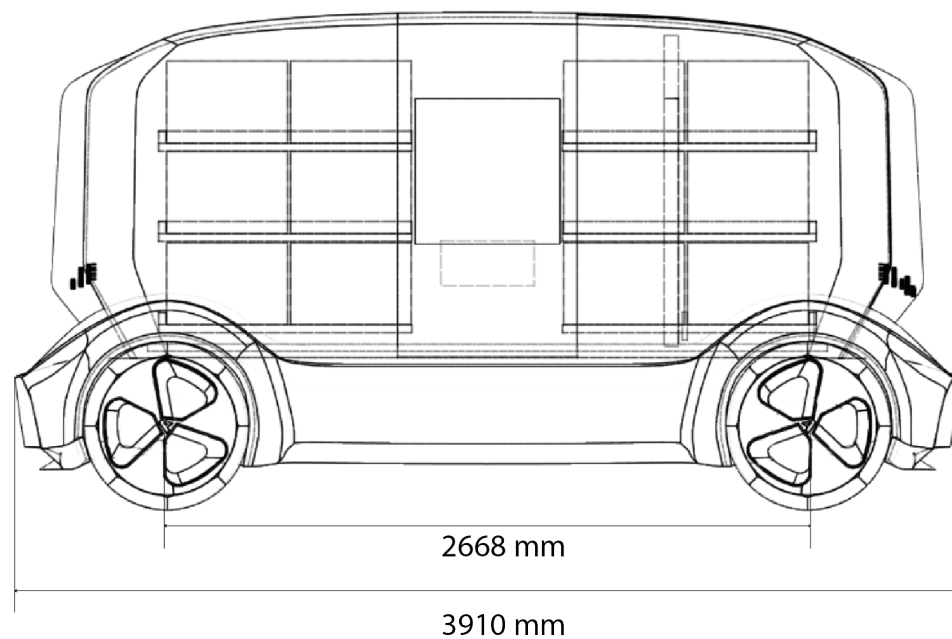


Figura 127 - Dimensões Gerais. Fonte : Autor

7.3 Materiais

A escolha dos materiais utilizados no veículo, advém do estudo feito previamente acerca do BMW I Circular Vision, do Ami e, dos princípios da economia circular no capítulo um. Utilizaram-se materiais como metais reciclados, vidro e plástico reciclado. Focando este projeto quanto ao diagrama dos r's, na reutilização e reparo, como no caso de estudo do Citroën Ami. Tendo como característica principal a simetria.

O plástico reciclado foi aplicado em zonas de maior desgaste como o *bumper* do veículo, em peças modulares e, permite uma substituição mais fácil dessas peças. Foram também aplicadas texturas que, funcionando como acabamento superficial, não só permitem uma redução da quantidade de tinta aplicada no veículo, como também permitem criar aderência por exemplo, na parte da frente do veículo na zona de colocar o pé, para retirar encomendas XL ou fazer manutenção.

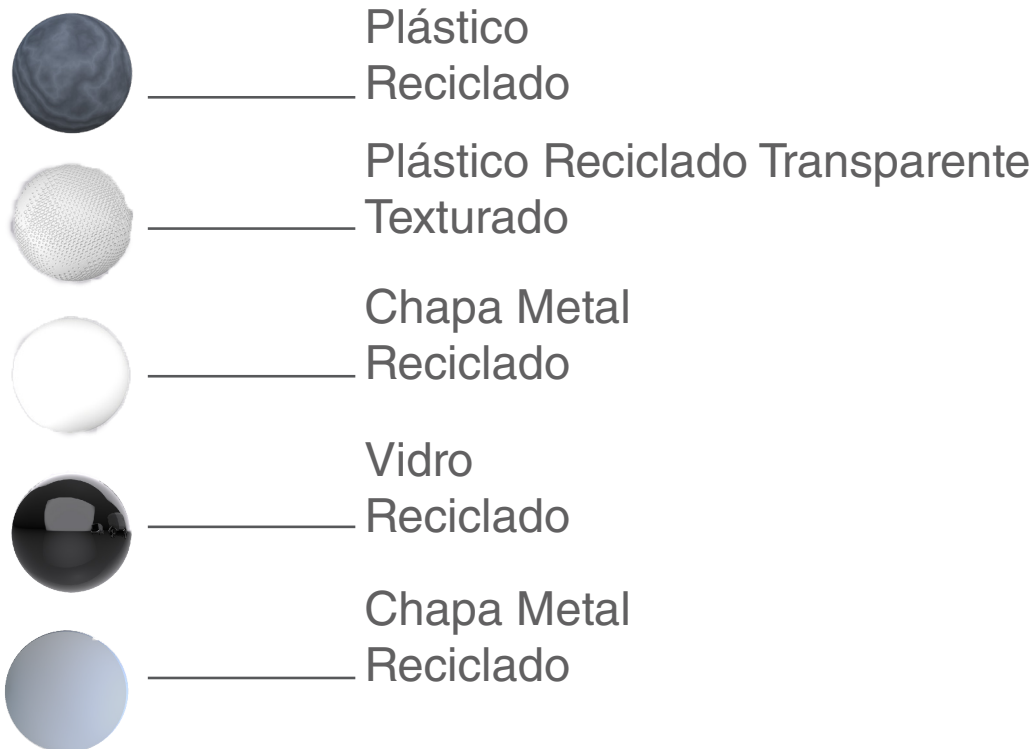


Figura 128 - Definição dos materiais. Fonte : Autor



Figura 129 - Renderização e definição dos materiais. Fonte : Autor

7.4 Componentes

Em seguida demonstram-se todos os componentes exteriores do veículo e destacam-se os elementos que compõem o sistema de condução autónoma.

Na parte frontal e traseira do veículo encontram-se na parte da plataforma, um radar de curto e longo alcance embutido no corpo do veículo e, também, os sensores ultrassónicos (que se espalham ao longo de todo o veículo). Na parte da zona de carga, por ser uma zona mais alta, tem uma câmara tripla embutida também no corpo do veículo.

Nas laterais do veículo, temos os sensores ultrassónicos, apoiados por uma câmara lateral no topo da zona de carga do veículo. Funciona não só como auxílio à condução, mas também por motivos de segurança, filmando a zona de maior interação do utilizador com o veículo no ato de entrega e recolha de encomendas. (Neste caso a câmara encontra-se na porta, mas na camada por baixo tem outra câmara no mesmo sitio quando a porta abre para o utilizador recolher ou colocar uma encomenda.

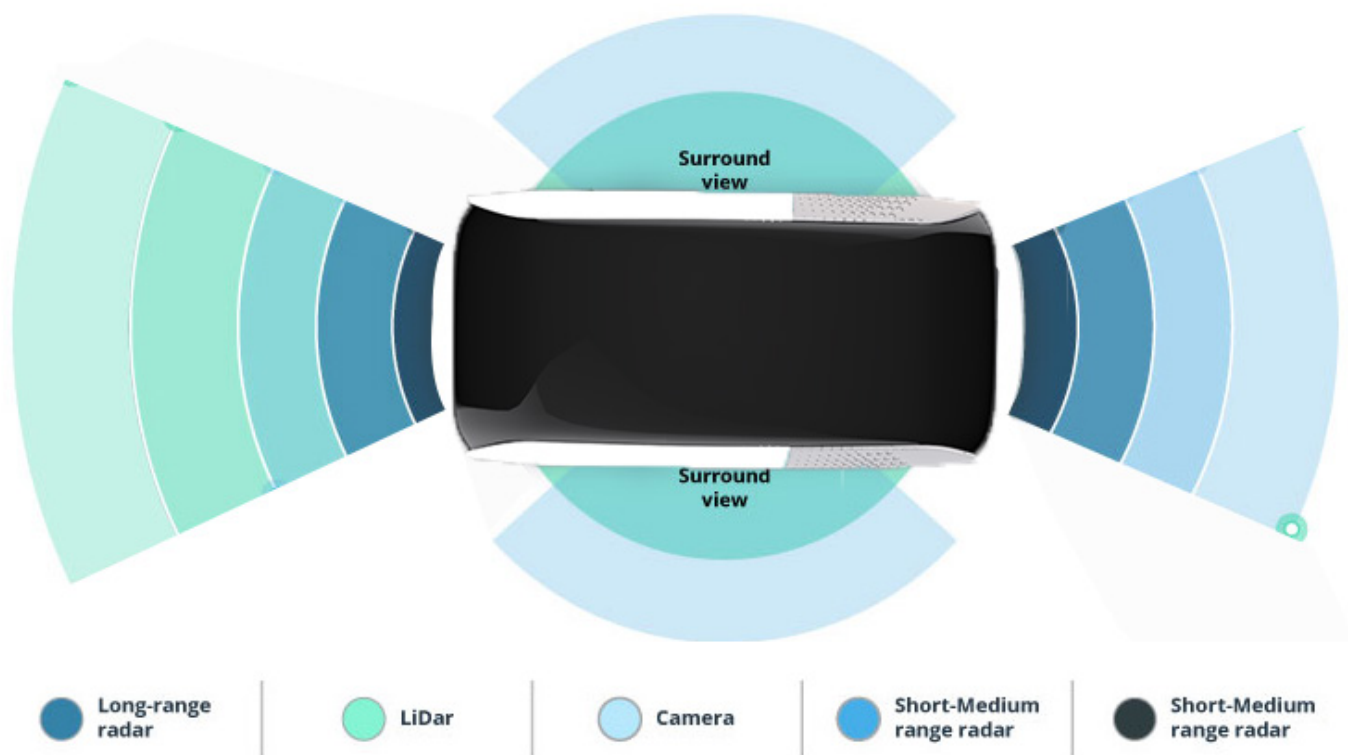
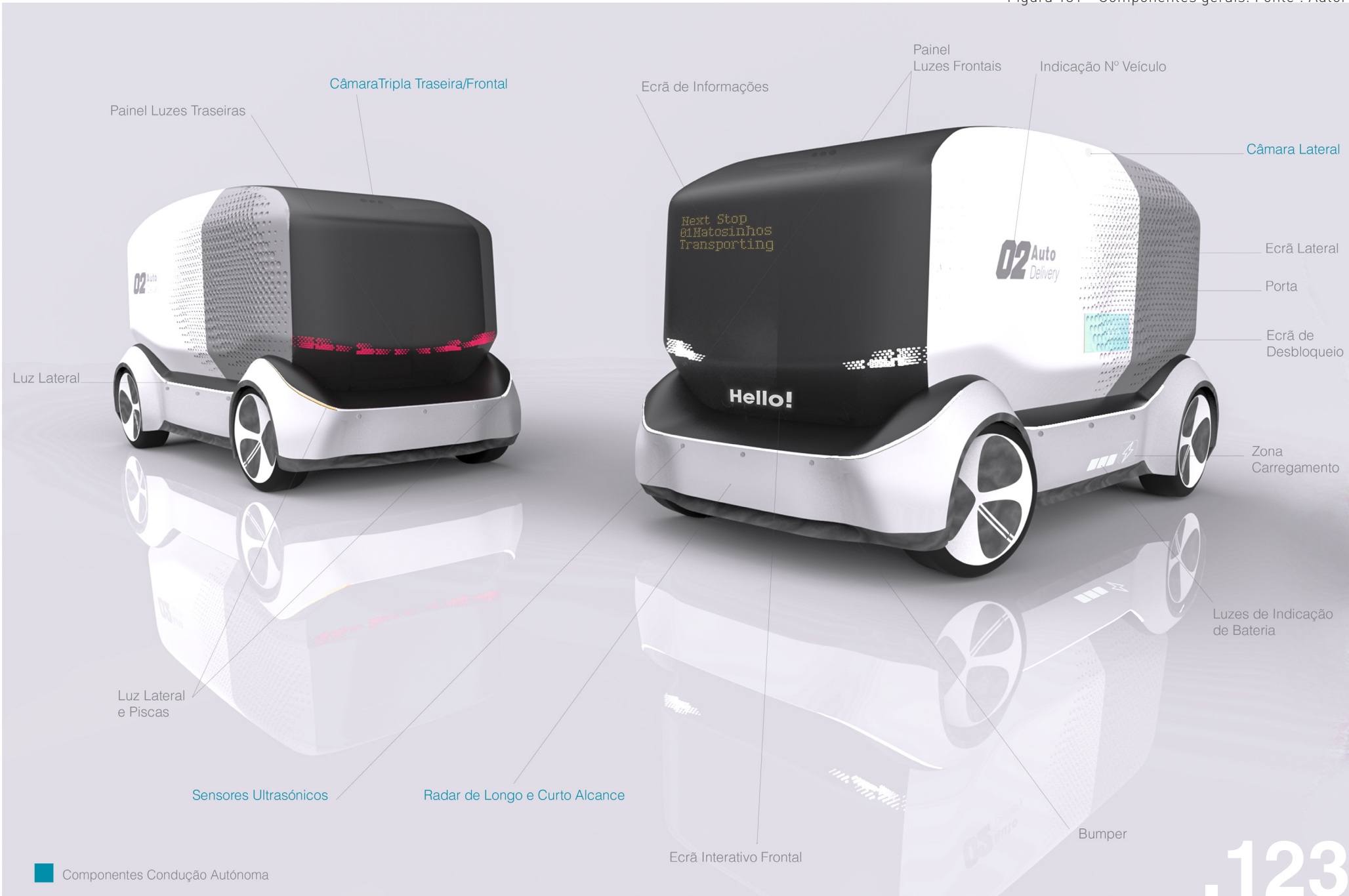


Figura 130 - Componentes Condução Autónoma. Fonte : Autor

Figura 131 - Componentes gerais. Fonte : Autor



7.5 Vista Explodida

A vista explodida permite ter uma melhor compreensão de todos os componentes do veículo, bem como perceber como é que os componentes se encaixam. Estas peças podem ser facilmente trocadas caso seja necessário.

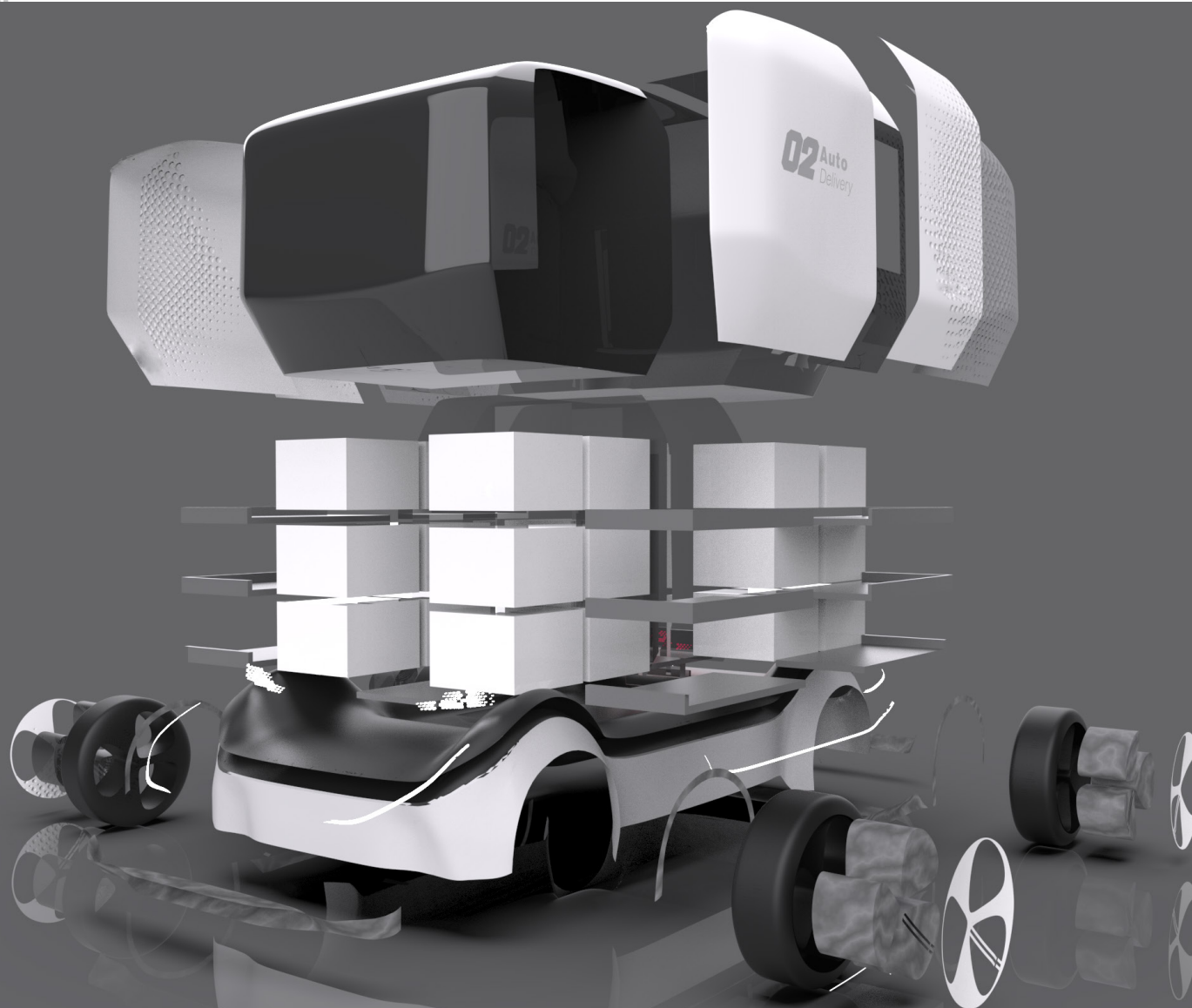




Figura 133 - Conjunto de figuras que demonstram o operador a colocar uma encomenda no veículo para ser distribuída. Fonte : Autor

7.6 Cenário

Estas figuras [figura 133], demonstram a interação de um operador com o veículo. Representa a fase inicial do processo de entrega de encomendas, em que um operador coloca a compra feita online no veículo. Ao aproximar-se e, após colocar o seu código, é demonstrado um sinal de precaução que a porta vai abrir no ecrã lateral do veículo, e a porta abre-se. O operador coloca a encomenda ou encomendas que têm a colocar, e estas são organizadas de forma autónoma pelo próprio sistema incorporado no veículo. Quando este processo terminar, o veículo fica pronto para circular e fazer a distribuição das encomendas.

7.6 Cenário

Após o veículo entrar nas estradas, e fazer o cálculo da melhor rota, desloca-se ao local da primeira encomenda e pára quando estiver no local de recolha definido com o utilizador. O utilizador ao aproximar-se do veículo, este reconhece que alguém está a aproximar-se e mostra o seu ecrã de desbloqueio interativo. Calcula também a altura do utilizador e adapta-se à altura ideal para interação.



Figura 134 - Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda.
Fonte : Autor



Figura 135 - Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda. Ecrã liga.
Fonte : Autor



Figura 136 - Demonstração de um utilizador em cadeira de rodas a recolher uma encomenda. Ecrã liga e adapta-se à altura ideal. Fonte : Autor



Figura 137 - Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda. Ecrã adapta-se à altura ideal. Fonte : Autor

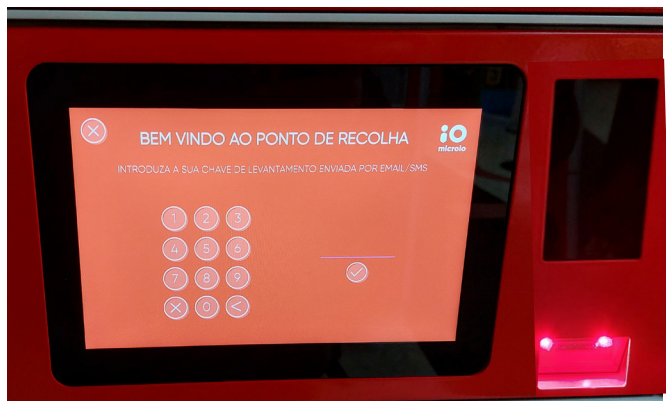


Figura 138 - Exemplo de ecrã interativo. Opção leitor código QR ou introdução de código manual. Fonte : Autor



Cenário

O utilizador ao interagir com o ecrã, tem opção de desbloqueio manual ou automático (leitor qr do telemóvel). No caso do automático coloca um código de desbloqueio e o veículo demonstra o sinal que vai abrir a porta. A porta ao abrir, o veículo de forma automática através do sistema de parcelas, entrega a encomenda ao utilizador.



Figura 139 - Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda. Introdução código manual no ecrã de desbloqueio de porta. Fonte : Autor



Figura 140 - Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda. Porta abre-se após desbloqueio com código. Fonte : Autor

Demonstração do painel interativo frontal do veículo. Accionado por exemplo numa passeadeira para dar sinal de indicação de passagem. Pode funcionar também num cruzamento para comunicar com um veículo. E ainda criar uma interação mais amigável com o utilizador, podendo integrar um sistema de inteligência artificial que melhore toda a experiência do consumidor com a máquina.



Figura 141 - Fotomontagem demonstrativa do painel frontal accionado de forma a comunicar com um peão numa passeadeira. Fonte : Autor

7.6.1 Manutenção / Encomendas XL

A porta frontal do veículo, foi incorporada em caso de necessidade de manutenção e, o próprio design do veículo ao ser mais baixo entre as duas rodas na sua plataforma, permite que o utilizador consiga subir para a frente do carro e tenha acesso ao seu interior de forma mais fácil. A utilização desta porta serve também para, diferentes módulos que sejam aplicados na plataforma autónoma e que sirvam para distribuição de encomendas maiores ou até mesmo para se transportar um módulo vazio, que sirva por exemplo um serviço de mudanças de casa. (ou simplesmente para movimentação de objetos ou encomendas maiores)



Figura 142 - Fotomontagem demonstrativa de um operador a aceder à porta frontal de modo a fazer manutenção. Fonte : Autor

7.6.2 Serviços

Este veículo, devido à modularidade integrada no seu sistema interior, permite criar módulos maiores e mais pequenos para a integração de diferentes serviços, que seriam adaptados consoante os mesmos. Apresentam-se alguns conceitos do que poderia ser este veículo adaptado a um serviço como a fnac.



Figura 143 - Adaptação do veículo para serviços click and collect da Fnac. Fonte : Autor

Vista de Perfil

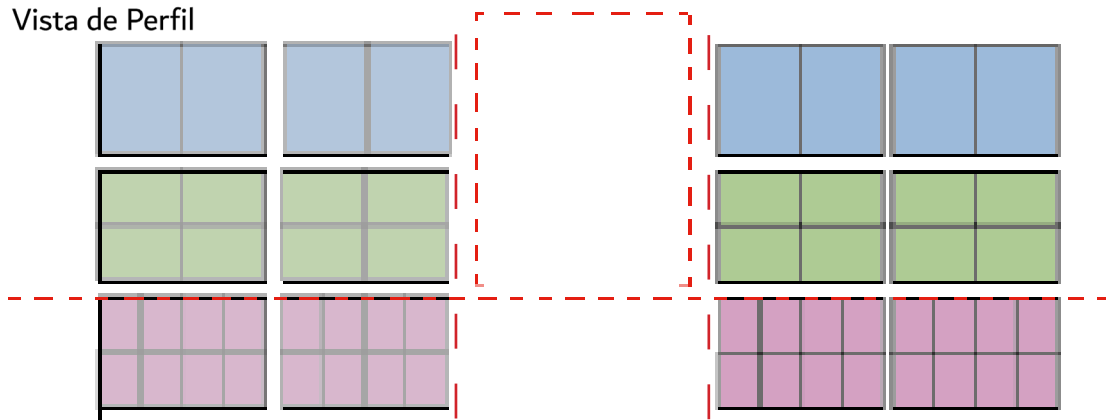


Figura 144 - Opção de divisão de módulos para encomendas mais pequenas. Exemplo de serviço integrante - Farmácias. Fonte : Autor

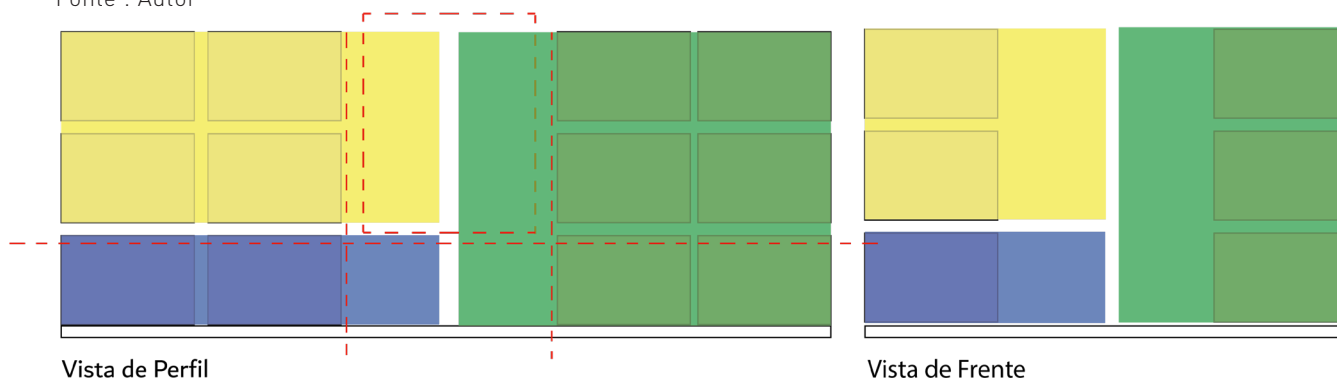


Figura 145 - Opção de divisão de módulos para encomendas maiores. Exemplo de serviço integrante - IKEA. Fonte : Autor

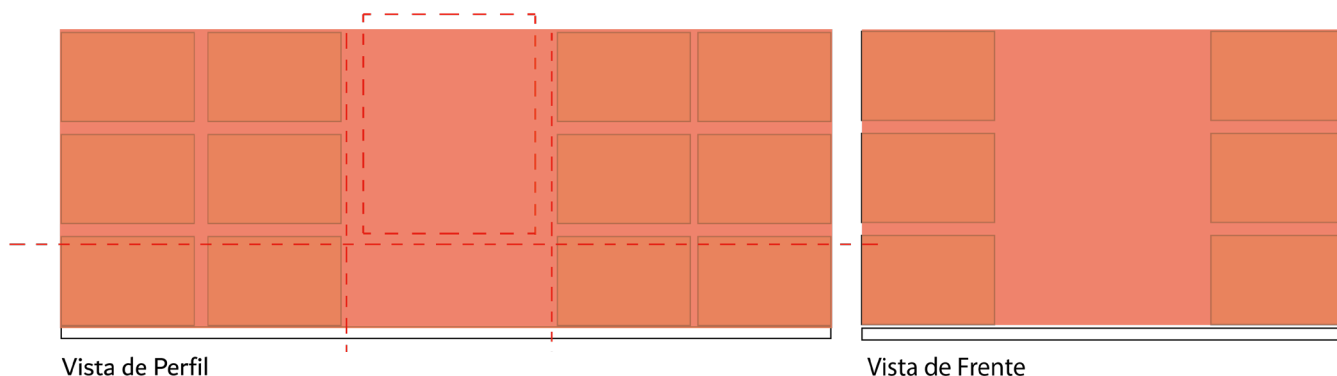


Figura 146 - Opção de espaço interior de carga vazio. Exemplo de serviço integrante - Mudança de casa. Fonte : Autor

7.6.3 Módulos

Demonstram-se as diferentes configurações que os módulos interiores do sistema do veículo podem incorporar. No caso do veículo integrar um serviço como uma farmácia, os seus módulos interiores seriam adaptados para caixas mais pequenas, maximizando assim todo o espaço de entregas. Existindo diferentes tipos de configurações possíveis consoante aquilo que se transporta (figura 144).

Relativamente ao transporte de encomendas grandes (figura 145), adaptam-se os módulos do veículo para dimensões maiores e, a recolha das encomendas passa a ser feita pela parte da frente do veículo - Que incorpora no seu design uma área de apoio do joelho ou do pé ao utilizador para facilitar o processo de entrega. O módulo teria de ser totalmente fechado, e o utilizador desbloqueia-o através de um código, de modo a proteger todas as restantes encomendas transportadas. Fazendo com que o utilizador apenas tenha acesso àquilo que comprou.

Na (figura 146), demonstra-se ainda a possibilidade de uma zona de transporte de carga vazia, para encomendas de um único utilizador. Por exemplo uma encomenda muito grande ou até mesmo um serviço de transporte de mercadorias, mudanças de casa, móveis, etc.

8. Refinamentos



Figura 147 - Exploração formato das jantes. Inspiração na frente do veículo. Fonte : Autor

Nesta fase do projeto, sentiu-se a necessidade de refinar a forma, adicionando mais detalhes, reforçando algumas linhas de tensão e definindo melhor algumas áreas superficiais. (Alterações demonstradas no capítulo dos anexos).
Desenhou-se umas jantes novas tendo em conta as já concebidas. Definiu-se uma forma que acompanhava melhor a linha aplicada na parte da frente das laterais da zona de carga e aplicou-se também plástico reciclado padronizado de forma a diferenciar as diferentes superfícies da jante. A linha que inspirou esta forma é também destacada na própria jante onde se insere uma luz.



Figura 148 - Refinamento de forma. Vista em perspectiva. Fonte : Autor



Figura 149 - Refinamento de forma. Vista lateral. Fonte : Autor

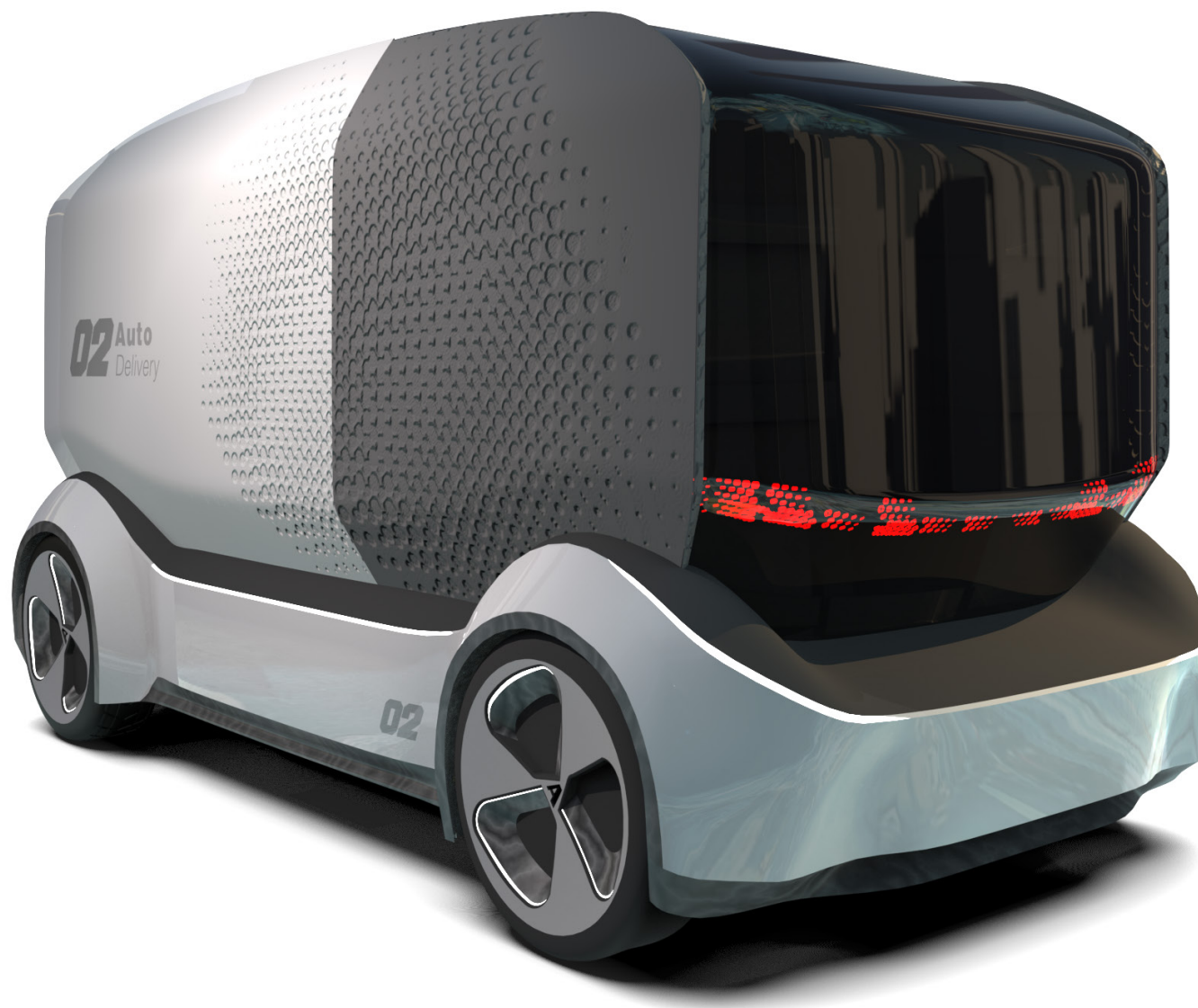




Figura 151 - Refinamento de forma. Diferentes vistas de forma a conseguir entender os diferentes reflexos superficiais.



136.

Figura 152 - Troca de módulo de carga num armazém, com auxílio de um operador. Fonte : Autor



Figura 153 - Representação de encaixes da troca de módulos. Fonte : Autor

Os módulos deste veículo são modulares na sua produção, ao invés do seu uso. Ou seja, os módulos são adaptados previamente num armazém com o auxílio de um operador e de uma grua que separa a parte da plataforma autónoma do volume superior de carga. Após este processo é que o veículo entra e circula nas estradas.

Foi pensado de uma forma exploratória, como é que as duas partes desencaixam uma da outra. O sistema funcionaria encaixando os ganchos da grua em quatro pregas localizadas na parte de cima do veículo (com o auxílio de um operador). Estas pregas quando não estão a ser utilizadas recolhem e ficam escondidas.

Relativamente à forma como as duas partes ficam presas uma à outra, são utilizados ganchos na sua base que quando os dois corpos se unem, fecham e permitem manter os dois corpos unidos.



Veículo a carregar num posto de carregamento. Localizado num parque adaptado. O veículo estaciona no final do dia no parque de estacionamento adequado para este serviço ou no caso de alguma empresa o adquirir, irá localizar-se nas zonas de carregamento das mesmas.

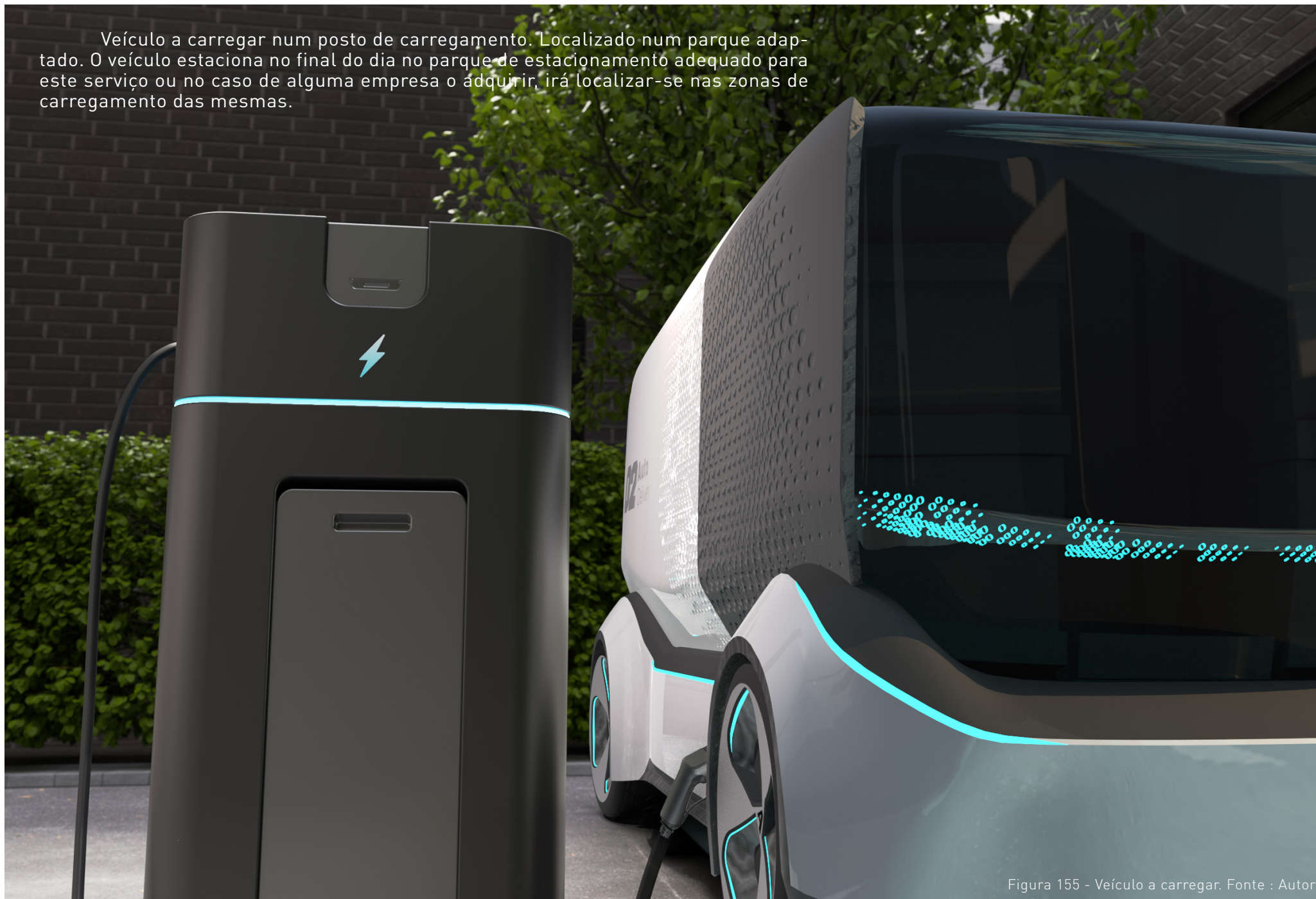
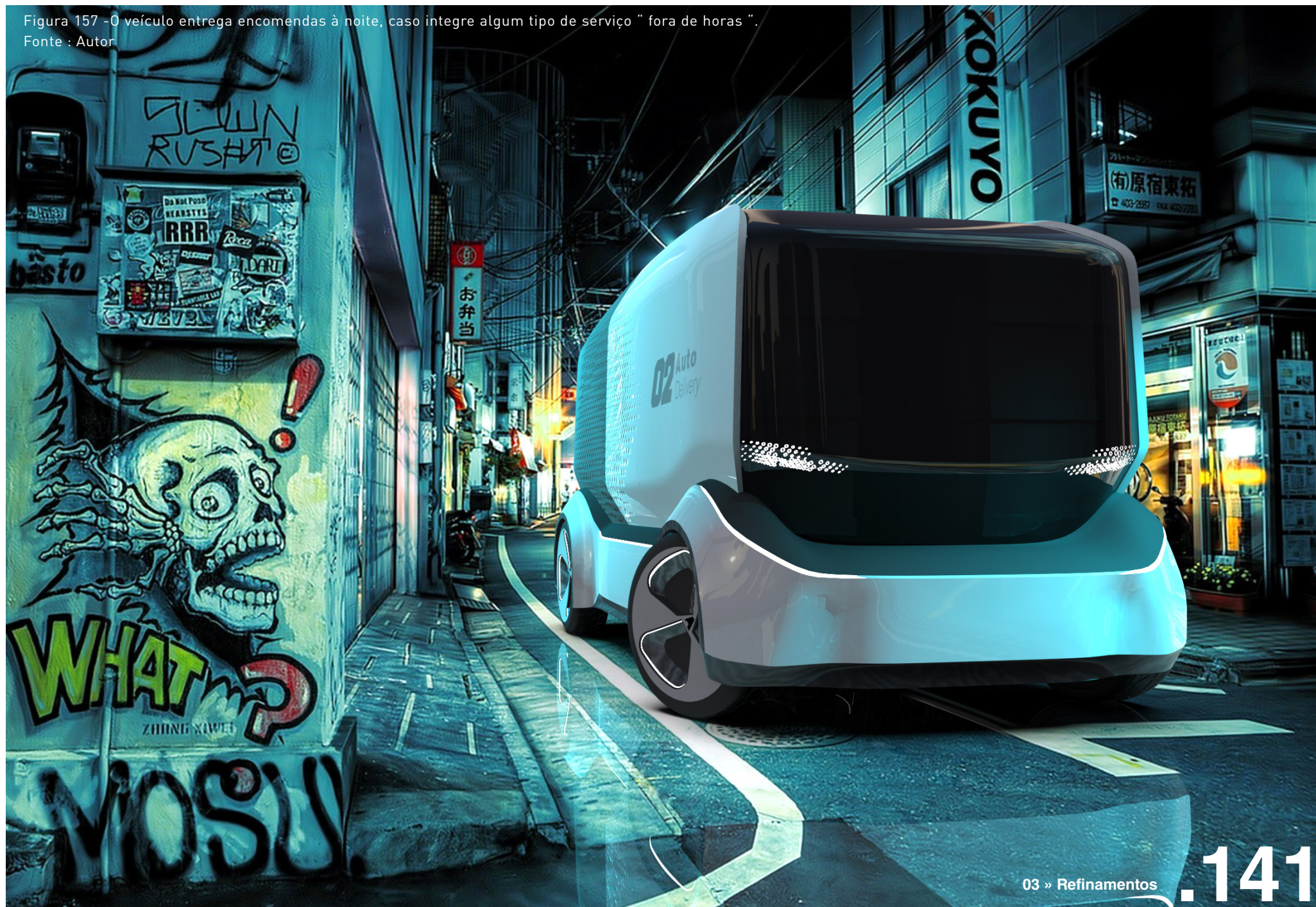


Figura 155 - Veículo a carregar. Fonte : Autor

Figura 156 -O veículo poderá sair do seu parque também à noite, caso integre algum tipo de serviço “ fora de horas ”.
Fonte : Autor



Figura 157 -O veículo entrega encomendas à noite, caso integre algum tipo de serviço “ fora de horas ”.
Fonte : Autor





142.

Figura 158 - Operadores de loja e armazém colocam encomendas nos veículos. Demonstra a conectividade entre as diversas unidades do ecossistema. Fonte : Autor



Figura 159 - Veículos deslocam-se pela rua, fazendo entregas de encomendas. Demonstra a conectividade entre as diversas unidades do ecossistema. Fonte : Autor

Conclusão

Após a realização deste projeto, em âmbito de estágio, conclui-se que a modalidade de click and collect está numa fase crescente da sua evolução. Ao mesmo tempo que isto surge, existe também uma grande crise ambiental. Existindo dois grandes motivos condutores para ideias inovadoras que possam sustentar estas necessidades. Constatou-se ainda uma falta de opções de veículos deste cariz que pudessem sustentar toda a rede de distribuição de encomendas click and collect, sendo utilizados veículos já existentes no mercado e adaptados para esta finalidade, perdendo muito potencial relativamente à capacidade destes mesmos veículos.

Verificou-se a pertinência da inclusão de veículos de cariz autónomo e elétricos que, consigam satisfazer a demanda da sociedade e do planeta. Tanto pelo excesso populacional e as consequências que trazem à mobilidade urbana, como pelos perigos das alterações climáticas. Permitindo um aceleração relativamente a frotas de veículos neutros em carbono, bem como integrantes de serviços de partilha que, permitem reduzir o número de veículos a circular nas estradas deste setor. Por exemplo, este veículo podia substituir diversas motas da uber eats, que apenas conseguem transportar de uma só vez um ou dois pedidos, e passar a preencher até 24 pedidos. Dependendo do tamanho das encomendas feitas pelos utilizadores este número pode aumentar ou diminuir. Para além de que a modularidade do interior do veículo permite ainda uma melhor adaptação a toda a diversidade de serviços existentes.

No decorrer de todo o processo de trabalho, houve acompanhamento profissional por parte do departamento de engenharia e design do CEiiA, que ajudaram a fazer diversas decisões e também verificaram a credibilidade de alguns componentes, como é o caso das dimensões dos componentes do sistema interior do veículo. Foi também acompanhado pelos orientadores da ESAD, permitindo criar uma união coerente para todo o desenvolvimento deste projeto.



Impressão 3d

Impressão 3d do corpo do veículo em PLA.





Impressão 3d

Impressão 3d das rodas do veículo em resina para melhor captação dos detalhes. Montagem das rodas no corpo do veículo. Impressão da numeração e identificação do veículo em papel autocolante.



Impressão 3d

Pintura do modelo impresso em 3d, vista frontal.



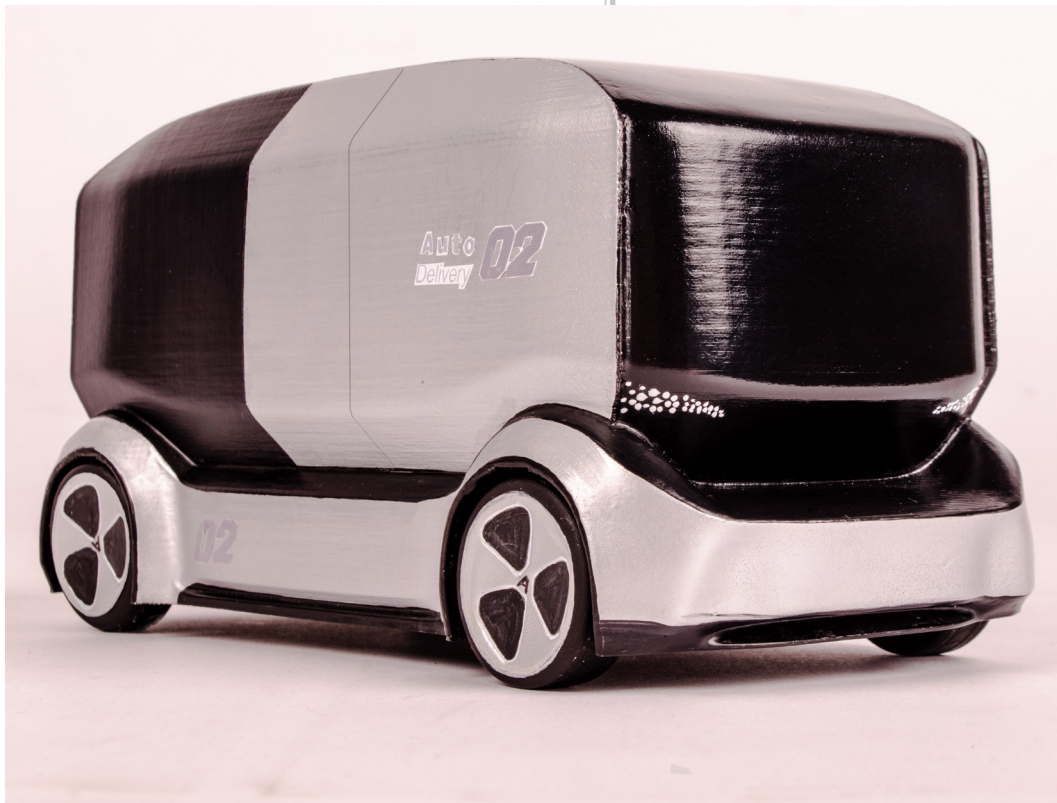
Pintura do modelo impresso em 3d, vista traseira.

Impressão 3d



Impressão 3d

Pintura do modelo impresso em 3d com acabamentos, diferentes vistas.



Impressão 3d



Lista de Figuras

Figura 1

- Objetivos de desenvolvimento sustentável, das nações unidas. (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ONU Portugal. Fonte : unric.org)

Figura 2

- Gráfico que demonstra os principais setores globais de emissão de gases de efeitos de estufa. Fonte : <https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector>

Figura 3

- Figura 3. Foto tirada na ESAD, durante uma aula a um trabalho desenvolvido para um concurso de design de mobiliário da Fenabel. Fonte: Autor

Figura 4

- AYR - Are You Ready? Fonte : <https://www.ceiia.com/>

Figura 5

- Buddy. Fonte : <https://www.ceiia.com/>

Figura 6

- Embraer KC-390 Fonte : <https://www.ceiia.com/>

Figura 7

- CEiiA. Fonte : <https://www.noticiasaoiminuto.com/tech/895133/centro-de-inovacao-automovel-quer-lancar-carro-drone-em-2022>

Figura 8

- Narrativa da neutralidade carbónica até 2050 do setor dos transportes. Fonte : https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf

Figura 9

-Canais de comércio eletrónico. Fonte : <https://globalskylogistics.com/logistics-and-freight-forwarding-articles/the-changing-nature-of-e-commerce-delivery/>

Figura 10

-Exemplo de um braço robótico como auxílio no cultivo de alfaces num ambiente controlado. Fonte : <https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2021/09/22/Robot-powered-indoor-farming-startup-Iron-Ox-raises-53m-gears-up-to-open-535-000sq-ft-facility-in-Texas-later-this-year>

Figura 11

- Diagrama da economia circular, Ellen McArthur Foundation. Fonte : <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/diagrama-sistematico>

Figura 12

- Tabela dos nove r's economia circular. Fonte : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835>

Figura 13

- Figura ilustrativa de reutilização de uma garrafa de água, transformada em vaso para plantas. Fonte : <https://chilesustentable.sernatur.cl/noticias/sernatur-promueve-buenas-practicas-para-impulsar-un-turismo-sustentable-en-el-dia-del-reciclaje/>

Lista de Figuras

Figura 14

Figura 15

Figura 16

Figura 17

Figura 18

Figura 19

Figura 20

Figura 21

Figura 22

Figura 23

Figura 24

Figura 25

Figura 26

- Exemplo de uma figura ilustrativa de reparação. Telemóvel modular desmontado para ser reparado. Fonte : <https://tecnologia.libero.it/smartphone-modulare-cose-come-funziona-prezzi-31733>

- Exemplo de uma figura ilustrativa da remanufatura. Peça de carro recondicionada. Fonte : <https://www.crccompressores.com.br/remanufatura.html>

- Figura ilustrativa de reciclagem. Diversos materiais recicláveis. Fonte : <https://campo-grandeambiental.com.br/noticias/o-que-sao-residuos-solidos-34>

- Metal Reciclado. Fonte : <https://www.segafer.com.br/comercio-sucatas-santa-barbara-d-oeste>

- Plástico Reciclado. Fonte: <https://smile-plastics.com/charcoal/>

- Bioplásticos. Fonte : <https://sustainability.uq.edu.au/organics-collection-uq>

- Citroën Ami. Fonte: <https://www.escapelivre.com/2021/08/irreverente-citroen-ami-chega-a-portugal-em-setembro-precos-e-detalhes/>

- BMW I Vision Circular. Fonte: <https://www.bmw.pt/pt/topics/fascination-bmw/bmw-concept-vehicle/destaques-bmw-i-vision-circular.html>

- Projeção do lixo reciclado, demonstrando o que a BMW pretende, dar um novo ciclo de vida ao material. Fonte: <https://www.bmw.pt/pt/topics/fascination-bmw/bmw-concept-vehicle/destaques-bmw-i-vision-circular.html>

- BMW I Vision Circular Rethink. Fonte: <https://www.bmw.pt/pt/topics/fascination-bmw/bmw-concept-vehicle/destaques-bmw-i-vision-circular.html>

- Ponto de recolha click and collect. Solmar, Vila Franca do Campo, São Miguel. Fonte: Autor

- Gráfico representante do crescimento da modalidade click and collect durante a pandemia provocada pela COVID-19. Fonte : <https://www.numerator.com/resources/blog/covid-19-click-collect-whos-clicking-and-whos-sticking>

-Gráfico representante do crescimento da modalidade click and collect no Reino Unido. Fonte : <https://www.barilliance.com/click-collect/>

Lista de Figuras

Figura 27

- Exemplo de recolha de encomendas click and collect num parque de estacionamento da loja. Fonte : <https://www.distribuicao hoje.com/consumo/clickcollect-mais-do-que-um-ser-vico-uma-boa-experiencia-de-compra/>

Figura 28

- Exemplo de recolha de encomendas click and collect num ponto de recolha estabelecido pelo utilizador. Fonte : <https://pagar.me/blog/click-and-collect/>

Figura 29

- Exemplo de recolha de encomenda click and collect num cacifo. Fonte : <http://www.thepos-talhub.com/blog/deutsche-post-dhl-parcel-locker-packstation>

Figura 30

- Exemplo de recolha de encomendas click and collect num passeio, curbside. Fonte : <https://www.retailtouchpoints.com/topics/customer-experience/best-buy-closes-all-stores-keeps-curbside-pickup-option-for-online-shoppers>

Figura 31

- Gráfico representativo do posicionamento do omnicanal numa empresa. Fonte : <https://www.qnomy.com/pt/solucoes-omnicanal>

Figura 32

- Gráfico representante da percentagem de 25 retalhistas líderes de mercado que aderem à modalidade click and collect e a velocidade com que são feitas as suas encomendas. Fonte : <https://www.ascentialedge.com/insights/blog/omnichannel/rise-and-evolution-click-collect>

Figura 33

- Posto de recolha click and collect do supermercado, Continente. Fonte : <https://www.continente.pt/servicos/click-go/>

Figura 34

- Vendas click and collect dos EUA entre 2018 e 2022. Fonte : <https://www.insiderintelligence.com/chart/236481/util>

Figura 35

- Parcela de recolha click and collect da loja de roupa Zara. Fonte : <https://cleveron.com/arikliendile/cleveron-402>

Figura 36

- Figura ilustrativa do funcionamento da Internet of Things. Fonte : <https://www.engati.com/glossary/internet-of-things>

Figura 37

- Figura ilustrativa da rede 5G. Fonte : <https://www.tecmundo.com.br/produto/208772-5-tendencias-tecnologicas-2021.html>

Lista de Figuras

Figura 38

Figura 39

Figura 40

Figura 41

Figura 42

Figura 43

Figura 44

Figura 45

Figura 46

Figura 47

Figura 48

Figura 49

Figura 50

- Gráfico representante do crescimento do mercado dos veículos autónomos e dos seus principais fatores condutores. Fonte : <https://www.futurebridge.com/industry/perspectives-mobility/future-outlook-of-autonomous-delivery-vehicles/>

- Ilustração da estratégia de pensamento utilizada - double diamond. Fonte: <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skills-learning/tools-frameworks/framework-for-innovation-design-councils-evolved-double-diamond/>

- Loja de venda a granel Granélia. Compra de 90g de cacau em saco de cartucho. Fonte: Autor

- Mercearia Biológica. Fonte: Autor

- Loja de venda a granel, Mercado de Matosinhos. Fonte: Autor

- Tabela do Benchmark. Fonte: Autor

- Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares - Nuro . Vista em perspetiva . Fonte: <https://www.nuro.ai/technology>

- Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares - Nuro . Vista de perfil. Fonte: <https://www.nuro.ai/technology>

- Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares e essenciais - Udelv. Fonte: <https://udelv.com/>

- Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares e essenciais - Udelv. Vista de perfil, sem módulo. Fonte: <https://udelv.com/>

- Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares e essenciais - Neolix. Fonte: <http://www.neolix.ai/productCenter.html>

- Veículo autónomo elétrico de transporte de bens alimentares e essenciais - Neolix. Dimensões: Largura e Capacidade. Fonte: <http://www.neolix.ai/productCenter.html>

- Estudo de postos de interação públicos existentes. Fonte: Autor

Lista de Figuras

Figura 51

- Estudo de postos de interação click and collect existentes. Fonte: Autor

Figura 52

- Painel ilustrativo dos cinco w's. Realizado na plataforma Jamboard. Fonte: Autor

Figura 53

- Passo um, dois e três das compras online click and collect. Fonte: Autor

Figura 54

- Lisboa Park Bar. Rooftop de um parque de estacionamento adaptado para um bar, situado na baixa de Lisboa. Fonte: <https://dicasdelisboa.com.br/diversao/park-bar-em-lisboa/>

Figura 55

- Primeira parte do painel semântico. Realizado na plataforma Miro Board. Fonte: Autor

Figura 56

- Segunda e terceira parte do painel semântico. Realizado na plataforma Miro Board. Fonte: Autor

Figura 57

- Quarta e última parte do painel semântico. Realizado na plataforma Miro Board. Fonte: Autor

Figura 58

- Esboços de formas retiradas do painel semântico. Fonte: Autor

Figura 59

- Primeiros esboços. Fonte: Autor

Figura 60

- Esboços das primeiras propostas. Fonte: Autor

Figura 61

- Esboços das primeiras propostas. E aplicação da simetria. Fonte : Autor

Figura 62

- Continuação propostas primeiros esboços. Fonte : Autor

Figura 63

- Sketch render de exploração. Fonte : Autor

Figura 64

- Sketch render conceito um. Fonte : Autor

Figura 65

- Sketch render conceito dois. Fonte : Autor

Figura 66

- Sketch render conceito três. Fonte : Autor

Figura 67

- Dimensões veículo Nuro, estudado no benchmark. Fonte: <https://www.nuro.ai/technology>
Autor : Nuro

Figura 68

- Arquitetura estabelecida para cada espaço do veículo. Fonte : Autor

Lista de Figuras

Figura 69

Figura 70

Figura 71

Figura 72

Figura 73

Figura 74

Figura 75

Figura 76

Figura 77

Figura 78

Figura 79

Figura 80

Figura 81

Figura 82

Figura 83

Figura 84

Figura 85

- Esboços segundo as medidas estabelecidas. Fonte : Autor
- Arquitetura de separação da plataforma autónoma e da zona de carga. Fonte : Autor
- Definição do Exterior do veículo. Fonte : Autor
- Primeiros pensamentos do sistema interior do veículo, consoante as proporções do veículo Nuro. Fonte : Autor
- Estudo modelo cad, dimensões gerais do exterior. Fonte : Autor
- Estudo modelo cad, ilustração do sistema interior. Fonte : Autor
- Estudo de ergonomia. Medidas de alcance máximas. Fonte : <https://deizicm.wixsite.com/arqeinclusao/o-que-mudou>
- Estudo de medidas de sacos, caixas e mochila da glovo. Fonte : Autor
- Sistema de parcelas autónomo, localizado no interior das farmácias. Fonte : <https://www.youtube.com/watch?v=EGkwjLfPlU4&list=LL&index=90>
- Definição dos componentes do sistema interior. Fonte : Autor
- Modo de funcionamento do sistema e dimensões gerais. Demonstração da movimentação do elevador e base central. Fonte : Autor
- Modo de funcionamento da base, e das ventosas. Demonstração do processo de pegar num módulo e, colocação no exterior do veículo. Fonte : Autor
- Posto de recolha click and collect, Zara. Fonte : <https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/comercio/detalhe/dona-da-zara-quer-ganhar-tempo-e-dinheiro-com-stock-integrado>
- Posto de recolha click and collect, Zara. Desenho técnico e dimensão da altura de interação definida. Fonte : Jeremy Aston (Orientador)
- Blueprint BMW i3 e desenho de adaptação dos módulos. Fonte : Autor
- Blueprint BMW i3 e modelo cad da volumetria definida. Fonte : Autor
- Adaptação dos módulos no estudo cad e o seu funcionamento. Fonte : Autor

Lista de Figuras

Figura 86	- Modelo cad da definição da volumetria exterior. Fonte : Autor
Figura 87	- Modelo cad da definição da volumetria interior. Fonte : Autor
Figura 88	- Modelo cad da definição da volumetria, demonstração do sistema interior. Fonte : Autor
Figura 89	- Narrativa da interação lateral do veículo com o utilizador. Exemplo de porta a abrir para recolha de encomendas. Fonte : Autor
Figura 90	- . Vista de frente e traseira da volumetria. Demonstração do painel digital publicitário traseiro. Fonte : Autor
Figura 91	- Modularidade do veículo. Fonte : Autor
Figura 92	- Exemplo de adaptação de serviços - Gelados Olá. Fonte : Autor
Figura 93	- Exploração de uma forma. Fonte : Autor
Figura 94	- Moodboard. Fonte : Autor
Figura 95	- Início do processo de caracterização da forma exterior do veículo, com base nas linhas criadas previamente na definição da volumetria. Fonte : Autor
Figura 96	- ADN de figuras, retirado do moodboard. Fonte : Autor
Figura 97	- Esboços de exploração de conceitos consoante as figuras do ADN seleccionadas. Fonte : Autor
Figura 98	- Perfil seleccionado para desenvolvimento dos conceitos. Fonte : Autor
Figura 99	- Figura ilustrativa de linhas rectilíneas. Retirado do ADN de figuras. Fonte : Autor
Figura 100	- Primeiro modelo do conceito 1 vista em perspetiva . Fonte : Autor
Figura 101	- Primeiro modelo do conceito 1 vista perfil. Fonte : Autor
Figura 102	- Segundo modelo do conceito 1 vista em perspetiva . Fonte : Autor
Figura 103	- Segundo modelo do conceito 1 vista perfil. Fonte : Autor

- Primeiro modelo do conceito 1, vista em perspectiva no espelho. Fonte : Autor
- Segundo modelo do conceito 1 vista em perspectiva no espelho. Fonte : Autor
- Sketch render de definição do conceito 1, com base nas maquetes volumétricas. Fonte : Autor
- Definição do modelo cad do conceito 1 com base nos sketch render realizados, na definição do conceito 1, na página anterior. Fonte : Autor
- Sketch render de exploração de frentes e perfis do conceito 1, com base no modelo cad realizado. Fonte : Autor
- Sketch render de exploração de vistas em perspectiva do conceito 1, com base no modelo cad realizado e avistas de perfil e de frente citadas anteriormente. Fonte : Autor
- Figura ilustrativa de linhas orgânicas. Retirado do ADN de figuras. Fonte : Autor
- Primeiro modelo do conceito 2 vista de perfil. Fonte : Autor
- Primeiro modelo do conceito 2 vista em perspectiva . Fonte : Autor
- Segundo modelo do conceito 2 vista perfil. Fonte : Autor
- Segundo modelo do conceito 2 vista em perspectiva . Fonte : Autor
- Primeiro modelo do conceito 2 , vista em perspectiva no espelho. Fonte : Autor
- Segundo modelo do conceito 2 , vista em perspectiva no espelho. Fonte : Autor
- Sketch render de definição do conceito 2, com base nas maquetes volumétricas. Fonte : Autor
- Definição do modelo cad do conceito 2 com base nos sketch render realizados, na definição do conceito 2, na página anterior. Fonte : Autor
- Sketch render de exploração de frentes e perfis do conceito 2, com base no modelo cad realizado. Fonte : Autor

Lista de Figuras

Figura 104

Figura 105

Figura 106

Figura 107

Figura 108

Figura 109

Figura 110

Figura 111

Figura 112

Figura 113

Figura 114

Figura 115

Figura 116

Figura 117

Figura 118

Figura 119

Lista de Figuras

Figura 120	- Sketch render de exploração de vistas em perspetiva do conceito 2, com base no modelo cad realizado e as vistas de perfil e de frente criadas anteriormente. Fonte : Autor
Figura 121	- Modelo cad de definição da volumetria final. Fonte : Autor
Figura 122	- Exploração de acabamentos. Vistas em perspetiva, com base na definição da volumetria final. Fonte : Autor
Figura 123	- Exploração de acabamentos. Vistas de perfil, com base na definição da volumetria final. Fonte : Autor
Figura 124	- Estudo modelo cad com diferenciação de materiais. Fonte : Autor
Figura 125	- Sketch render da proposta final com base na exploração de acabamentos finais. Fonte : Autor
Figura 126	- Renderização proposta final com aplicação dos materiais. Fonte : Autor
Figura 127	- Dimensões Gerais. Fonte : Autor
Figura 128	- Definição dos materiais. Fonte : Autor
Figura 129	- Renderização e definição dos materiais. Fonte : Autor
Figura 130	- Componentes Condução Autónoma. Fonte : Autor
Figura 131	- Componentes gerais. Fonte : Autor
Figura 132	- Vista explodida. Fonte : Autor
Figura 133	- Conjunto de figuras que demonstram o operador a colocar uma encomenda no veículo para ser distribuída. Fonte : Autor
Figura 134	- Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda. Fonte : Autor
Figura 135	- Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda. Ecrã liga. Fonte : Autor
Figura 136	- Demonstração de um utilizador em cadeira de rodas a recolher uma encomenda. Ecrã liga e adapta-se à altura ideal. Fonte : Autor

Lista de Figuras

Figura 137

Figura 138

Figura 139

Figura 140

Figura 141

Figura 142

Figura 143

Figura 144

Figura 145

Figura 146

Figura 147

Figura 148

Figura 149

Figura 150

Figura 151

- Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda. Ecrã adapta-se à altura ideal. Fonte : Autor

- Exemplo de ecrã interativo. Opção leitor código QR ou introdução de código manual. E exemplo da app de suporte do serviço. Fonte : Autor

- Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda. Introdução código manual no ecrã de desbloqueio de porta. Fonte : Autor

- Demonstração de um utilizador a recolher uma encomenda. Porta abre-se após desbloqueio com código. Fonte : Autor

- Fotomontagem demonstrativa do painel frontal accionado de forma a comunicar com um peão numa passadeira. Fonte : Autor

- Fotomontagem demonstrativa de um operador a aceder à porta frontal de modo a fazer manutenção. Fonte : Autor

- Adaptação do veículo para serviços click and collect da Fnac. Fonte : Autor

- Opção de divisão de módulos para encomendas mais pequenas. Exemplo de serviço integrante - Farmácias. Fonte : Autor

- Opção de divisão de módulos para encomendas maiores. Exemplo de serviço integrante - IKEA. Fonte : Autor

- Opção de espaço interior de carga vazio. Exemplo de serviço integrante - Mudança de casa. Fonte : Autor

- Exploração formato das jantes. Inspiração na frente do veículo. Fonte : Autor

- Refinamento de forma. Vista em perspetiva. Fonte : Autor

- Refinamento de forma. Vista lateral. Fonte : Autor

- Refinamento de forma. Vista traseira do veículo. Fonte : Autor

- Refinamento de forma. Diferentes vistas de forma a conseguir entender os diferentes reflexos superficiais. Fonte : Autor

Lista de Figuras

Figura 152

- Troca de módulo de carga num armazém, com auxílio de um operador. Fonte : Autor

Figura 153

- Representação de encaixes da troca de módulos. Fonte : Autor

Figura 154

- Um utilizador recebe a encomenda na rua à porta da sua residência. Fonte : Autor

Figura 155

- Veículo a carregar. Fonte : Autor

Figura 156

- O veículo poderá sair do seu parque também à noite, caso integre algum tipo de serviço “ fora de horas “. Fonte : Autor

Figura 157

- O veículo entrega encomendas à noite, caso integre algum tipo de serviço “ fora de horas “. Fonte : Autor

Figura 158

- Operadores de loja e armazém colocam encomendas nos veículos. Demonstra a conectividade entre as diversas unidades do ecossistema. Fonte : Autor

Figura 159

- Veículos deslocam-se pela rua, fazendo entregas de encomendas. Demonstra a conectividade entre as diversas unidades do ecossistema. Fonte : Autor

Referências Bibliográficas

Advantages of 5g and how will benefit iot | iot solutions world congress. (2019). IOT Solutions World Congress | 31 JANUARY- 2 FEBRUARY 2023 BARCELONA. <https://www.iotsworldcongress.com/advantatges-of-5g-and-how-will-benefit-iot/>

Ahani, P., Arantes, A., & Melo, S. (2016). A portfolio approach for optimal fleet replacement toward sustainable urban freight transportation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 48, 357–368. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.08.019>

Ami: O pequeno veículo elétrico de 2 lugares. (sem data). Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://citroen.pt/ami.html>

Arndt, W. (2020). Urban freight transport as part of transportation planning. 1st ed. [ebook] Deutsches Institut für Urbanistik, p.21. Available at: <https://www.eltis.org/sites/default/files/b5_arndt.pdf> [Accessed 26 May 2022]. Folie 1 [eltis.org]

A. Rolstadås, (1995). Benchmarking — Theory and Practice, Springer Science+Business Media New York, 1995.

BMW Group Report. (2021). <https://www.press.bmwgroup.com/portugal/article/detail/T0374336PT/bmw-group-report-2021?language=pt>. Acedido 18 de Novembro de 2022.

Brouet, A. (2022). EPFL tests out self-driving delivery service. [online] [Actu.epfl.ch](https://actu.epfl.ch/news/epfl-tests-out-self-driving-delivery-service/). Available at: <<https://actu.epfl.ch/news/epfl-tests-out-self-driving-delivery-service/>> [Accessed 26 May 2022].

CEiiA: De Portugal, uma referência mundial para a mobilidade sustentável. (2022, Março 1). SC Inova. <https://scinova.com.br/ceiia-referencia-mundial-para-a-mobilidade-sustentavel/>

CeiiA. (2022). ceiia. Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://www.ceiia.com>

Circular economy introduction. (2022). Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

Click and collect | adobe commerce. (2021). Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://experienceleague.adobe.com/docs/commerce-operations/operational-playbook/product/click-collect.html?lang=en>

Referências Bibliográficas

Costa, Ana Rita. [2018]. “Zara Cria Loja “Click and Collect” - Distribuição Hoje.” Distribuiçãohoje, 29 Jan. 2018, www.distribuicaohoje.com/retalho/zara-cria-loja-click-and-collect/. Accessed 18 Nov. 2022.

Consilium.europa.eu. [2021]. Reduzir as perdas e o desperdício alimentares. [online] Available at: <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/food-losses-waste/#:~:text=Qual%20%C3%A9%20a%20diferen%C3%A7a%3F%20Perdas%20alimentares%3A%20ocorrem%20antes,chegarem%20ao%20consumidor%20%28devido%20a%20inefici%C3%AAs%20no%20consumo%29> [Accessed 26 May 2022].

DIDIER VALIERE, H. (2019). Zero Emission Urban Freight A TDA whitepaper on how to reach zero emission urban freight by uniting Countries, Cities/Regions and Companies. [ebook] Transport Decarbonization Alliance, p.48. Available at: <http://tda-mobility.org/wp-content/uploads/2019/05/TDA-Zero-Emission-Urban-Freight.pdf> [Accessed 26 May 2022].
TDA-Zero-Emission-Urban-Freight.pdf (tda-mobility.org)

Di Bartolo, C., Stefanelli, T. & McDonald, M. [2020]. Smart choices for cities Making urban freight logistics more sustainable. [ebook] CITIVAS, p.64. Available at: https://civitas.eu/sites/default/files/civ_pol-an5_urban_web.pdf [Accessed 26 May 2022]. civ_pol-an5_urban_web.pdf (civitas.eu)

DocuSign. [2021]. O que é FoodTech e como está revolucionando o mercado?. Available at: <https://www.docusign.com.br/blog/o-que-e-foodtech-e-como-esta-revolucionando-o-mercado> [Accessed 26 May 2022].

Edx, 2022 . Edx School, Circular Economy Course. <https://www.edx.org/course/circular-economy-an-introduction>

Esad. [2022]. ESAD Matosinhos. Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://esad.pt>

Ferreira, A. [2016]. Portugal desperdiça um milhão de toneladas de alimentos por ano. [online] DN. Available at: <https://www.dn.pt/sociedade/portugal-desperdica-um-milhao-de-toneladas-de-alimentos-por-ano-5096745.html> [Accessed 26 May 2022].

FutureBridge. [2020]. «Future Outlook of Autonomous Delivery Vehicles». <https://www.futurebridge.com/industry/perspectives-mobility/future-outlook-of-autonomous-delivery-vehicles/>.

Referências Bibliográficas

Hannah Ritchie, Max Roser & Pablo Rosado. (2020) - "CO2 and Greenhouse Gas Emissions". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>' [Online Resource]

Iberdrola. (2022). Food Tech, the technological transformation of the food sector. [online] Available at: <<https://www.iberdrola.com/innovation/foodtech>> [Accessed 26 May 2022].

«Kingime sulle aega». (sem data). Cleveron, <https://cleveron.com/et>. Acedido 18 de Novembro de 2022.

Korber, C. R., Sabrina. (2016). Like it or not, «click and collect» is here to stay. CNBC. Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://www.cnbc.com/2016/01/13/like-it-or-not-click-and-collect-is-here-to-stay.htm>

Melo, S., Baptista, P., & Costa, Á. (2014). Comparing the use of small sized electric vehicles with diesel vans on city logistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 111, 1265–1274. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.728>

Muñoz, A. (2021, Julho 15). Pros and cons of a click-and-collect service | sales layer. <https://blog.saleslayer.com/pros-and-cons-click-and-collect-service>

Nations, U. (sem data). Climate finance. United Nations. Obtido 28 de Novembro de 2022, de https://www.un.org/en/climatechange/raising-ambition/climate-finance?gclid=Cj0KCQiA1NebBhDDARIsAANiDD26pjp1PLTaxJcw9i3Qeamyoaio-0tbG4gM4cJM-elDfJGIIdKn-9osEaAoAYEALw_wcB

Next-generation vehicle. (2022). Nuro. Nuro Official Website Obtido 4 de Abril de 2023, de <https://www.nuro.ai/vehicle>

ONU (Organização das Nações Unidas). (2022). Mensagem do secretário-geral das Nações Unidas para o Dia Internacional da Mãe Terra. [video] Available at: <<https://www.youtube.com/watch?v=KGwv8e3LRSs&list=LL&index=1&t=2s>> [Accessed 26 May 2022].

Objetivos de desenvolvimento sustentável. (2022). Nações Unidas - ONU Portugal. Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>

Referências Bibliográficas

O compromisso. (2022). Plástico Responsável. Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://plasticoresponsavel.continente.pt/o-compromisso/>

Qnomy. (2022). Soluções omnicanal. <https://www.qnomy.com/pt/solucoes-omnicanal>. Obtido 4 de Abril de 2023, de <https://www.qnomy.com/pt/solucoes-omnicanal>

Rafael, S. (2020). Veículos autónomos favorecem segurança e ambiente urbano. [online] TV Europa. Available at: <<https://www.tveuropa.pt/noticias/veiculos-autonomos-favorecem-seguranca-e-ambiente-urbano/>> [Accessed 26 May 2022].

R. Fisher, B. and Timberlake, L. (2010). Visão 2050. 1st ed. [ebook] BCSD Portugal - Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, p.80. Available at: <<https://bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/11/publ-2010-Visao-publ-2050.pdf>> [Accessed 26 May 2022].

República Portuguesa, Fundo Ambiental, & APA. (2019). Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050). Em Estratégia de longo prazo para a neutralidade carbónica da economia portuguesa em 2050.

Rise and evolution of click & collect. (2019). Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://www.ascentialedge.com/insights/blog/omnichannel/rise-and-evolution-click-collect>

ROTEIRO PARA a NEUTRALIDADE CARBÓNICA 2050 (RNC2050) ESTRATÉGIA de LONGO PRAZO PARA a NEUTRALIDADE CARBÓNICA DA ECONOMIA PORTUGUESA EM 2050 PT Ambiente. (2019).

Serrano, Stephan. “[2019 Update] Click and Collect Statistics, Benefits, and Strategies.” Barilliance, 11 Jan. 2019, www.barilliance.com/click-collect/. Accessed 11 Nov. 2019.

Smart cities summit: Entrevista com paulo humanes. (2022). Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://www.youtube.com/watch?v=hlhkYy4tnvU>

Team, N. (2022, Janeiro 12). Introducing our next-generation nuro. Nuro. <https://medium.com/nuro/introducing-our-next-generation-nuro-8c1c63488342>

TOTVS, E. (2020, Julho 2). O que é foodtech e qual seu impacto nos restaurantes? TOTVS. <https://www.totvs.com/blog/gestao-varejista/foodtech/>

Referências Bibliográficas

URBAN FREIGHT TRANSPORT AND LOGISTICS. (2006) - An overview of the European research and policy. [ebook] European Commission. Available at: <https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Planeamento/MobilidadeeTransportes/Logistica-eDistribuicaoUrbana/Documents/GPIA_20060831_105348_30339_Urban_freight.pdf> [Accessed 26 May 2022]. Urban freight transport and logistics (imt-ip.pt)

Udelv. (2022). Udelv - Home. [online] Available at: <<https://www.udelv.com/>> [Accessed 26 May 2022].

Universia. Net. Red de portales university page. (2022). Escola Superior de Artes e Design de Matosinhos. Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://www.universia.net/pt/universidades/escola-superior-de-artes-e-design-de-matosinhos.01695.html>

UNFCCC. [Sem data]. “O Acordo de Paris.” Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

Weber, Tobias. (2020) What is 5g? | iot glossary. Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://www.emnify.com/iot-glossary/5g>

What is the internet of things (Iot)?. (2022). Obtido 28 de Novembro de 2022, de <https://www.oracle.com/pt/internet-of-things/what-is-iot/>

Zetes. 5 fatores indispensáveis para um excelente serviço «Click & Collect». 2022. Obtido 28 de Novembro de 2022, de <http://www.zetes.com/pt/solucoes-de-gestao-da-loja/sistema-click-and-collect/5-fatores-indispensaveis-para-um-excelente>

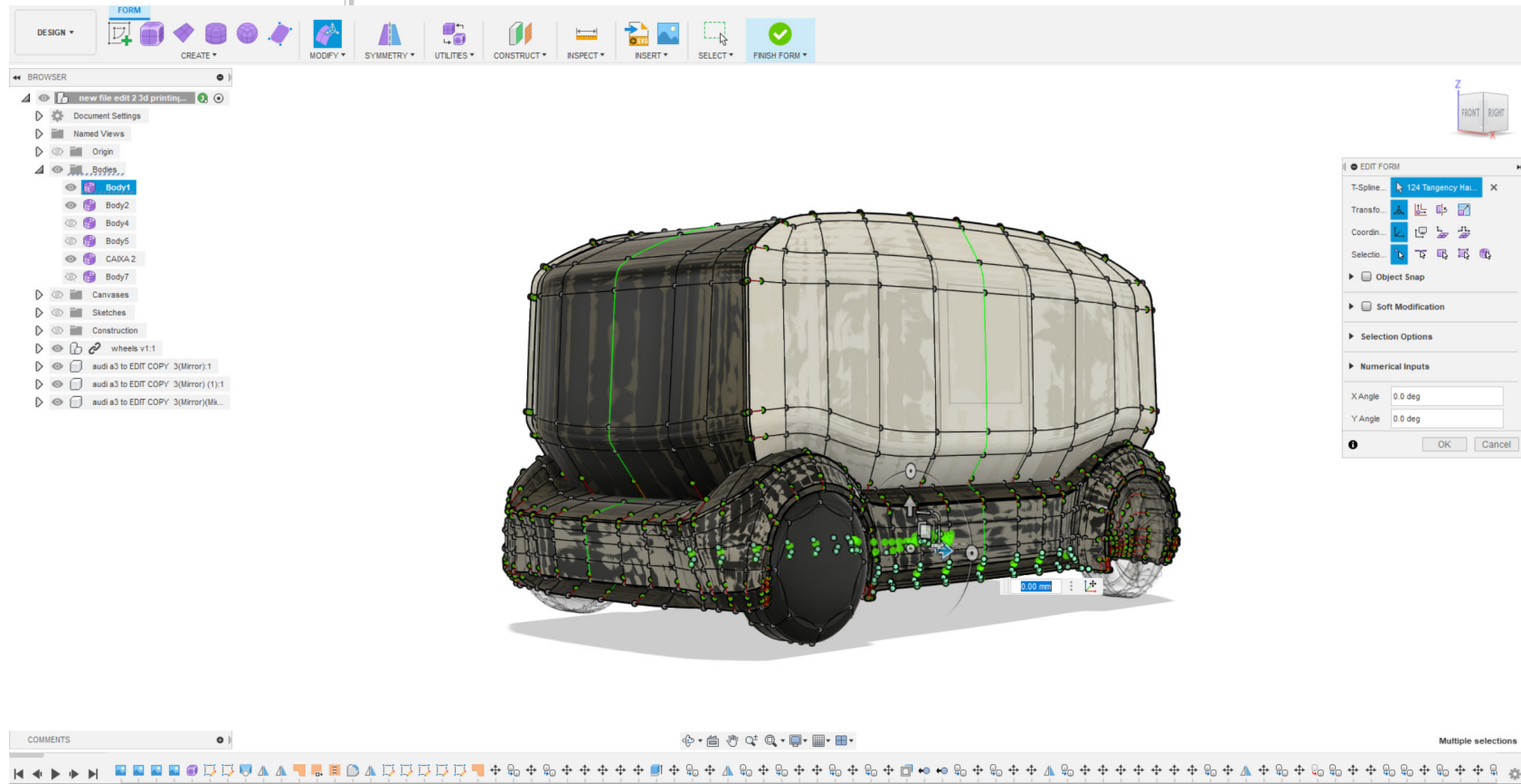
https://miro.com/app/board/uXjVO3KZ0lc=

<https://jamboard.google.com/d/1hVodNj5JqfMQ7wHmk5YssNoXvafUjMUSL-j42x96h0Wo/viewer?f=0>

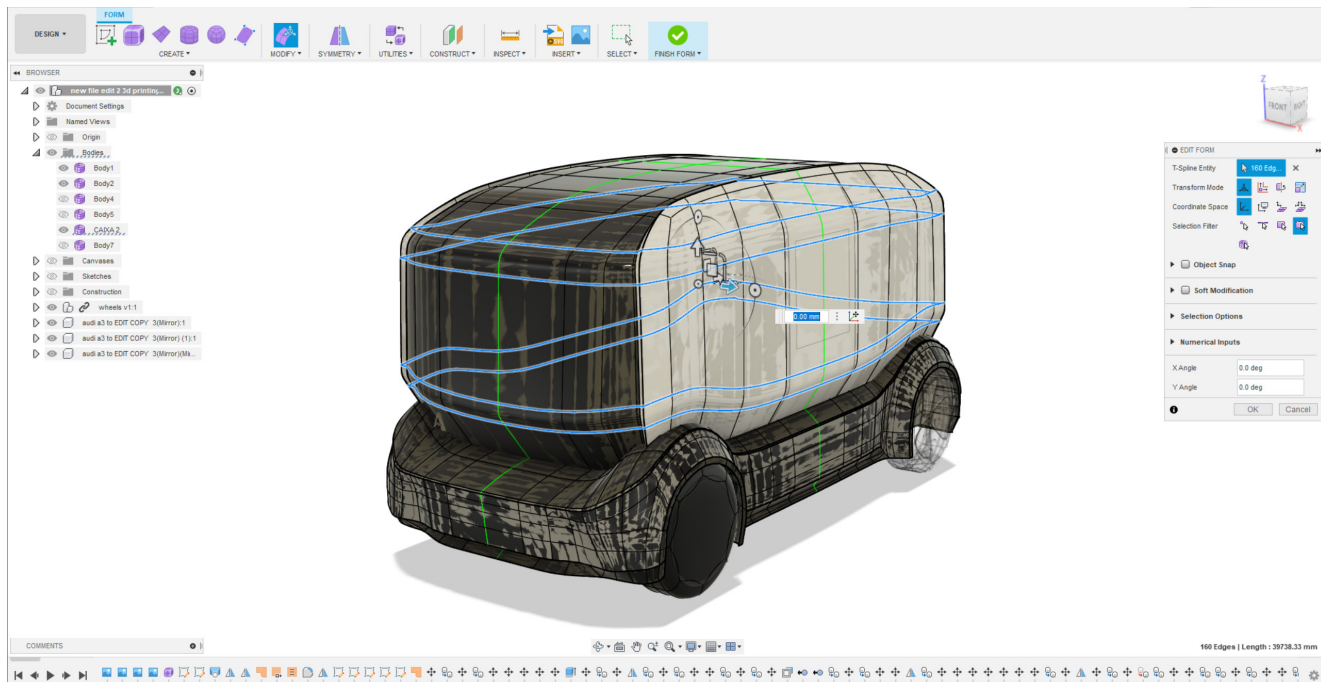
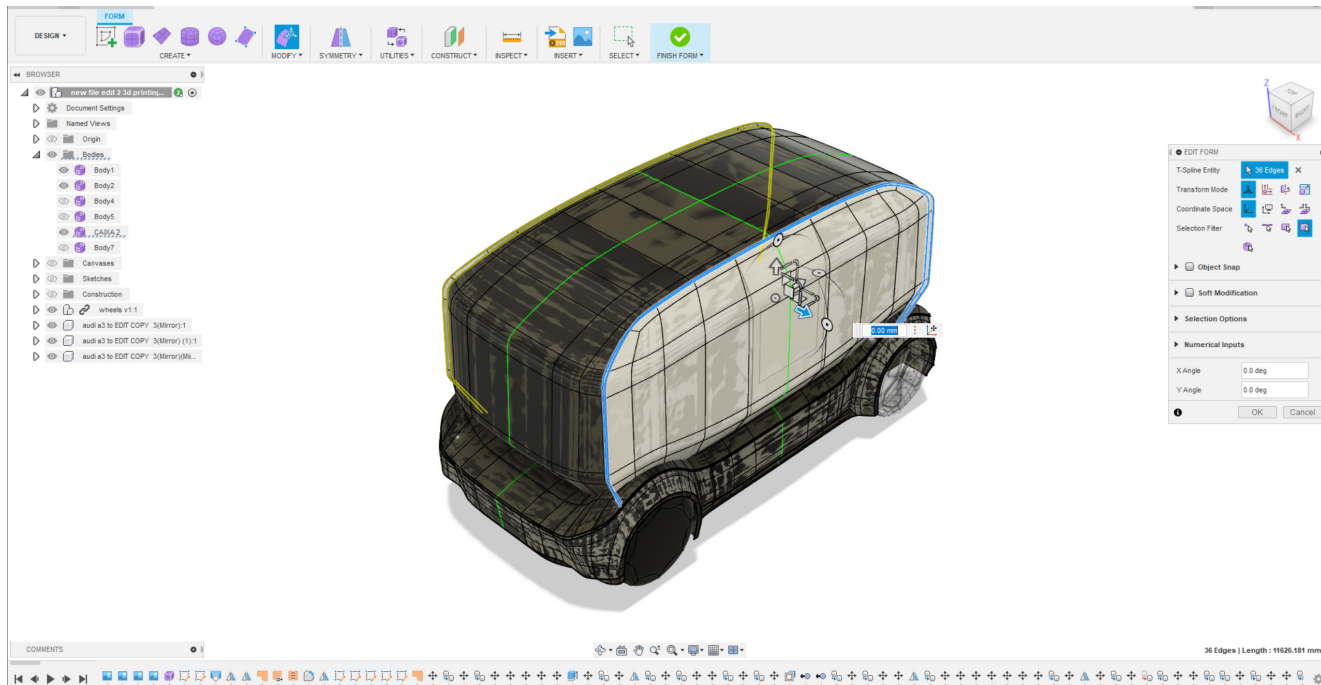
Links

Apêndices

Refinamentos. Realizado no programa de modelação 3d, *Fusion 360*.



Apêndices



Apêndices

Estudo realizado acerca das *keywords* do projeto, Jamboard (Junho 2022).

Índice

1. Considerações de Tese	
2. Introdução	
3. Propósito da Investigação	
4. Descrição do produto/serviço e o seus benefícios de ser criado 2040/2050	
5. Veículos Autônomos Elétricos	
6. Objetivos	
7. Principais Utilizadores	
8. Restrições	
9. Suposições	
10. Estudo da logística urbana e da experiência do consumidor	
11. Exploração	
12. Conceitos	
13. Definição	
14. Conclusão	
15. Bibliografia	

1. Introdução e Objetivos
2. Propósito da Investigação
 - 2.1 Descrição do produto/serviço e o seus benefícios de ser criado 2040/2050
 - 2.1.1 Venda a Granel
 - 2.1.3 Mercado do abastecimento alimentar e comércio local
3. Veículos Autônomos Elétricos
- 2.2 Objetivos
- 2.3 Principais Utilizadores
- 2.4 Restrições
- 2.5 Suposições
3. Estudo da logística urbana e da experiência do consumidor
 - 3.1 Logística Urbana
 - 3.2 Benchmark
 - 3.3 Observações e entrevistas
 - 3.3.1 Questionários e Gráficos resposta (nos anexos?)
 - 3.4 Stakeholders
 - 3.5 Personas?
4. Exploração
 - 4.1 Painel Semântico
 - 4.2 Sketching
5. Conceitos
 - 5.1 Escolha de Conceito
 - 5.2 Análise do Conceito
6. Definição
 - 6.1 Ajustes
 - 6.2 Prototipagem
 - 6.3 Modelação 3d
 - 6.3 Renderização
 - 6.4 Materiais
 - 6.5 Principais Características "Features"
 - 6.4 Contextualização e interação
7. Conclusão
8. Bibliografia

ECONOMIA
CIRCULAR
include

como
funciona
o serviço
?

Transporte de
Mercadoria

Abastecimento
Alimentar

Keywords

Venda
a
Granel

Sustentabilidade

Economia
Circular

Veículo
Autônomo
Elétrico

Objetivos da dissertação

PROVIDE THE MOST ADVANCED E-BICYCLES FOR
ORDINARY SITUATIONS FOR A WORLD WHERE THE
ELECTRIC BICYCLES WILL BE ACCESSIBLE FOR
EVERYONE IN ALMOST EVERY PLACE



1. Conceber um veículo autônomo elétrico que, contribua para a melhoria das grandes cidades através do transporte e abastecimento de bens alimentares, com a venda a granel de produtos com origem no mercado local ou nacional.
2. Integração de um sistema de venda a granel num veículo autônomo.
3. Criação de um sistema de distribuição alimentar.
- 4.

Plataforma
VAVG

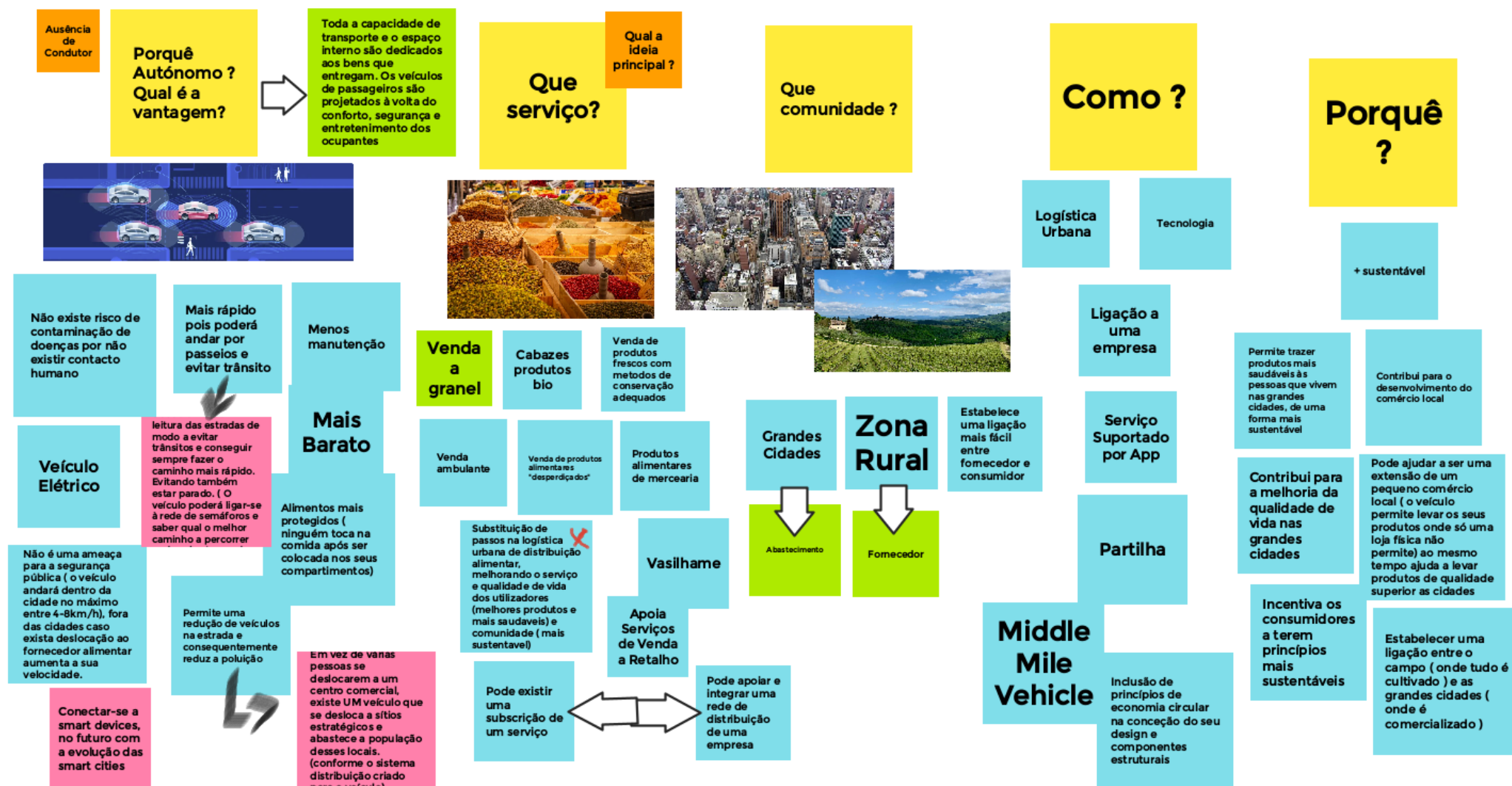


Vendedores

Consumidores

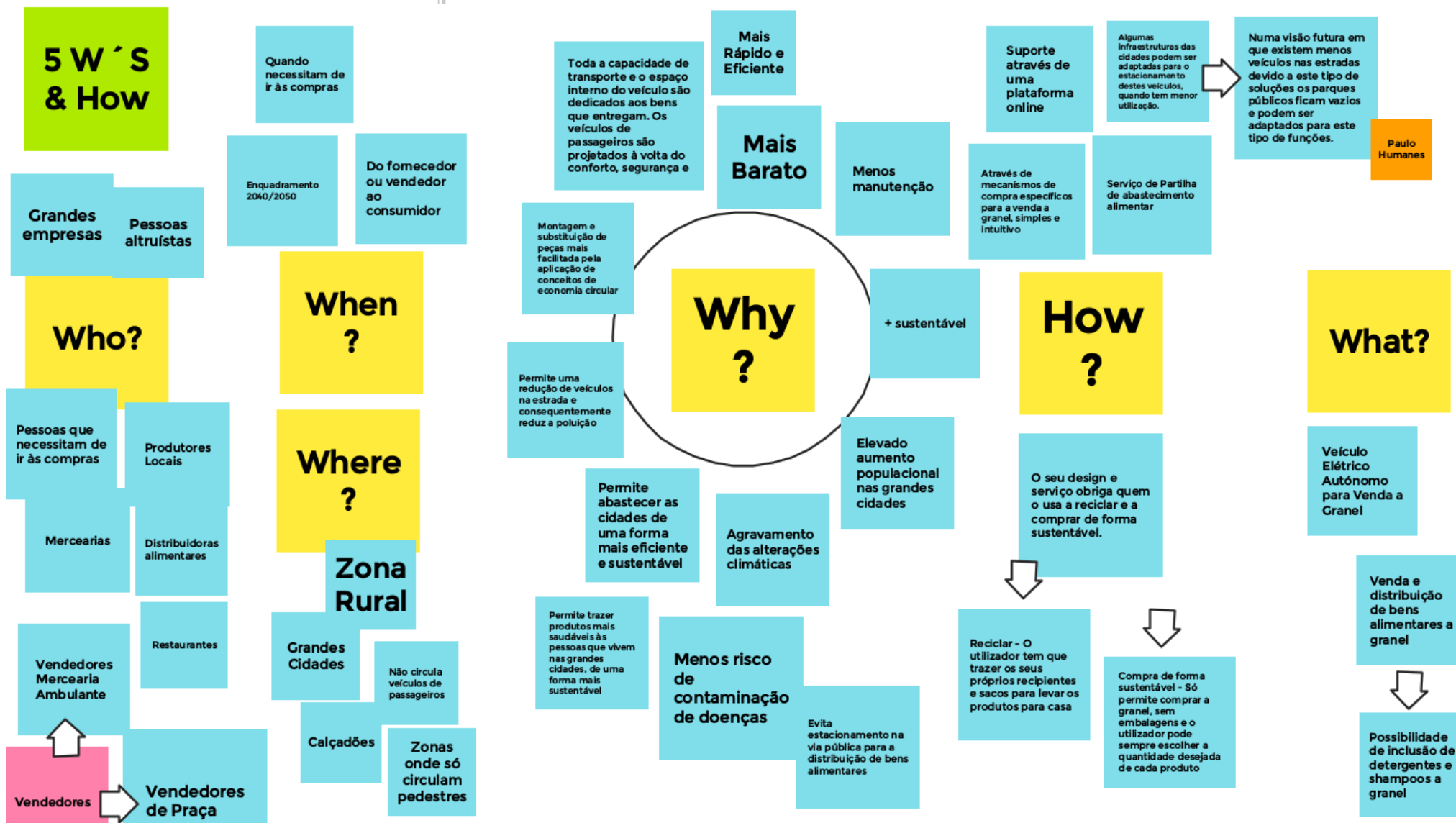
Estudo realizado acerca da definição do serviço de integração do veículo autónomo, *Jamboard* (Junho 2022) .

Veículo Autónomo de Prestação de Serviços à Comunidade



Apêndices

Estudo realizado acerca dos 5 W's, Jamboard (Junho 2022).

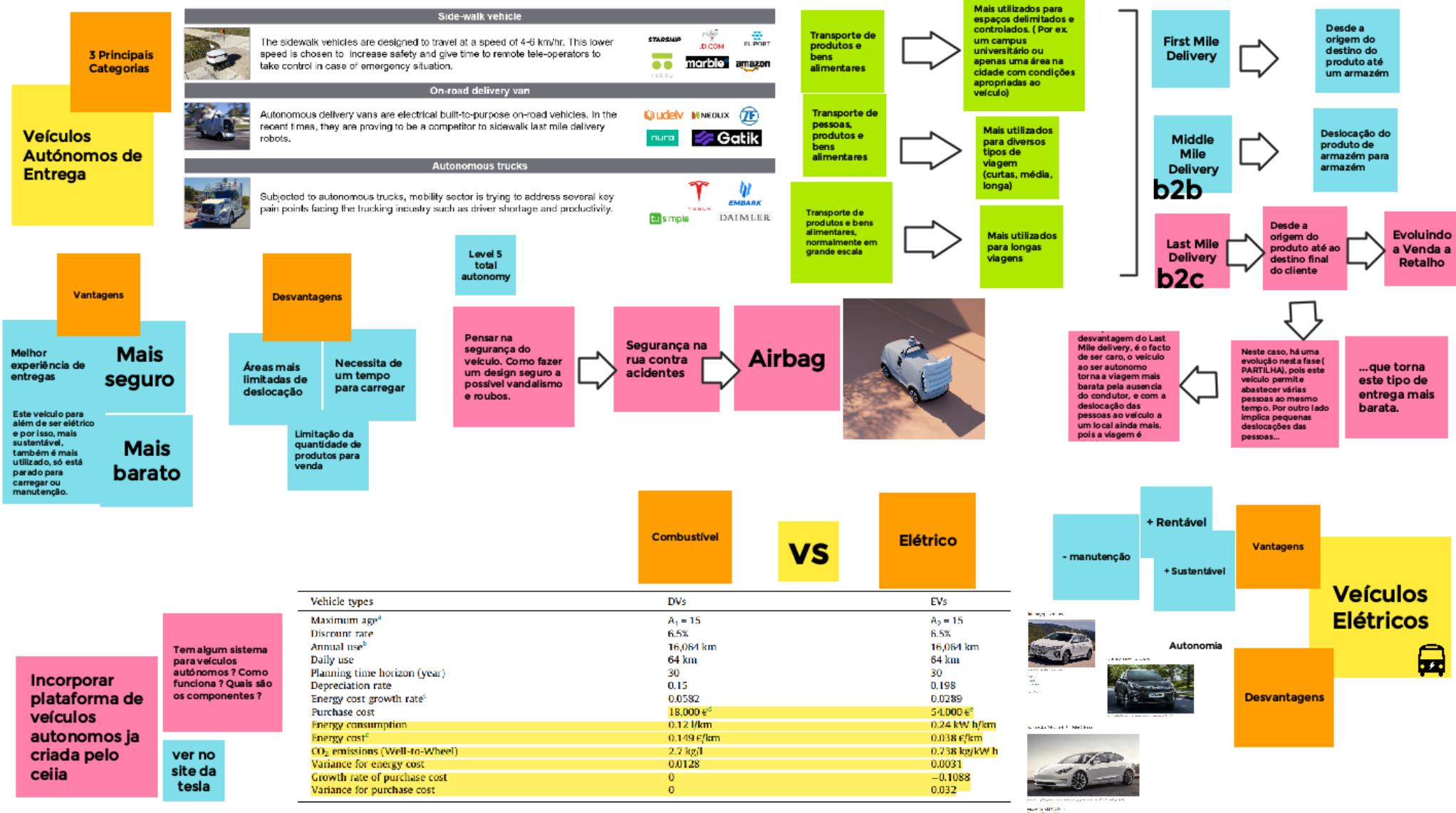


Estudo realizado acerca da venda a granel, *Jamboard* (Junho 2022).



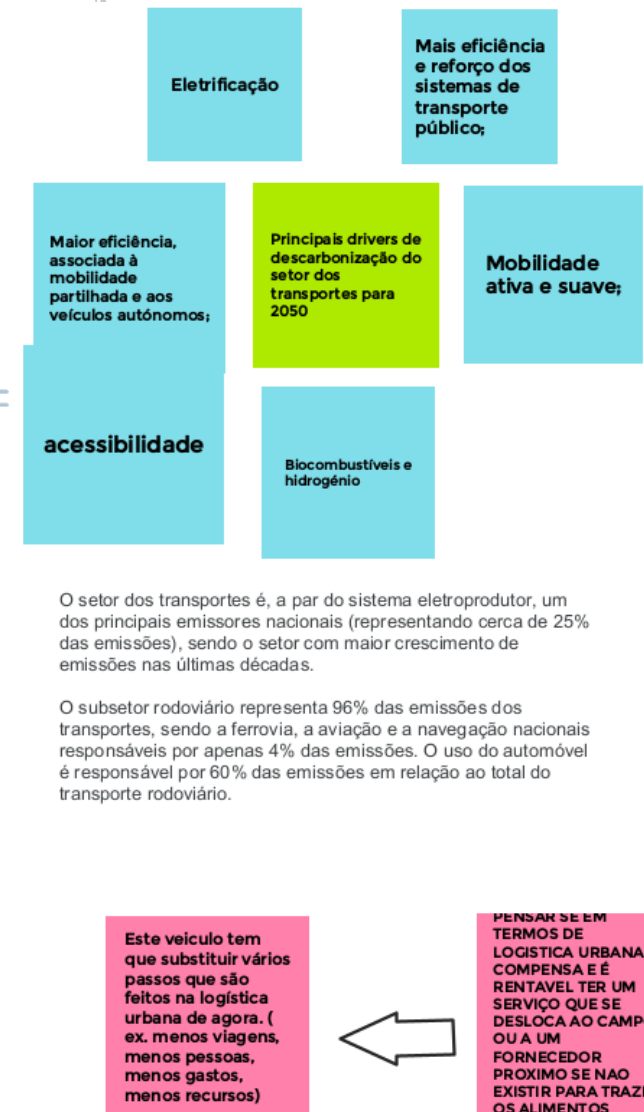
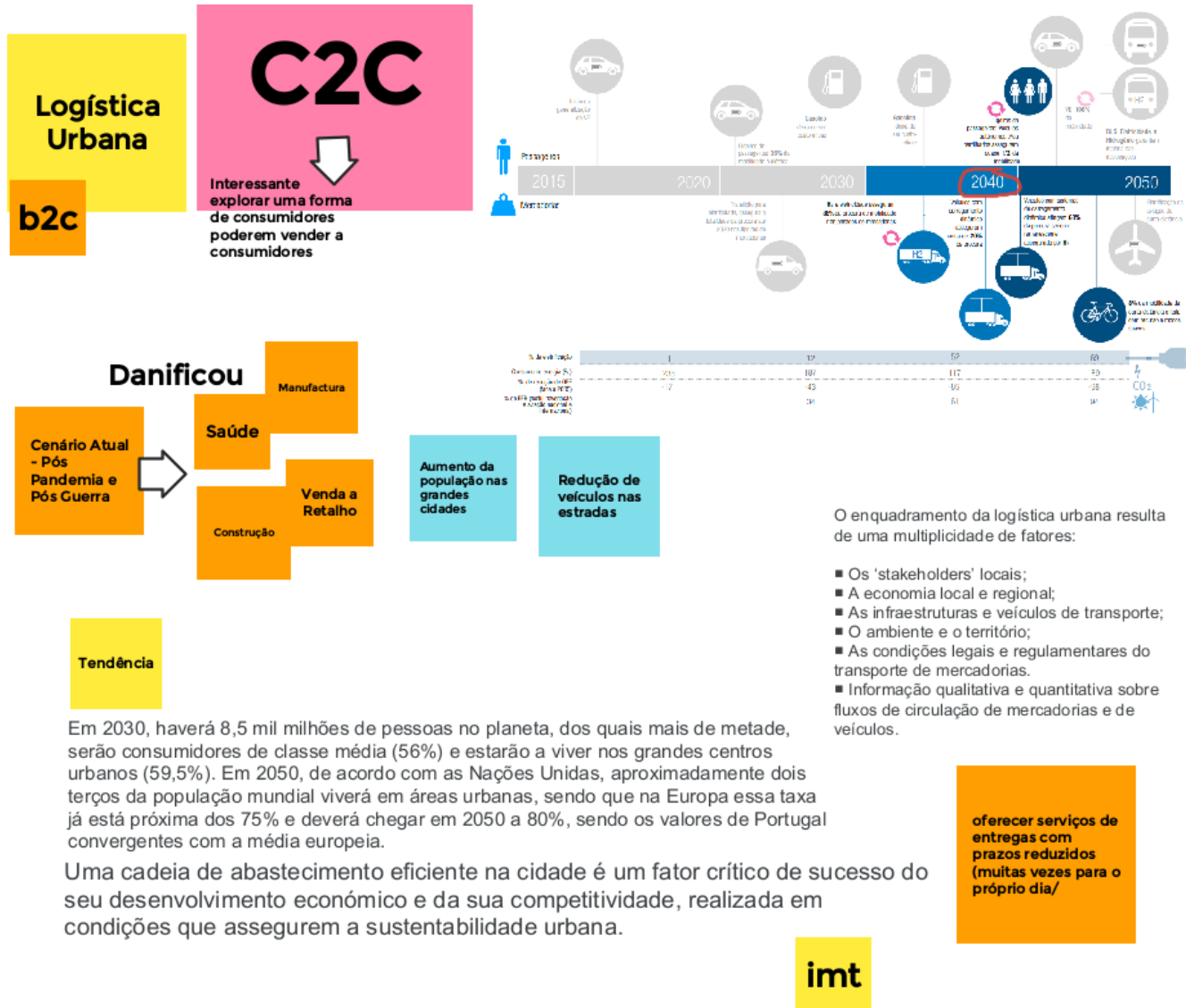
Apêndices

Estudo realizado acerca de veículos autônomos de entrega e, de veículos elétricos, Jamboard (Junho 2022).



Estudo realizado acerca da logística urbana, *Jamboard* (Junho 2022).

Apêndices



Apêndices

Estudo realizado acerca do enquadramento 2040/2050, *Jamboard* (Junho 2022).

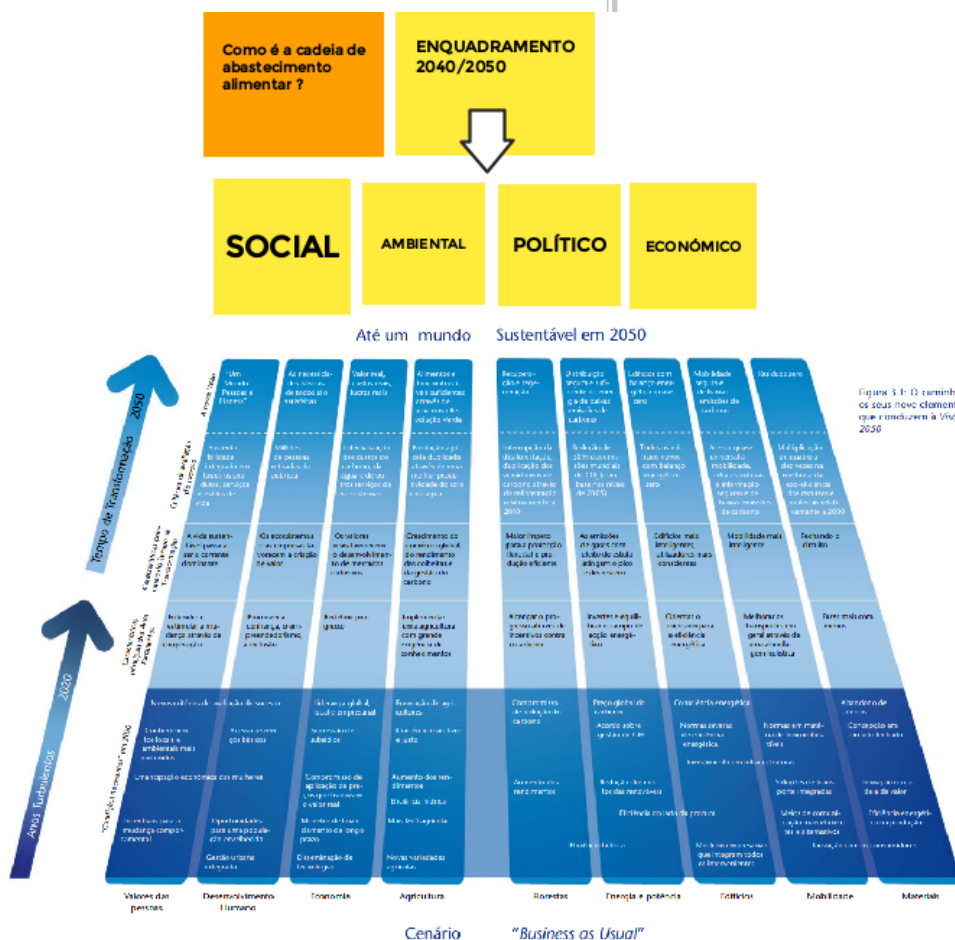


Figura 3.1: O caminho e os seus novos elementos que conduzem à Visão 2050

IBERDROLA

O que vamos comer em 2040/2050?

Dez desafios para os alimentos do futuro

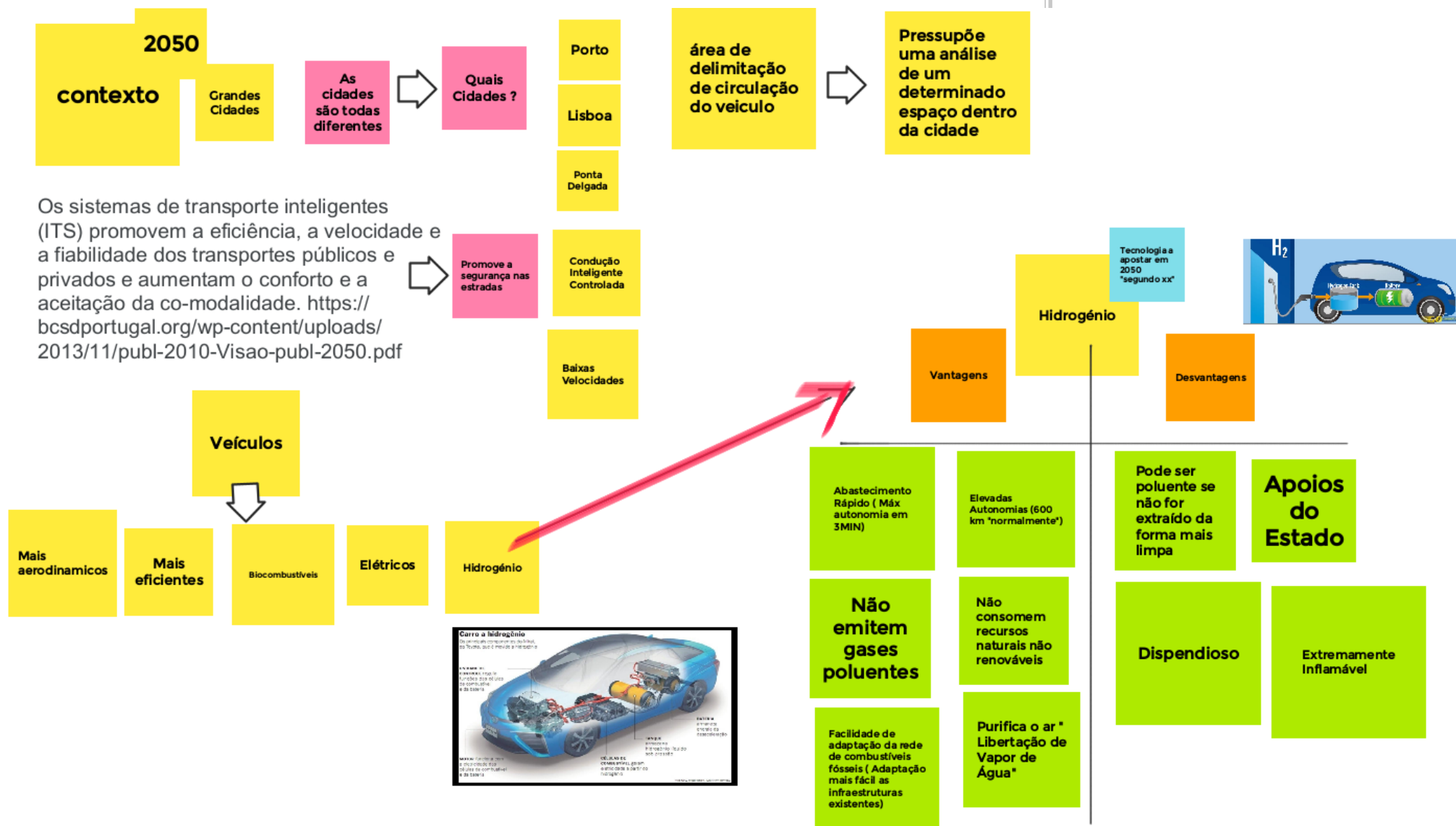
- Melhorar de forma sustentável a **produtividade agrícola** para atender a crescente demanda.
- Garantir uma base de recursos naturais através do **uso sustentável** dos mesmos.
- Promover as oportunidades, aumentar a renda e abordar as **causas da migração nas zonas rurais**.
- Prevenir **ameaças emergentes** e transfronteiriças à agricultura e aos sistemas alimentares.
- Tornar os **sistemas alimentares** mais eficientes, inclusivos e resilientes.
- Acabar com a **insegurança alimentar** e com todas as formas de desnutrição.
- Erradicar a pobreza extrema e **reduzir a desigualdade** para facilitar o acesso aos alimentos.
- Aumentar a resiliência** a crises, desastres e conflitos prolongados.
- Abordar a necessidade de uma **governança nacional e internacional** coerente e eficaz.
- Lutar contra as mudanças climáticas** e intensificação dos desastres naturais.

- Algas marinhas:** laver e wakame.
- Leguminosas:** tava, lentilha, feijão azuk, mungo-verde, feijão-bambara, feijão-de-corda, feijão-marinha, feijão preto e feijão-de-soja.
- Lactos:** nopal.
- Cereais e grãos:** quinoa, arroz integral, trigo sarraceno, trigo khorasan, espelta, milho africano, milho tónico, amaranho e tef.
- Frutas e legumes:** flor de abóbora, quinoa e tomate laranja.
- Legumes:** batata-doce, grão, couve-limão, mirinda, pepino, abóbora, rabanete branco, aspargo e aipo.
- Cogumelos:** enoki, shiitake e shitake.
- Sementes:** linhaça, cânhamo, gergelim e jergão.
- Raízes:** raiz de salicócia, aspargo branco e rabanete branco.
- Broto:** broto de feijão e broto de grão-de-bico.
- Tubérculos:** raiz de lótus, inhame, batata-doce e batata.

Fonte: FAO.

Apêndices

Estudo realizado acerca do enquadramento 2040/2050 e, dos veículos a hidrogénio, *Jamboard* (Junho 2022).



Apêndices

Estudo realizado acerca do benchmark de veículos autônomos, *Jamboard* (Junho 2022).

"Benchmark"

Tendências



Nuro



Starship



Gatik



Udelv



Neolix & KFC



Neolix Autonomous Driving Vehicles

Neolix

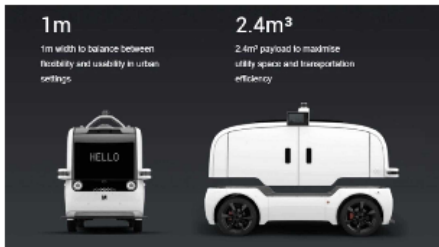


1m

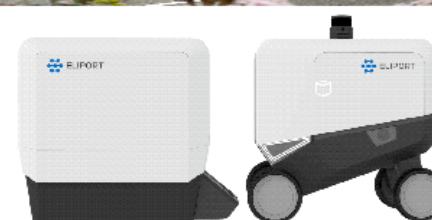
1m width to balance between
flexibility and usability in urban
settings

2.4m³

2.4m³ payload to maximise
utility space and transportation
efficiency



ZF



Robby



Veículos		Nuro		Udelv		Neolix		Características Design - Conclusões	
Tipo de Serviço	Modelo Negócio	Entregas autónomas de bens alimentares e pessoais.		Entregas autónomas de bens alimentares e pessoais.		Entregas autónomas de bens alimentares e pessoais. / Publicidade/ Alimentação/ Finanças/ Segurança/ Restauração/Logística		Rodas Cobertas (Maximização de Espaço)	Modularidade
		B2B / B2C		B2B / B2C		B2B / B2C			
Autonomia	Velocidade Máxima	Não propriamente descrita mas suficiente para trabalhar 12h		Não propriamente descrita mas suficiente para fazer 80 paragens/ dia.		110 km por carga		Robustez	
		aprox. 50km/h		Circula em autoestradas aprox. 112km/h		aprox. 50km/h		Veículo Estreito para maior alcance de circulação	
Dimensões		1,10 m Largura / 2,75 m Comprimento / 1, 30 M Altura 1150 kg		5,35 m Comprimento		1 m Largura Área de utilização 2,4m3 850 kg cheio			
		Um compartimento único com toda a largura do veículo. Proporcionado pelo design do sistema de portas.		Compartimentos em ambos os lados do veículo					
Capacidade Máx	Tamanho Bateria / Velocidade Carregamento	220 kg		900 kg		500 kg			
		31 kWh - 6,6 kWh/h		90-160 kWh 45 min - 250 km2 90 min - 500 km2		120 kW - 180 kWh			
Marcas Associadas		Fedex / Walmart / Dominos / Kroger / Chipotle / SevenEleven		Sistema Condução MobilEye		Fedex / KFC / Dominos / Alibaba Group Chinese GOV/ Noon (EAU)			
Modularidade nas Frotas		Nuro - Grande Escala P2 - Entrega autónoma com operador de segurança		4 opções - Com ou sem UPod e 2 opções de bateria entre 90 - 160 kW					

Apêndices

Benchmark de veículos autónomos de entregas, *Jamboard* (Junho 2022).

Serviços	Nuro 	Udelv 	Neolix 
Planeamento de Transporte	Last Mile Delivery Entregas autónomas de bens alimentares	Middle Mile Delivery Last Mile Delivery	Last Mile Delivery
Segurança	Diminui o número de carros na estrada. Condução mais segura por ser monitorizada. Airbag frontal. 20% mais pequeno que um veículo normal.		
Interação / Experiência	Design simples e amigável. 0 emissões.		
Entrega	Sem contacto.		

1,10 m Largura / 2,75 m Comprimento / 1, 30 M Altura

Benchmark
Serviços

Estudo realizado acerca da história do veículo Nuro, Jamboard (Junho 2022).

Apêndices

Nuro R2

SAFETY INNOVATION

Narrow Width

The vehicle body takes up less road space, making it safer for those around us

Pedestrian-Protecting Front End

Specially designed panel at the vehicle's front absorbs energy, better protecting pedestrians

360° View

Embedded sensor placement creates redundant, simultaneous views in all directions

Outside Delivery Doors

Customers can retrieve goods without stepping into traffic



SENSORS

- 1 360° overlapping cameras
- 2 Thermal imaging camera
- 3 Lidar
- 4 Short & long range radar
- 5 Ultrasonics
- 6 Emergency vehicle audio detection

VEHICLE EQUIPMENT

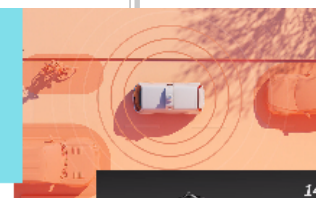
- 7 Redundant braking and control systems
- 8 Automotive lighting and signals
- 9 Touch screen for customer access or law enforcement interaction
- 10 Sound generator for pedestrian safety

VEHICLE SPECIFICATIONS

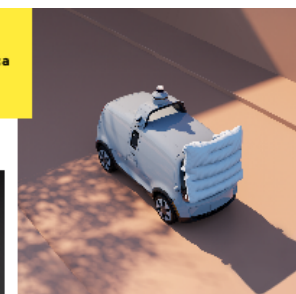
Max Speed:	25mph
Battery Size:	31kWh
Charge Speed:	L2, 6.6kWh/hr
Gross Vehicle Weight:	1150kg
Payload:	119kg
Carrying Capacity:	22.38 ft³

nuro
www.nuro.ai

**citroen
yummy**



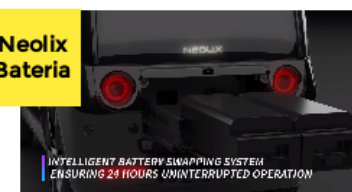
Segurança



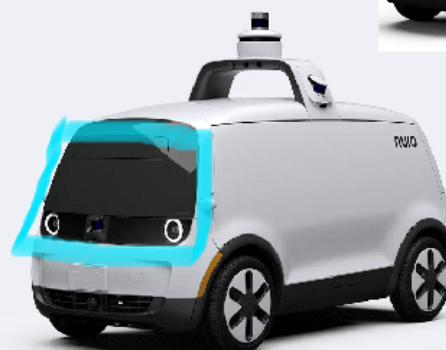
14x	ULTRASONIC SENSORS
2x	ULTRASONIC SENSORS
9x	CAMERA
5x	LIDAR



**Neolix
Bateria**

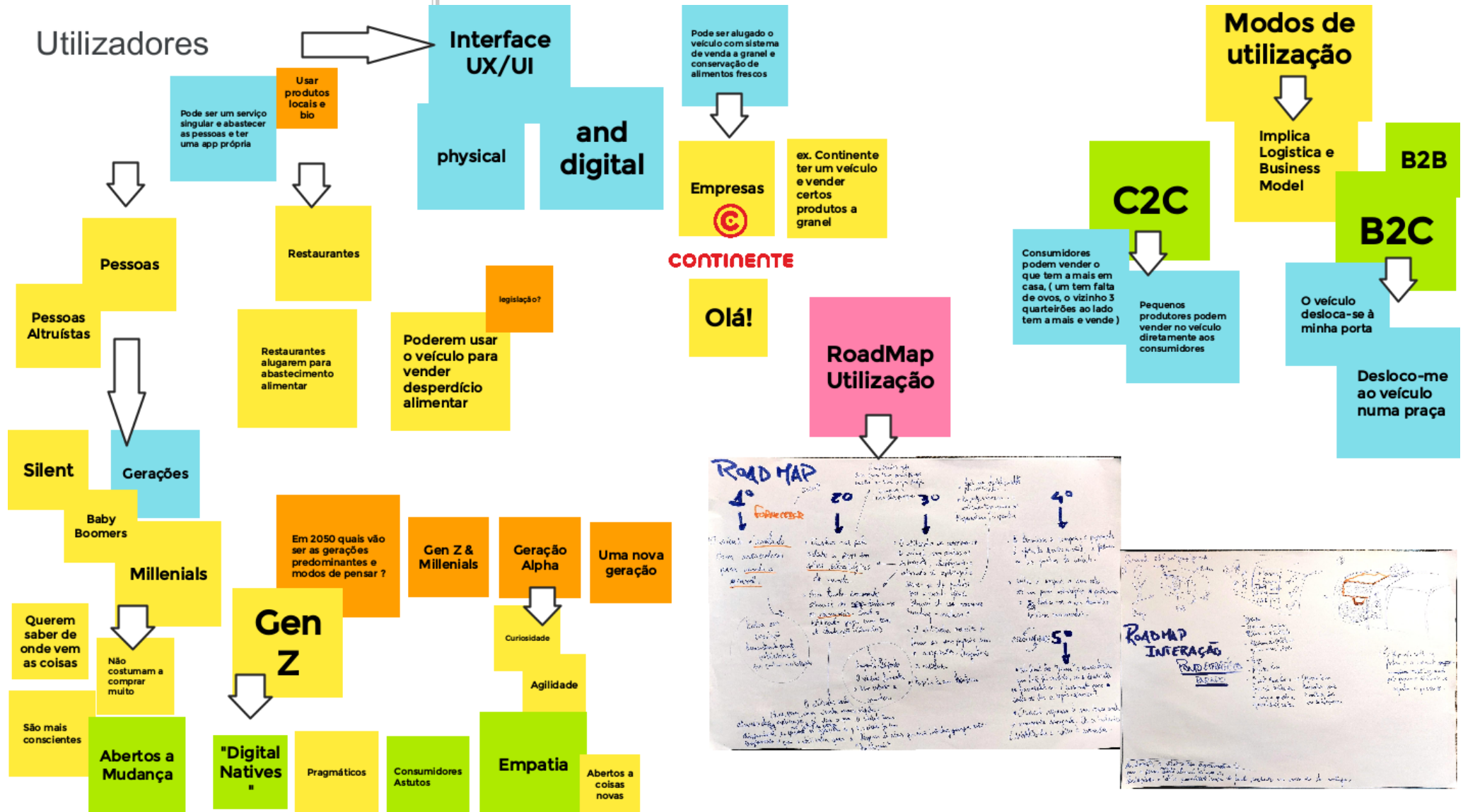


Interação



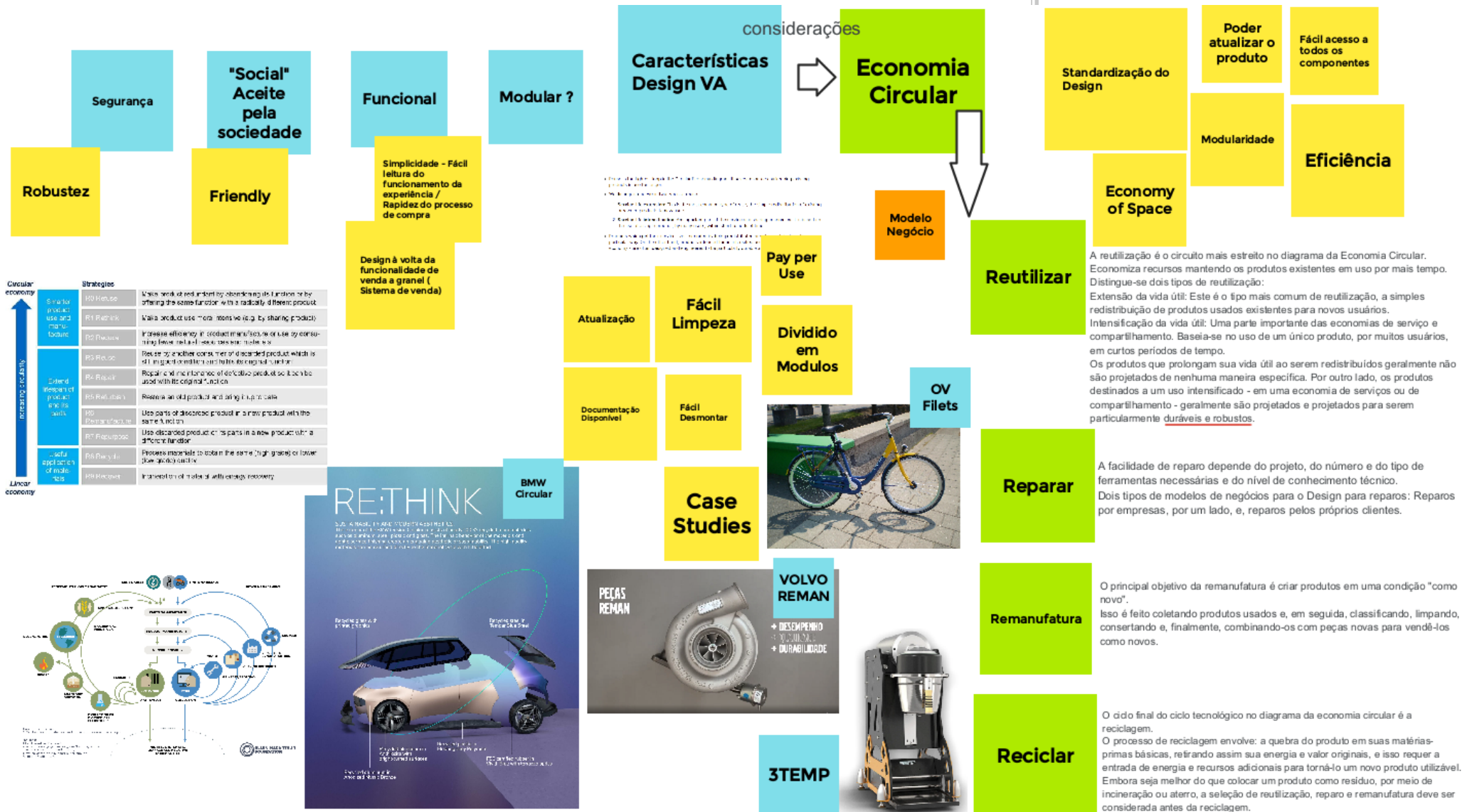
Apêndices

Estudo realizado acerca dos utilizadores, Jamboard (Junho 2022).



Estudo realizado acerca da economia circular, Jamboard (Junho 2022).

Apêndices

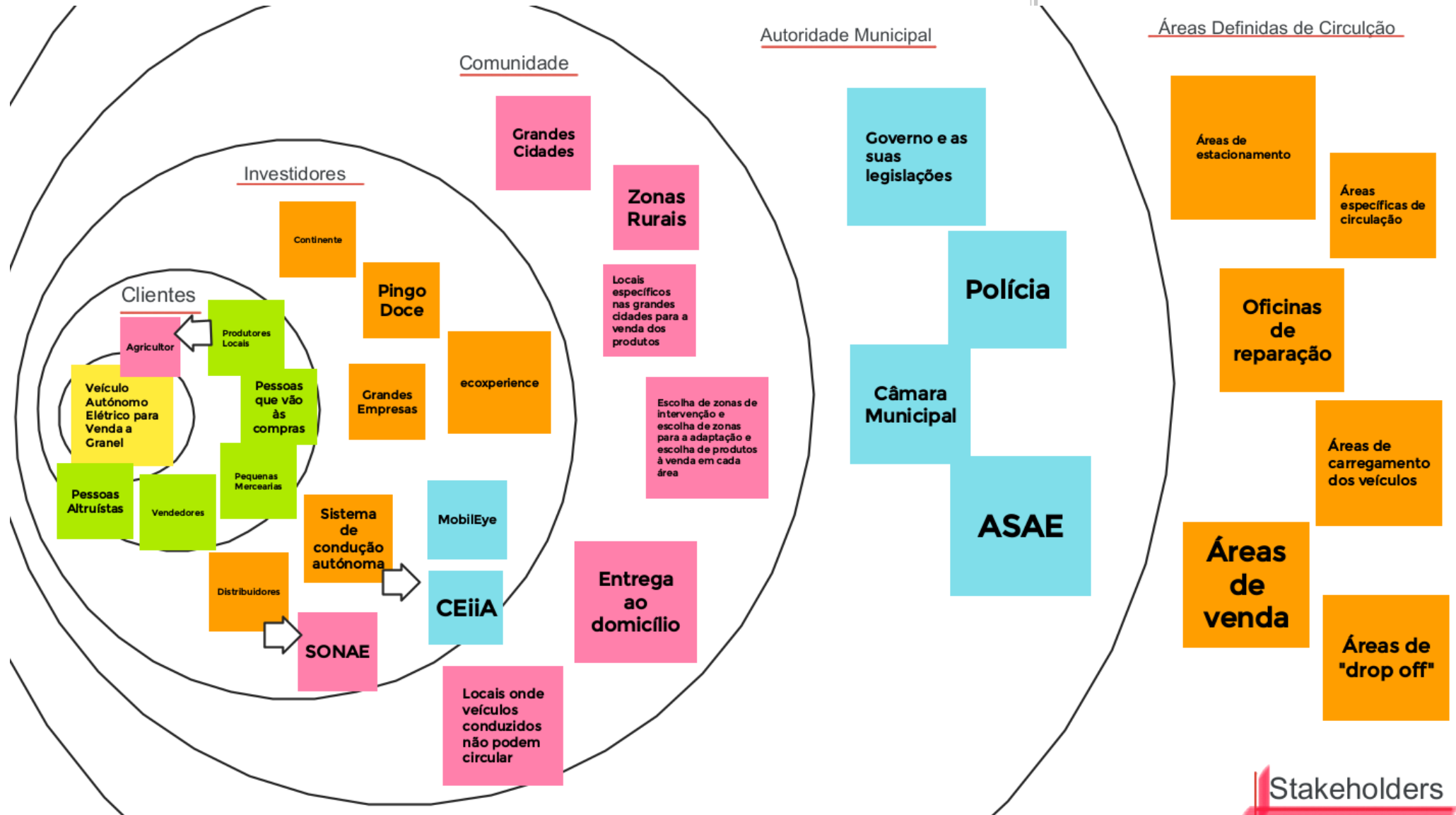


186.

Estudo realizado acerca dos materiais, mecanismos e interação , *Jamboard* (Junho 2022).



Apêndices



Stakeholders

Apêndices

Estudo do cenário, Jamboard (Junho 2022).

Cenário



Praças/
Calçadas
/ Zona
Pedestres



Zonas onde
não circula
veículos de
passageiros



Entrega e
Recolha Nuro/
Experiência



Estudo realizado acerca da história dos veículos autônomos, Jamboard (Junho 2022).

Apêndices

State of the art



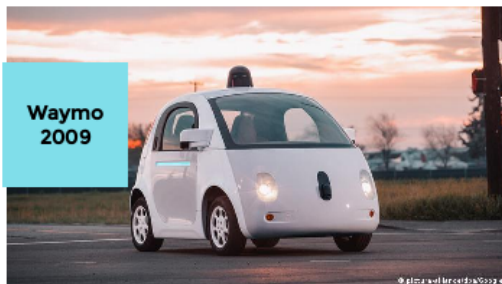
*General Motors' Firebird II was described as having a "brain" that allowed it to move into a lane with a metal rod and follow it along" 1950



Carnegie Mellon's NavLab 5 1900



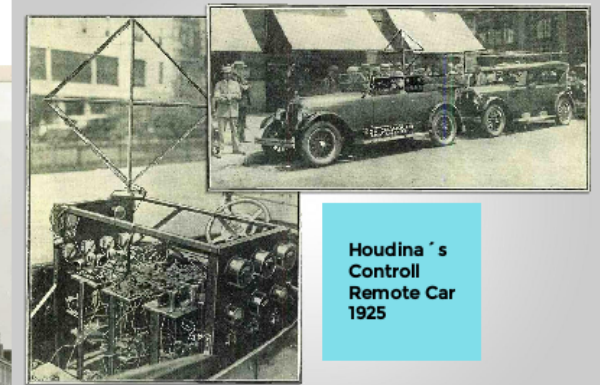
Tesla Model S 2012



Waymo 2009



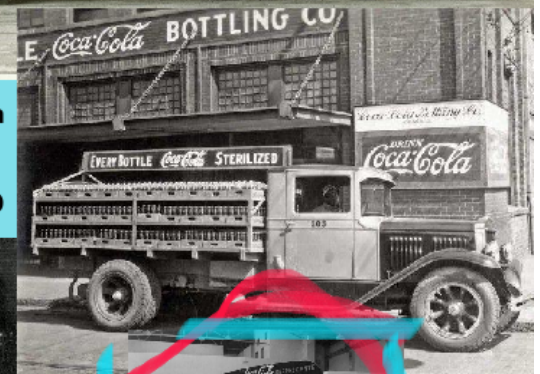
Nuro 2020



Houdina's Controll Remote Car 1925



Coca Cola Delivery Cars 1900-1950



190.

Primeiro painel semântico, *Jamboard* (Junho 2022).

Inspirações Semântica

Keywords

Robusto

Orgânico

sleeping...
(off)

Friendly

awaked...
(on)

Futurista

painel
frontal

Apêndices

Estudo Ergonómico - Veículo Autónomo de Distribuição de Encomendas Online



Este estudo, pretende explorar as diferentes dimensões a aplicar na lateral do veículo, utilizando o meu próprio corpo e as suas proporções. Desta forma, permite encontrar as medidas gerais para todo o tipo de utilizadores, tendo em conta a minha altura e, a altura do veículo (2,065m). As dimensões também foram testadas consoante as diferentes interações e utilizou-se diversos movimentos e também objetos que ajudassem a simular o que aconteceria durante o ato de entrega e recolha de encomendas utilizando este veículo. Também se testou, sentado numa cadeira, como seria se uma pessoa com mobilidade reduzida utilizasse este serviço. Foi tido em consideração a fiabilidade dos movimentos, analisando se eram confortáveis, possíveis, dolorosos, difíceis ou fáceis de alcançar. Estes parâmetros acabaram por influenciar em certas decisões durante o processo de design do veículo, sendo testados com as minhas próprias sensações num ambiente simulado de modo a tirar conclusões sob as sensações que outros utilizadores também poderão ter.

Questionários:

1. Como é que imagina um veículo autónomo de venda a granel ?
 2. Gostaria de poder ter um serviço que lhe permitisse estender a venda dos seus produtos por toda a cidade ?
 3. O que acontece aos produtos que não são vendidos e que passam de validade ?
 4. Considera a venda a granel mais rentável que o método de venda tradicional em embalagens ?
 5. Qual é o produto (ou categoria de produto) mais vendido a granel ?
 6. Normalmente as pessoas que chegam à loja trazem sempre os seus próprios sacos ou são adquiridos na loja ?
 7. Como carregam normalmente para casa os alimentos comprados ?
 8. Quais são os métodos de conservação dos alimentos na loja ?
 9. Como controla a quantidade de cada produto que é vendido?
 10. Como indica a validade de consumo desse mesmo produto ?
 11. Como identifica os produtos que passam de validade ?
 12. Surgem muitas dúvidas por parte dos clientes no ato de compra ?
 13. Os clientes facilmente entendem todo o processo de compra a granel ?
 14. Considera que a venda a granel será o método de venda predominante no futuro ?
 15. Quais são os materiais mais utilizados na venda a granel?
 16. Materiais de conservação e métodos de conservação?
 17. Rotulagem ?
 18. Validade ?
 19. Conhece as legislações de venda a granel ?
 20. Rotulagem e etiquetagem não são obrigatórias para quem traz o produto para casa?
- Nota: Algumas questões serão adaptadas consoante o entrevistando.

21. Como é que imagina um veículo autónomo de venda a granel ?
22. Considera que a venda a granel é mais rentável que o método de venda tradicional em embalagens ?
23. Considera que a venda a granel será o método de venda predominante no futuro ?

- Questionário conversa com Paulo Humanes:

1. Fale-me um pouco acerca da mobilidade urbana de hoje e no futuro. Quais são as visões ?
2. As limitações? As vantagens ?
3. Smart Cities. Problemas relacionados com infraestruturas e estacionamento.
4. Como é que justifica o veículo autónomo ? Porquê autónomo e não só elétrico?
5. Como pode ser a mobilidade em Lisboa nos próximos anos? Como se prevê?

