

Inovação em Design de Mobilidade Aérea Avançada

Guilherme Lopes Simões



Relatório de estágio
MA Design de Produto

Agradecimentos

Um eterno agradecimento a todos que me acompanharam neste percurso acadêmico. Agradeço em especial à minha mãe, que sempre esteve presente, dando-me força, coragem e muito carinho durante estes cinco anos, especialmente neste ano de muita luta. Sem ti, não era capaz de alcançar todos os meus objetivos e sonhos. Obrigado por acreditares incondicionalmente em mim!

Agradeço eternamente aos Patriarcas familiares, à minha avó materna e ao falecido avô materno, por serem o suporte desta família, pelos conselhos sábios e pelos momentos mais difíceis sempre foram capazes de ver o melhor e de ajudar incondicionalmente. Ao meu pai, que sempre se mostrou interessado, preocupado e confiante nas minhas capacidades nesta última etapa acadêmica. Obrigado pelas palavras de segurança e motivação que me ajudaram a acreditar em mim próprio!

À minha Madrinha e Prima, que sempre foram um apoio incondicional e fãs nº 1 na minha jornada. Obrigado pelos exemplos que são na minha vida!

À Roena, que durante estes largos anos presenciou e lutou ao meu lado, nas minhas batalhas como se fossem dela, pelas horas sem fim de ajudar e pelo carinho especial que sempre demonstrou, eternamente grato por fazeres parte da minha vida.

Ao Carlos, que sempre foi um companheiro e amigo nas horas mais difíceis, que estive na minha evolução enquanto pessoa e que me ensinou a ver a vida de uma forma melhor, por isto e muito mais, um grande obrigado.

Aos amigos e colegas, que certamente levarei comigo para o resto da vida, uma verdadeira amizade e equipa que permitiu concluir esta etapa.

Aos Professores e colaboradores, Jeremy Aston, Luciana Barbosa, Teresa Sarmiento, Renato Machado e Luís Leitão obrigado pelo exemplo de profissionalismo, pelo apoio recebido, pela aprendizagem, dedicação, paciência e compreensão durante esta longa etapa de vida.

Resumo

O Projeto desenvolvido, baseia-se em compreender a estrutura do organismo do SIEM, conjuntamente com os seus órgãos e perceber de que forma a mobilidade autónoma aérea pode ter uma intervenção positiva e inovadora através dos drones. Com mais foco na área médica, a pesquisa consiste na recolha de informação sobre as áreas mais críticas de atuação dos setores de emergência médica que necessitam de tempos de execução curtos, para ter uma taxa de sucesso positiva. Fora da área médica, existe uma investigação sobre o crescimento rápido do contexto urbano para entender a influência negativa que este traz aos órgãos do SIEM. Surge também a necessidade de explorar temas como a mobilidade autónoma, mobilidade autónoma aérea e a computação de dados em nuvem (CLOUD), para compreender as vantagens destas abordagens e de como integrá-las no projeto desenvolvido.

Abstract

The dissertation developed is based on understanding the structure of the SIEM body along with its organs and understanding how autonomous air mobility can have a positive and innovative intervention through drones. With more focus on the medical area, the research consists of gathering information on the most critical areas of action in the medical emergency sectors that need short lead times to have a positive success rate. Outside the medical field, there is an investigation into the rapid growth of the urban context to understand the negative influence it brings to SIEM bodies. There is also a need to understand topics such as autonomous mobility, autonomous air mobility and cloud data computing (CLOUD) to understand the advantages of these approaches and how to integrate them in the project developed.

Índice

01 INTRODUÇÃO

1.1 ESAD	12
1.2 CEiiA	13
1.3 Contextualização	14
1.4 Método de trabalho	16
1.5 Desafios emergência médica	18
1.6 SIEM - Dados de estudo	19
1.6.1 Doenças de urgência médica	20
1.6.2 Mobilidade hospitalar	21
1.6.3 Transporte de medicamentos	22
1.6.4 Transporte de órgãos urgente de material	23

02 INTRODUÇÃO À MOBILIDADE AÉREA

2.1 Indústria 4.0/5.0	28
2.2 Mercado geral	30
2.3 Empresas de estudo - AIR BUS	32
2.3.1 Visão geral	33
2.3.2 Segmento de negócio	34
2.3.3 Produtos e estratégias	35
2.4 MOBILIDADE	
2.4.1 Logística urbana	37
2.4.2 Mobilidade autónoma	38
2.4.3 Mobilidade autónoma aérea	40
2.4.4 CLOUD e mobilidade	42

Redefinição do Briefing 44

Paradigma da evolução dos drones 46

5 W 48

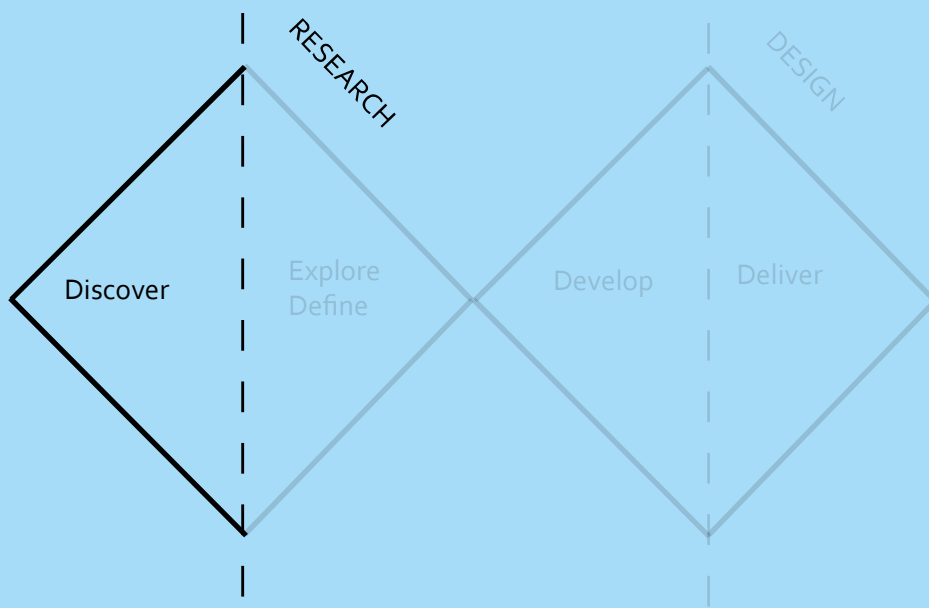
03 ECOSSISTEMA DOS DRONE 50

3.1 U-Space	52
3.2 Legislação e Suporte	54
3.3 Requisitos Técnicas	58

3.4 Logística estrutural e serviços	
3.4.1 Infraestruturas	62
3.4.2 Logística interna	64
3.4.3 Rotas de longa distância	66
3.5 Smart city e o 5G	68
3.6 Interface Digital	70
3.7 Hipotese Modelo de Negócio	72
04 DESIGN PROCESS	
4.1 Pesquisa Visual	78
4.2 Extração do ADN	79
4.3 Sketch e definição	81
4.4 Modulação 3D	86
4.5 Especificações Técnicas	90
05 PROPOSTA DE ESTILO	94
CONCLUSÃO	106
06 BIBLIOGRAFIA	
6.1 Referências Bibliográficas	112
6.2 Índice de Imagens	116
07 ANEXOS	
7.1 Entrevista-Paulo Araujo Humanes	124
7.2 Entrevista- Ana Raquel Sousa	128
7.3 Entrevista- Renato Machado	130
7.4 Entrevista - Francisco Serdoura	132
7.5 Inquéritos - Opinião Pública	136

01

Introdução



1.1 *ESAD*

A ESAD foi criada por um grupo de professores, em 1989. Hoje, é uma escola com cerca de cinco mil alunos licenciados, sendo uma referência no design e nas artes em Portugal e no mundo.

Desde a sua fundação que apostou num ensino de qualidade, defendendo que as escolas para além de atribuírem graus académicos, devem ser instituições formadoras, no sentido pleno do termo. O objetivo principal é que a escola seja um meio de que possibilite uma formação de qualidade, em que desafie os seus alunos a serem cada vez melhores, preparando-os da melhor forma para o mercado de trabalho.



Fig.1 - Identificação ESAD

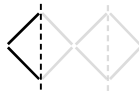
1.2 *CEiiA*

O CEiiA é um Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto que concebe, desenvolve e opera produtos inovadores nas indústrias da mobilidade, nomeadamente, Automóvel e Mobilidade Urbana, Aeronáutica, Oceânica e Espacial.

São um dos 10 maiores investidores em I&D em Portugal. Atualmente, são referência internacional na área de mobilidade sustentável e reconhecidos no mundo aeronáutico pelas habilidades em engenharia estrutural.



Fig.2 - Identificação CEiiA



1.3 **CONTEXTUALIZAÇÃO**

É necessário entender o que significa a sigla SIEM. Este é designado por Sistema Integrado de Emergência Médica, SIEM, trata-se de um conjunto de entidades que cooperam com um objectivo: prestar assistência às vítimas de acidente ou doença súbita. Essas entidades são a PSP, a GNR, os Bombeiros, a Cruz Vermelha Portuguesa, o INEM e os Hospitais e Centros de Saúde.

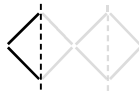
O funcionamento deste sistema começa quando alguém liga 112, o Número Europeu de Emergência.

O atendimento das chamadas 112 cabe à PSP, nas centrais de emergência. Sempre que o motivo da chamada tenha a ver com a área da saúde, a mesma é encaminhada para os Centros de Orientação de Doentes Urgentes (CODU) do INEM. Sempre que o CODU aciona um meio de emergência procura que o mesmo seja o que está mais perto do local, independentemente da entidade a que pertence (INEM ou Bombeiros).

Para além do envolvimento destas entidades, o Stakeholders Map desenvolvido tem como intenção demonstrar a relação de entidades na indústria médica e na indústria da mobilidade aérea, definindo quais são os de maior importância e com mais influência direta, dispersando gradualmente para os de menor interação.

Com o crescimento e evolução das cidades e a sua urbanização constante surge uma necessidade regular de adaptação de diferentes setores e os de emergência médica, não são diferentes.

Tem se vindo a notar um aumento considerável ao longo dos anos do acionamento destes serviços consequentes de um aumento de doenças e fatores sociais que requerem ação de urgência médica. Da mesma forma que estas ocasiões aumentam devido ao crescimento do número de população em relação as cidades, também aumenta o número de negócios, turismos, instituições, etc. Todo este crescimento económico e populacional traz cada vez mais pessoas e empresas a circular num contexto urbano, que desta forma criam um congestionamento cada vez maior que para além de afetar a vida diária das pessoas afeta os serviços básicos de saúde e proteção da comunidade. Surge então a ne-



cessidade e obrigação no investimento do desenvolvimento de projetos que criem novas soluções que consigam resolver ou contornar os recentes problemas que vão surgindo devido aos fatores mencionados. Desta forma é necessário compreender as necessidades que estes setores sofrem e que precisam de uma intervenção para uma aplicação projetual com efeito positivo. O mercado dos drones tem sido um tema avassalador na indústria, que tem ganho força à medida que o tempo passa, as empresas, consumidores e instituições, têm forçado para que esta indústria evolua. Nestes parâmetros, o Hospital São João juntamente com o CEiiA tem mostrado interesse na aplicação desta tecnologia no sistema de emergência médica. Antes de uma fase conceptual é preciso perceber onde realmente esta tecnologia vai inserir e que melhorias vai trazer, consequentemente é preciso analisar até ao momento as situações médicas que existem e os seus dados concretos para se poder chegar a uma conclusão. Para além destes dados também é necessário um entendimento do contexto da logística urbana e como podemos inserir a mobilidade autónoma (terrestre e aérea) neste contexto e ao mesmo tempo de que forma este vai comunicar entre si e os fatores já existentes nas cidades.

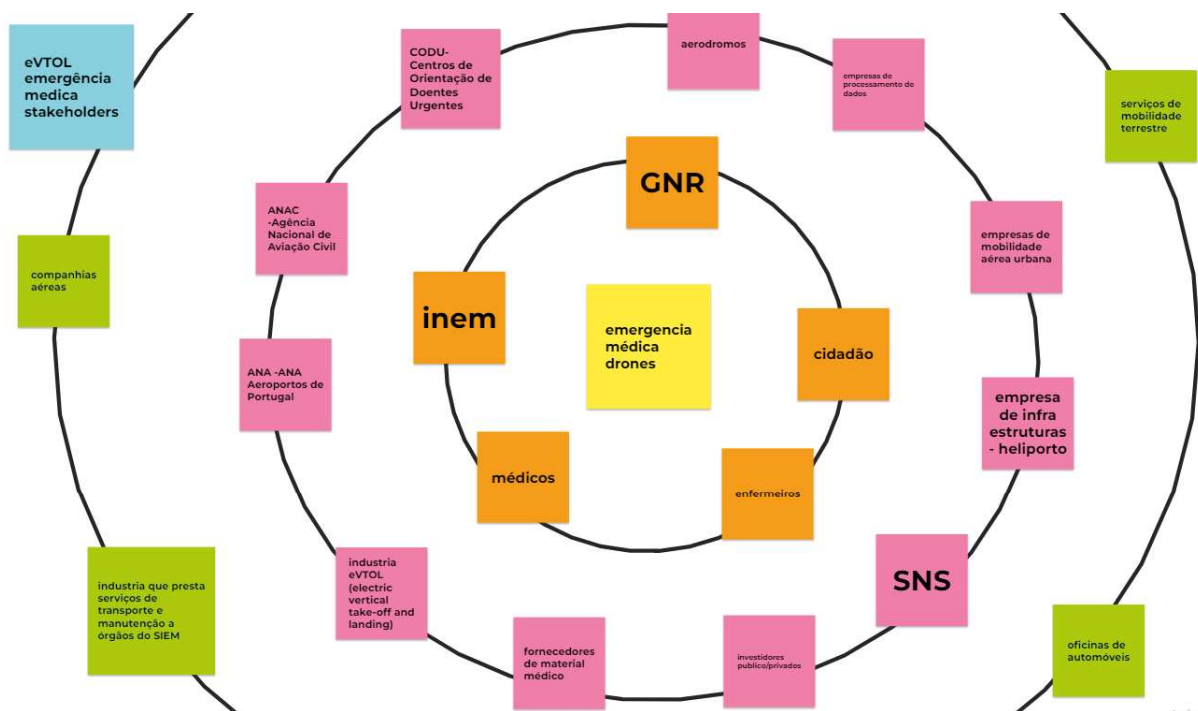
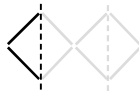


Fig.4 - Stakeholders Map



1.4 **MÉTODO DE TRABALHO**

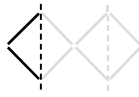
A metodologia aplicada para o desenvolvimento deste projeto de dissertação baseou-se no Double Diamond, desenvolvida pelo Design Council, em 2005, consiste na sistematização de quatro momentos do processo de design. O modelo oficial de design Double Diamond tem quatro etapas: Descoberta, Definição, Desenvolvimento e Entrega. Juntos, estes estágios funcionam como um mapa que os designers podem usar para organizar os seus pensamentos e melhorar o processo criativo.

1. Descobrir – Esta é a fase de descoberta. Neste estágio, é necessário ver tudo de uma maneira nova e tentar ver as coisas de uma nova perspectiva. Conversar com os usuários e descobrir quais problemas existem atualmente no mercado que se possam resolver. Estar no mundo e ouvir o maior número possível de pessoas permite criar empatia e compreensão do que pode ser necessário no mercado. Este é o pensamento divergente. A cabeça está erguida e a mente está aberta a todas as possibilidades.

2. Definir – Esta é a fase de definição, onde se define quais são os principais problemas que têm potencial para serem resolvidos. Nesta fase, considera-se a jornada dos clientes, os pontos problemáticos e as experiências agradáveis. Com isso em mente, começa-se a construir a estratégia para a próxima fase. Este é o pensamento convergente.

3. Desenvolver – Começa o trabalho de desenvolvimento. Brainstorming e ideação são fundamentais nesta fase. É necessário estar o mais aberto possível para novas formas de resolver problemas. É bom apresentar 3-4 soluções para os problemas dos usuários e fazer alguns testes rápidos. O objetivo nesta fase é obter feedback o mais rápido possível. Este é o pensamento divergente. A cabeça está erguida e aberta a ideias para soluções. Novamente, todas as coisas são possíveis e vale tudo.

4. Entregar – Esta é a última das quatro etapas. Na fase de desenvolvimento, serão feitos testes, workshops, exercícios e várias iterações. Devem existir 3 a 4 soluções viáveis para os problemas dos usuários. É hora de avaliar o feedback dos testes rápidos. Este é o pensamento convergente. A cabeça está a trabalhar ativamente para entregar o produto final.



Ao longo do documento, de forma a apoiar o leitor durante todo o processo, irá estar ilustrado a evolução do Double Diamond para um melhor entendimento no contexto e do método de trabalho selecionado para o desenvolvimento deste projeto, referenciando esta evolução no topo de cada página estará demonstrado a figura deste método e a sua progressão.

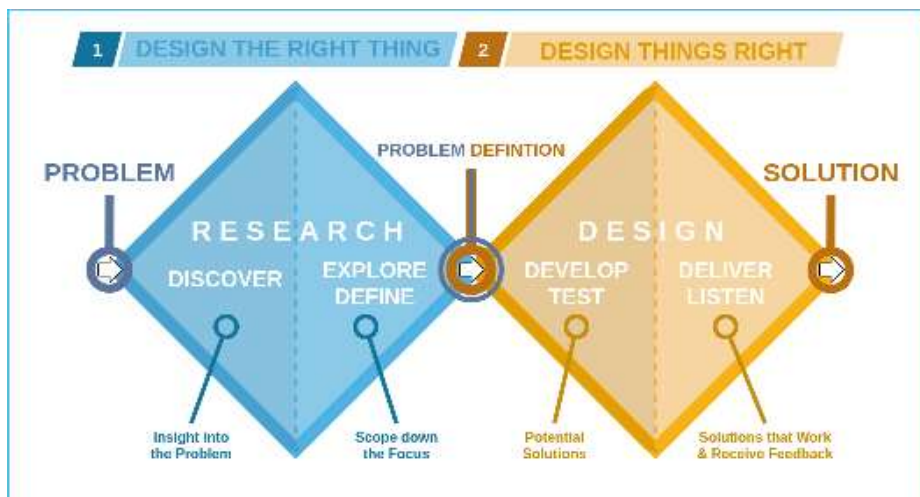
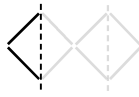


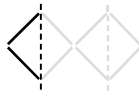
Fig.3 - Double Diamond



1.5 *Desafios*

Emergência Médica

Atualmente, de acordo com PORTO. (2019) Wo crescimento urbano em geral pelo mundo está a aumentar, mais especificamente na cidade do Porto, para quem percorre estas estradas diariamente que independentemente vindo da Maia ou de Vila Nova de Gaia em horas cruciais, 5/10 minutos de viagem tornam-se facilmente 30/40 minutos. O grande problema é que a cidade na sua fase inicial não foi estruturada para sustentar o número de cidadãos dos dias de hoje, muito menos o número de veículos que percorrem pelas estradas e a nível financeiro e logístico é impossível reestruturar a cidade. Mas o que tem isto a haver com os órgãos do SIEM? Usando o INEM como exemplo, a capacidade de resposta imediata deste serviço é necessária para salvar vidas em que um cidadão que entre em paragem cardíaca tem como máximo 10 minutos para ser auxiliado, mas como pode o INEM responder dentro destes timings com o problema urbano que enfrentamos. Desde a falta de viaturas, viagens urbanas, interurbanas e regionais, logística da execução de funções e logística urbana, envolvendo rodovias e infra estruturas são problemas constantes e crescentes que trazem preocupações graves, que veio trazer entidades, como o Hospital São João e o CEiiA considerarem uma solução.



1.6 SIEM

Dados de estudo

De acordo com o Serviço Nacional de Saúde, no ano de 2019, o dispositivo do INEM tinha em funcionamento 658 meios de emergência médica – resultado da capacidade que foi sendo instalada a nível nacional nos últimos anos - tendo registado um total de 1.331.307 acionamentos destes meios de emergência, ou seja, 3.647 acionamentos diários.

Dentro desta quantidade enorme de acionamentos, uma elevada percentagem são de situações de emergência médica grave como paragem cardiorrespiratória e traumatismos cranianos, e são estas situações que vão ser analisadas para entender a afluências destes acontecimentos e os tempos de reação que são necessários.

Fora do atendimento urgente ao público, os serviços de urgência médica requerem constantemente da mobilidade de doentes urgentes e não urgentes assim como o transporte de material médico urgente ou até mesmo o transporte de órgãos urgentes, tendo em consideração estas situações são analisados os dados referentes a estes tópicos para entender ocorrências, custos e taxas de sucesso.

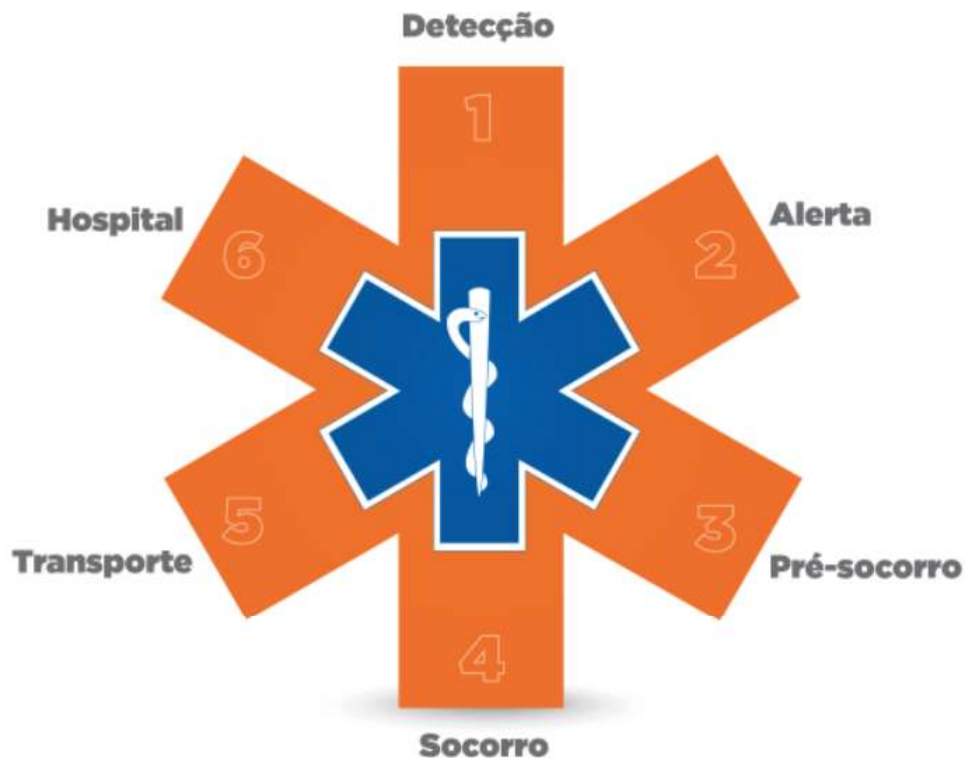
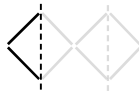


Fig.5 - Identificação simbólica SIEM



SIEM

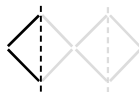
Dados de estudo

1.6.1 Doenças de urgência médica

De acordo com a Fundação Portuguesa de Cardiologia, em Portugal, estima-se que todos os anos 10 mil pessoas sejam vítimas de morte súbita. Após uma paragem cardiorrespiratória, a vítima perde 10% de hipóteses de sobrevivência a cada minuto que passa. Ou seja, ao fim de cinco minutos sem assistência, a vítima tem apenas 50% de probabilidade de sobreviver. O cérebro apenas sobrevive 3 a 5 minutos sem oxigênio. A reanimação cardiorrespiratória de alta qualidade aumenta em 2.72 vezes a probabilidade de sobrevivência do doente sem sequelas neurológicas.

De acordo com o Instituto de Administração da Saúde, todos os anos morrem, em média, 600 pessoas em Portugal vítimas de um traumatismo crânio encefálico grave, devido a acidentes, quedas ou agressões, entre outras causas, tendo em conta os mais de 200.000 jovens adultos a viver hoje com sequelas graves. Nestas situações é imprevisível perceber a gravidade por haver casos mais graves que outros, mas tendo em consideração os dados apresentados em várias situações é obrigatório a intervenção imediata para evitar a morte ou sequelas graves para a vida do paciente.

Como estes exemplos de doença ou acidente, podem se incluir AVC, traumatismos cranianos, reações alérgicas graves, acidentes, etc. (Fundação Portuguesa Cardiologia, 2017).



SIEM

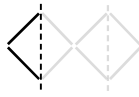
Dados de estudo

1.6.2 Mobilidade hospitalar

Transporte de doentes não urgentes caracteriza-se como transporte ocasional ou de rotinas regulares para todos os casos de doentes não urgentes em situação vulnerável, que seja instrumental à realização das prestações de saúde, mediante pedido da ARS e/ou protocolos estabelecidos (transporte para consultas, fisioterapia, hemodiálise, repatriamento de doentes e sinistrados de e para o estrangeiro, transferências inter-hospitalares, entre outros).

O transporte de doentes destina-se a estabelecimentos e serviços que integrem o Serviço Nacional de Saúde ou a entidades de natureza privada ou social com acordo, contrato ou convenção para a prestação de cuidados de saúde.

Alguns cidadãos estão isentos do pagamento deste serviço, enquanto que outros têm de pagar o transporte. O preço do transporte de doentes no Porto pode variar em função de eventuais descontos a que o utente possa ter direito e de custos extra, além do preço por quilómetro, como a taxa de saída, o tempo de espera pelo utente e a necessidade de oxigénio, por exemplo. Muitas das vezes, estes serviços usados pertencem a uma grande variedade de empresas privadas, que por vezes por questões financeiras procuram a demanda excessiva e a má utilização destas práticas leva ao uso de transporte inadequado que trás um custo acrescido 891.674 euros para a utilização de 9.338 transportes, a circularem num contexto urbano. Dentro desta área, surge também o número de visitas inadequadas aos serviços de urgência excessivo. Devido a dificuldade de dados publicados com valores concretos, surge um caso de estudo em Inglaterra, que demonstra que o uso indevido das urgências e visitas inapropriadas tem um custo estimado de cerca de 100 milhões de libras entre 2011 e 2012. De acordo com a OCDE Portugal, é um dos países com o maior número destes episódios (Ativa, 2020).



SIEM

Dados de estudo

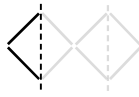
1.6.3 Transporte de medicamentos

O farmacêutico hospitalar é responsável pela gestão de stocks. Esta é uma atividade fundamental que consiste em manter o nível adequado para cada artigo de forma a suprir futuras necessidades de consumo. Nesta perspectiva, a gestão farmacêutica de medicamentos e outros produtos farmacêuticos assume um papel fulcral no cumprimento dos seus objetivos. Manter stocks de medicamentos na mesma proporção do seu consumo, evitando stocks excessivos ou a rutura de stock, constitui um dos grandes desafios do farmacêutico hospitalar. Este desafio deve-se, sobretudo, às flutuações significativas e elevados graus de incerteza inerentes à gestão de stocks. As despesas de farmácia hospitalar tem um custo anual associado de cerca de 199 milhões de euros, de acordo com o Índice de Saúde Sustentável, estudo desenvolvido pela NOVA. Em relação a logística e transporte Nuno Flora, presidente da ADIFA (Associação de Distribuidores Farmacêuticos) refere que este setor representa 1/3 do mercado farmacêutico hospitalar em que diariamente são percorridos 200.000 km em que quase um milhão de produtos são entregues diariamente.

Podem ser referidos alguns dos possíveis fatores responsáveis pelo aumento da despesa com medicamentos, destacando-se sobretudo, o aumento da sua utilização nas práticas médicas, as novas abordagens terapêuticas, o desvio da prescrição para medicamentos mais recentes, o envelhecimento da população e a transição de patologias com elevada percentagem de morbilidade e mortalidade a patologias crónicas. Considerando o envelhecimento e doenças progressivas na população do nosso país, estes serviços vão exigir cada vez mais uma maior taxa de esforço, contribuindo com mais veículos em via pública que ajudará no aumento do problema de logística urbana.

Principais problemas:

- As rupturas constantes de medicamentos e outros produtos farmacêuticos ao originar a interrupção frequente dos tratamentos podem comprometer ou agravar a situação de saúde dos doentes, originando gastos evitáveis;
- A ausência de um suporte informático que possibilita um controle das encomendas geradas e o seu estado atual de fornecimento ou, ainda, que possibilite reunir rapidamente a informação terapêutica dos doentes de forma a permitir uma correta tomada de decisões (Santos, 2022).



SIEM

Dados de estudo

1.6.4 Transporte de órgãos urgente

De acordo com a Guarda Nacional Republicana (GNR), desde 1994, através da sua valência de trânsito, desempenha a missão de transporte de órgãos entre vários centros hospitalares. Nos últimos dez anos, a GNR já realizou 2.836 transportes, empenhando cerca de 5 700 militares e percorridos mais de meio milhão de quilómetros. Após o contacto da Unidade de Saúde que detém o órgão a ser transportado, a GNR mobiliza de imediato uma patrulha de trânsito para que essa, transporte o órgão, nas condições térmicas exigidas, até ao bloco operatório da unidade hospitalar requisitante. De acordo com a GNR, é preferível que a mobilidade dos órgãos seja feita através de automóveis em vez de outras vias aéreas, como o helicóptero. O tempo no que concerne, ao transporte de órgãos urgente, é um fator crucial para salvar vidas, tendo isto em conta, a GNR esclarece que a logística quer monetária e/ou do uso das vias aéreas é inviável tendo em consideração que é preciso contabilizar o tempo e preparação do acionamento de um helicóptero, o tempo de descolagem e aterragem e o tempo da viagem. Devido a estes fatores, a GNR possui carros de alta cilindrada para satisfazer as necessidades deste serviço, mas surge uma oposição do uso terrestre deste serviço, pois são necessárias velocidades altíssimas para o transporte dos órgãos que por conseguinte põe em risco a vida dos agentes que lidam esta operação. Conclui-se então, que quer por via aérea ou terrestre existem pontos de vantagem mas também de desvantagem.

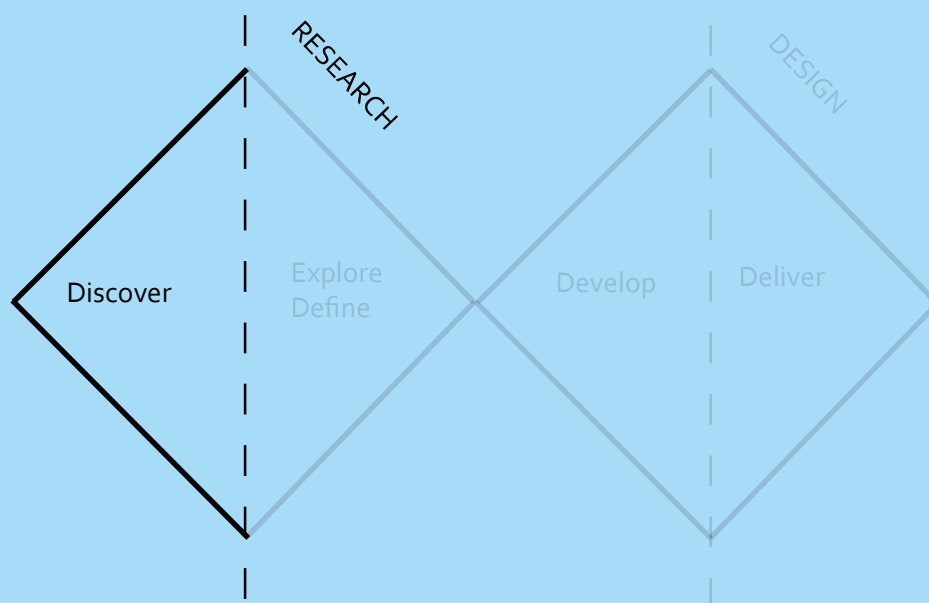
02

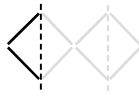
MOBILIDADE AÉREA

Na introdução ao capítulo de mobilidade urbana, são abordados diferentes parâmetros para ter uma melhor compreensão desta indústria que está a emergir com grande interesse económico e social.

Análise do mercado é o primeiro tópico na necessidade de perceber que movimentos e investimentos estão a surgir e os custos deste novo mercado, perceber as empresas que neste competem e quais os seus desenvolvimentos até ao momento.

Com isto, é de referenciar outros aspetos relevantes que levam a justificar a escolha desta indústria como solução, assim como o benefício da introdução desta no contexto urbano considerando aspectos como logística urbana, mobilidade autónoma e a cloud.





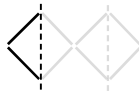
2.1 *Indústria 4.0/5.0*

A Indústria 4.0, uma iniciativa da Alemanha, tornou-se um termo adotado globalmente na última década. Muitos países introduziram iniciativas estratégicas semelhantes e um esforço considerável de pesquisa foi gasto no desenvolvimento e implementação de algumas das tecnologias desta indústria. Na marca de dez anos da introdução da Indústria 4.0, a Comissão Europeia anunciou a Indústria 5.0. A Indústria 4.0 é orientada para a tecnologia, enquanto a Indústria 5.0 é orientada para o valor do ser humano. A coexistência de duas Revoluções Industriais suscita dúvida do seu paradigma e, assim sendo, exige discussões e esclarecimentos.

Na Indústria 4.0 estão focados na maximização da rentabilidade e eficiência das empresas, sem olhar para a justiça social ou mesmo para a sustentabilidade. Por outro lado, é precisamente este aumento de rentabilidade e eficiência das empresas, que vai permitir criar o investimento necessário para a sociedade se focar naquilo que são os pilares da Indústria 5.0, uma abordagem centrada no ser humano, isto é, na utilização da tecnologia para a obtenção de objectivos sociais que vão para além do aumento de lucros e manutenção de empregos, é a evolução do termo Indústria 4.0 focalizando uma transição ou estratégia baseada na sustentabilidade e na economia circular.



Fig.8 - Cooperação de tecnologia com o ser humano



O conceito da Indústria 5.0 pressupõe que as empresas assumam mandatos de diferenciação, crescimento, expansão e internacionalização, mas, em vez de se focar somente nas máquinas e respectivos modelos de negócio, as organizações devem recenter os pressupostos da Indústria 4.0 e as evoluções tecnológicas em torno das pessoas, dos colaboradores e do seu trabalho, ao mesmo tempo que abordam os desafios inerentes à coexistência da eficiência, sustentabilidade e responsabilidade social.

Podemos assim concluir que os três pilares que sustentam a indústria 5.0 são a abordagem centrada no Ser Humano, Sustentabilidade e na Resiliência.

Tendo em consciência que estas duas versões da indústria irão unir-se, é de esperar que o desenvolvimento futuro deste projeto demonstre não só uma visão tecnológica industrializada mas uma simbiose entre o ser humano e a tecnologia, em que ambos possam coagir no mesmo sistema, em vez de um tentar substituir o outro, ambos se apoiem para uma melhor eficácia e desenvolvimento da indústria futura (Xu et al., 2021).

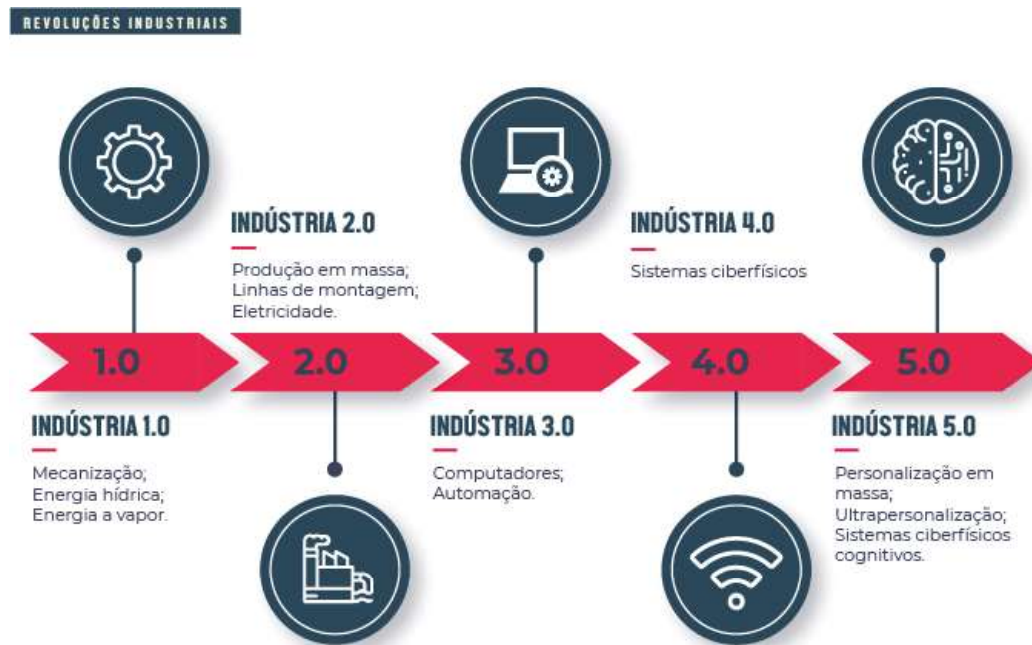
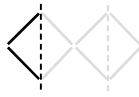


Fig.9 - Evolução da indústria 1.0 até 5.0

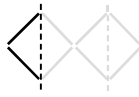


2.2 Mercado geral

O tamanho do mercado global de mobilidade aérea urbana foi de US\$ 2,90 bilhões em 2020. O mercado está projetado para crescer de US\$ 3,01 bilhões em 2021 para US\$ 8,91 bilhões em 2028, em um CAGR (Taxa de crescimento anual composta) de 16,77% no período 2021-2028. O impacto global do COVID-19 foi sem precedentes e impressionante, com a mobilidade aérea urbana testemunhando um choque negativo de demanda em todas as regiões devido à pandemia. Com base na análise, o mercado global apresentou um declínio de 18,31% em 2020 em comparação com o crescimento médio ano a ano durante 2017-2019. O aumento repentino do CAGR é atribuível à demanda e ao crescimento desse mercado, retornando aos níveis pré-pandemia assim que as restrições da pandemia vão aliviando. A crescente urbanização e as condições de tráfego estão a levar as redes de transporte terrestre ao seu limite. Trazer a mobilidade aérea urbana para a terceira dimensão tem o potencial de desenvolver um sistema de transporte mais rápido, mais limpo, mais seguro e mais interconectado. Veículos aéreos autônomos não são mais ficção científica, projetos e testes estão em andamento em todo o mundo. O setor de UAM (urban air mobility), que ainda está na sua fase inicial, teve um crescimento significativo, com mais de US\$ 1,00 bilhão investidos nos primeiros meses de 2020. Os investimentos mais notáveis são os US\$ 590,0 milhões da Toyota na Joby Aviation e Guangzhou EHang Intelligent Technology Co. Ltd. A Federal Aviation Administration (FAA) trabalha com mais de 15 aeronaves eVTOL (electric vertical take-off and landing). Nos próximos três a cinco anos, Uber Air, Guangzhou EHang Intelligent Technology Co. Ltd, Volocopter GmbH, Joby Aviation e Lilium GmbH planejam iniciar operações comerciais de passageiros.

Globalmente, as crescentes dificuldades de congestionamento de tráfego, particularmente em cidades maiores, estão a impulsionar a demanda por opções de transporte intraurbano mais rápidas. Isto aumentará o foco nesse desenvolvimento de tecnologia e investimento em startups e empresas aeroespaciais considerando-o um mercado de alto crescimento. Como resultado, tais fatores são projetados para alimentar o crescimento do mercado durante o período de previsão.

A imagem apresentada mostra um breve estudo de benchmarking de empresas que competem nesse mercado. Para além do interesse de que marcas estão a investir nesta área e do que já foi desenvolvido até ao momento é importante perceber



aspectos técnicos que vão diferenciar aquelas que competem nesta indústria. Neste benchmarking são mencionadas diferentes características, assim como, o número de km que são percorridos, velocidade máxima do veículo, nº de lugares disponíveis, as suas dimensões gerais e entre outras. Todos estes aspectos tornam-se relevantes para escolher um exemplar e definir aspectos técnicos para o futuro desenvolvimento deste projeto. Tomando em consideração que estes veículos têm uma intenção dentro deste desenvolvimento de poderem circular dentro e fora do contexto urbano é claro que uma das características mais importantes a ter em consideração será as suas dimensões, posto isto, deste benchmarking dois modelos foram escolhido como exemplar, O Vahana da empresa Airbus e o X2 da empresa Xpeng's. Após esta escolha decidi avançar com a empresa airbus, por diferentes fatores, neste momento são uma das empresas mais inovadoras no que toca ao desenvolvimento destes veículos e nas parcerias que têm surgido ao longo do tempo nos seu investimentos e projetos desenvolvidos, por outro lado é umas das empresas dentro desta indústria com um dos maiores capitais de investimento em desenvolvimento. Adicionando a estes aspetos, são criadores e fabricantes de produtos aeroespaciais, mobilidade aérea e outros serviços (Fortune Business, 2022).

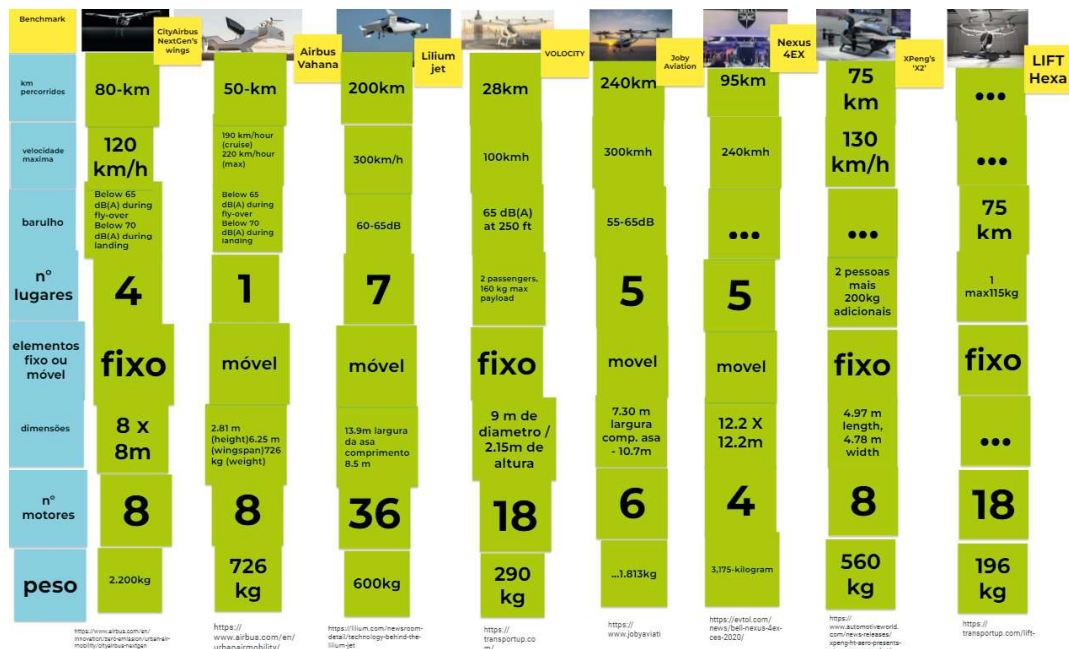
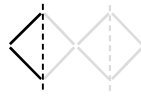


Fig.10 - BenchMark do mercado eVtol

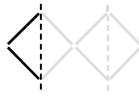


2.3 *Empresa de estudio*

AIRBUS



Fig.11 - Modelo AirBus - NextGen

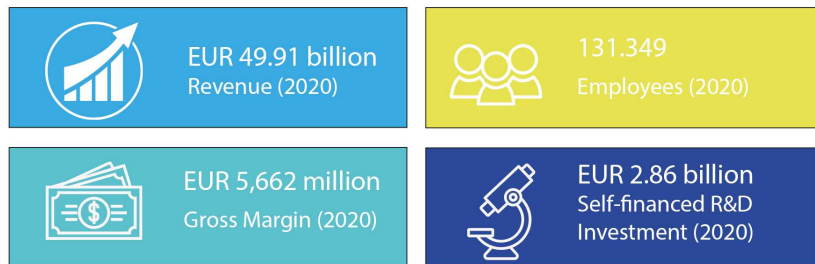


2.3.1 Visão geral

A Airbus SE dedica-se ao projeto, fabricação, entrega e fornecimento de produtos aeroespaciais, espaço e serviços relacionados.

Opera através da Airbus Comercial Aircraft, Airbus Helicopters, Airbus Defense e segmentos espaciais. A Airbus Helicopters SAS é a divisão de fabricação de helicópteros da Airbus. A empresa é uma das maiores do setor em termos de receitas e entregas de helicópteros a turbina.

A Airbus em colaboração com as autoridades da aviação civil está atualmente a investir na exploração de novas e avançadas tecnologias para a introdução das soluções e serviços comerciais, como demonstrador de veículos e infraestrutura necessária.



AIRBUS SE

Revenue in EUR billion, Global 2018-2020

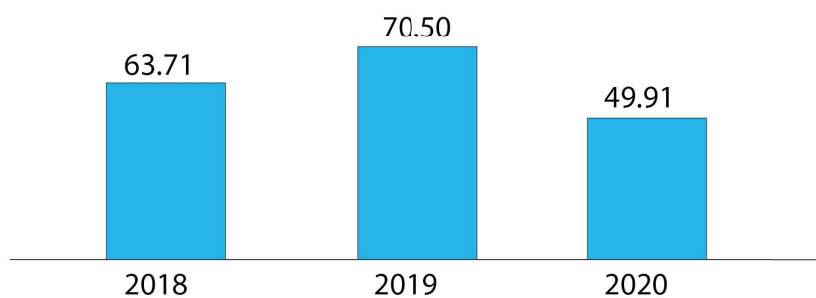
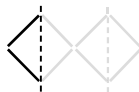


Fig.12 - Dados gerais da empresa AirBus



2.3.2 Segmento de negócio

As receitas da Ásia-Pacífico e Europa juntas representaram mais de 60% da sua participação, que foi de 13,09 bilhões de euros e 20,33 bilhões de euros. Além da Ásia-Pacífico e Europa, a América do Norte representou 8,69 bilhões de euros, o Oriente Médio representou 8,69 bilhões de euros, a América Latina representou 8,69 bilhões de euros e outros países responderam por 8,69 bilhões de euros. Estes dados tornam-se importantes para perceber que países procuram mais o mercado de mobilidade aérea, aceitando que estarão melhor preparados para a introdução de novas tecnologias dedicadas a este estilo de mobilidade.

Revenue Breakdown (%), by Geography, 2020

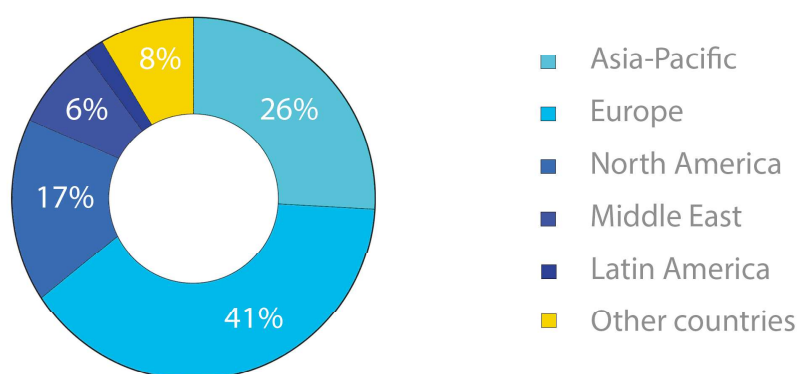
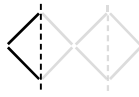


Fig.13 - Dados financeiros por zona geográfica Airbus

O segmento Airbus (Aeronave Comercial) registou uma receita total de 34,25 bilhões de euros em 2020, em comparação com 54,77 bilhões de euros em 2019. O declínio na receita é principalmente devido a um declínio nas entregas de aeronaves para 566 aeronaves em 2020, em comparação com 863 aeronaves, em 2019.

A repartição destes três segmentos de negócio mostram que a empresa teve um impacto na perda de bilhões na sua receita total devido ao aparecimento do COVID, mas mesmo assim demonstra valor avultados de receita. Nesta análise, podemos comprovar que o segmento com mais valor é o Aeronave comercial permitindo concluir o foco prioritário e o porquê do investimento neste novo estilo de mobilidade aérea.



AIRBUS SE

Revenue Breakdown (%), by Operating Segment, 2020

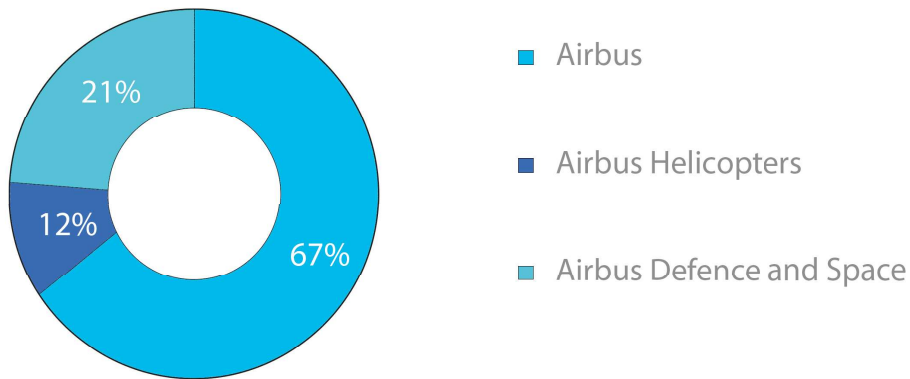


Fig.14 - Dados financeiros por departamento AirBus

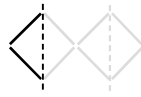
2.3.3 Produtos e estratégias

Neste segmento de mercado, a Aeronave Comercial, empresa que possui três produtos bastante interessantes, em que, numa visão geral tenta abranger necessidades primordiais desta indústria, como a demonstração do eVTOL CityAirbus com a capacidade para quatro lugares equivalente ao número de passageiros de uma maioria da indústria automóvel permitindo uma viagem de grupo, emergindo com a demonstração singular o eVTOL Vahana com apenas um passageiros para viagens privativa e por último e não menos importante o desenvolvimentos de Airbus Urban Mobility Infrastructure.

Em desenvolvimentos recentes, em Fevereiro de 2020, a Airbus assinou um memorando de entendimento (MOU) com a Autoridade de Aviação Civil de Singapura (CAAS) para habilitar a intervenção em Singapura. O acordo inclui:

- Airbus e CAAS desenvolvem um serviço inicial de UAM com uma aeronave não tripulada.
- As partes desenvolverão padrões e estabelecerão as estruturas de segurança necessárias no país.
- As partes realizarão uma viabilidade e requisitos para integrar ainda mais o UAM serviços que incluem soluções de transporte de carga e passageiros de ponta.

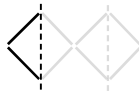
Em Setembro 2021, a Airbus apresentou o CityAirbus, o veículo elétrico de emissão zero da empresa no primeiro #AirbusSummit da empresa como solução para o mercado emergente estudado. O CityAirbus é um veículo elétrico de asa fixa que pode transportar até quatro passageiros. A empresa planeja realizar o voo inicial do protótipo até 2023 e Certificação da Agência de Segurança da Aviação da União Europeia (EASA), previsto para 2025.



2.4 *Mobilidade*



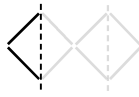
Fig.15 - Ilustração de mobilidade urbana



2.4.1 Logística urbana

Em 2030, haverá 8,5 mil milhões de pessoas no planeta, dos quais mais de metade, serão consumidores de classe média (56%) e estarão 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. A situação estrangula a produtividade e afeta a economia. Por exemplo, o tráfego de congestionamentos nos Estados Unidos representa uma perda de até US\$ 120 bilhões, anualmente. O congestionamento do tráfego não só resulta em perdas económicas e perda de tempo, mas também desafia os governos. A logística urbana requer uma capacidade de operação logística cada vez mais complexa, com menores volumes e maior número de operações, procurando proporcionar uma elevada qualidade no serviço prestado. Em grande parte, a satisfação das necessidades de mobilidade nas cidades é realizada através da infraestrutura e dos serviços de transporte, quer para passageiros quer para mercadorias. A afluência/competição pela utilização desta infraestrutura comum, tanto por atividades comerciais como particulares, é um dos grandes desafios das cidades na procura da sustentabilidade deste recurso, tendo em conta o impacto adverso que provoca, especialmente o impacto ambiental.

A mobilidade de pessoas, na cidade, está fortemente interligada com a atividade económica. As cidades, enquanto entidades vivas, necessitam de abastecimento de produtos alimentares e outros bens indispensáveis ao consumo dos seus cidadãos, dando dinâmica à sua existência social e económica. Para a realização deste abastecimento, torna-se necessária a circulação de mercadorias e a realização das correspondentes operações logísticas no espaço urbano, que deverão ser executadas de forma sustentável, eficaz e eficiente. Por meio destas operações logísticas é suportada a cadeia de abastecimento à cidade, realizada com base numa interligação de entidades, meios, infra estruturas e processos de trabalho consertados entre si (Carvalho, 2018).



2.4.2 Mobilidade autónoma

A chegada dos veículos autónomos (AVs) representa uma oportunidade única para uma mudança fundamental na mobilidade urbana. Esta inovação pode levar à criação de cidades mais saudáveis, competitivas e verdes, isto se, as autoridades públicas e as empresas de transporte público assumirem um papel ativo e integrarem os veículos autónomos em uma rede de transporte público eficaz. O pensamento deve ser como fornecer opções de mobilidade acessíveis e sustentáveis para todos os cidadãos, incluindo pessoas com menos mobilidade, idosos, crianças e pessoas que vivem em áreas suburbanas ou rurais.

É necessário soluções de mobilidade que abram caminho para a descarbonização, para permitir recuperar espaço urbano valioso para ser realocado para zonas verdes, actividades económicas ou habitação, a preços acessíveis e fornecer transporte sob demanda flexível, 24 horas por dia, seguro e com um bom custo/benefício. Veículos autónomos podem ajudar a construir esse futuro.

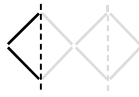
Estudos recentes do MIT (Nova York), ITF (Lisboa) e do VDV (Stuttgart) mostraram que seria possível levar todos os cidadãos ao seu destino com pelo menos 80% menos carros!

Remover quatro em cada cinco carros teria um impacto positivo significativo para as cidades e afetaria não apenas o meio ambiente, o tráfego e o estacionamento, mas também libertaria espaço urbano. Menos carros também reduz o custo de construção e manutenção de estradas e ajudarão a gerar menos ruído com menor impacto ambiental.

Os padrões de condução dos veículos podem ser otimizados por algoritmos, mas mais importante, veículos autónomos também forneceriam estradas mais seguras, pois hoje 1,2 milhão em todo o mundo morrem por ano em mortes relacionadas ao automóvel e 90% dos acidentes são devido a acidentes causados por erros humanos. Em relação a todas as vantagens da mobilidade autónoma seria de esperar colocar cada vez mais este tipo de serviços, mas sem a devida organização e boa aplicação deste método em vez de resolver o problema, pelo contrário, iremos aumentar ainda mais.

A substituição de carros e serviços dirigidos por humanos por carros autónomos provavelmente não mudará o congestionamento do tráfego. Um veículo sozinho não é um serviço. Prever a situação de milhares de carros autónomos tentando chegar ao mesmo lugar ao mesmo tempo, da mesma forma que os carros dirigidos por humanos criam congestionamento de tráfego, manteria a situação atual. O futuro não é sobre um carro para cada pessoa, seja de propriedade privada ou por meio de um serviço sob demanda.

Serviços compartilhados e multimodais são o necessário para que os veículos autó-



nomos criem o bem social que esperamos, o que significa que os veículos precisarão de ser gerenciados como frotas que trabalham em conjunto. Comparando o controle de tráfego aéreo para veículos, o que requer a capacidade de distribuir veículos de forma inteligente, combinar a oferta com a demanda, sincronizar com o transporte público e agrupar passageiros com base nas origens e no destino da viagem. Este passo da evolução de mobilidade autónoma abre novos caminhos e oportunidades que indiretamente vem ajudar a mobilidade aérea autónoma a integrar-se no nosso dia a dia. Como referido anteriormente, veículos autónomos proporcionam no futuro uma libertação dos grandes espaços urbanos criando abertura para a facilitação da gestão da mobilidade aérea, desde que funcionem através de multimodais e que se comuniquem dentro de um todo (International Association of Public Transport, 2017).

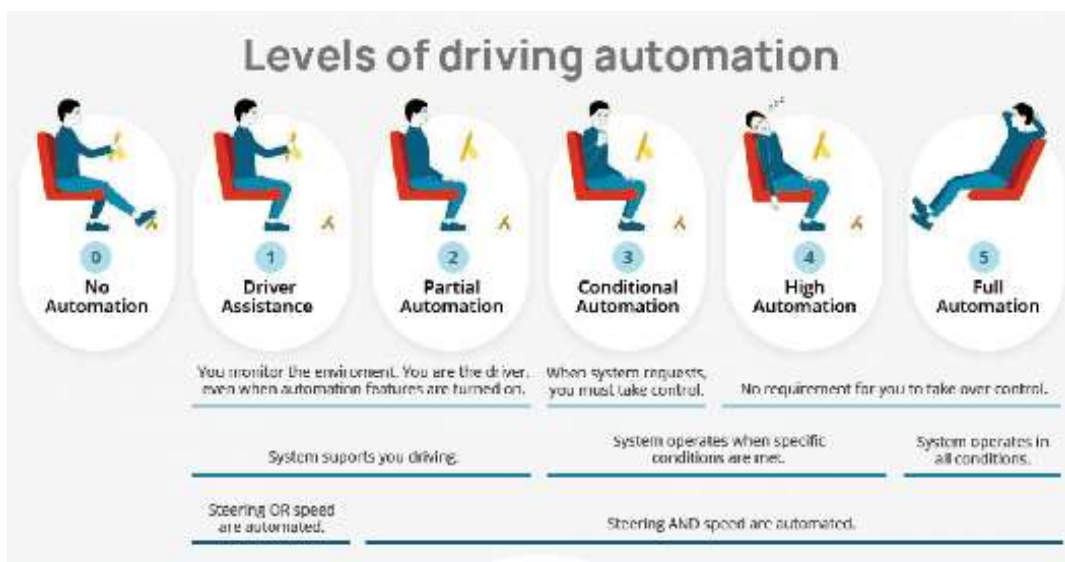
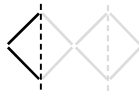


Fig.16 - Níveis da mobilidade autónoma

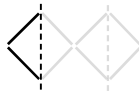


2.4.3 Mobilidade autónoma aérea

Nos últimos anos, houve um crescimento exponencial no número de publicações relacionadas à mobilidade aérea sob demanda. Como grandes impulsionadores na área dos drones, o American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) mostra que de 2015 a 2019, o número de publicações anuais nesta área cresceu de 4 para 94%. O interesse nesta área, mobilidade aérea urbana (UAM) ou mobilidade aérea avançada (AAM), é impulsionada em parte por avanços na capacidade de baterias, propulsão elétrica distribuída e autonomia de tecnologias que estão a levar ao desenvolvimento de uma nova classe de aeronaves, referidas como aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical (eVTOL). Espera-se que estes novos táxis aéreos sejam mais seguros, silenciosos e mais baratos de operar e manter do que as aeronaves de decolagem e pouso vertical existentes, ou seja, helicópteros. Dadas as limitações atuais da bateria, grande parte da pesquisa até o momento, concentrou-se em viagens intra-urbanas ou urbanas, no entanto, extensões para missões regionais e intermunicipais estão previstas nas próximas décadas.

Nunca antes o potencial para operações aéreas em grande escala dentro de cidades foi tão real, como evidenciado pelo fato de que em 2019 houve mais de 1.000 voos de teste destas aeronaves em tamanho real e, em março de 2020, pelo menos 12 aeronaves foram em processo de obtenção de certificação da Administração Federal de Aviação dos EUA (Dietrich e Wulff, 2020). Para ser bem-sucedido, a mobilidade aérea urbana precisará de se integrar à infraestrutura existente da cidade de maneira aceitável para as comunidades locais, ao mesmo tempo que fornece níveis de serviço que dispõem economia de tempo em relação aos modos existentes a um preço que os indivíduos estão dispostos a pagar.

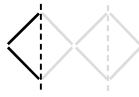
Veículos terrestres elétricos e/ou autônomos (EVs e/ou AVs) são novas tecnologias que aumentam o número de viagens e partilham muitas características semelhantes com os de mobilidade aérea urbana. Por exemplo, como a mobilidade aérea urbana, veículos terrestres elétricos e/ou autônomos precisam de se integrar à infraestrutura urbana existente, as suas operações dependem muito do carregamento da bateria e dos recursos de carregamento rápido, o seu crescimento é influenciado por fatores que incluem a aceitação da comunidade e a disposição do consumidor em pagar. Além disso, como a mobilidade aérea urbana é normalmente concebida para empregar frotas de aeronaves de uso partilhado, há muitas semelhanças com os conceitos de partilha de transporte terrestre, particularmente veículos elétricos autônomos partilhados (SAEVs). Devido a estas semelhanças, as decisões tomadas em mobilida-



de autónoma elétrica partilhada e/ou não partilhada serão aplicáveis à comunidade de mobilidade aérea urbana e podem ajudar a informar futuras direções de pesquisa neste campo. Tendo em consideração uma vez mais, estas novas vertentes da mobilidade, têm que ser bem estruturadas e aplicadas com vista a uma boa execução do seu desempenho. Como referido no tópico anterior, é essencial que estes serviços trabalhem em conjunto e através de multimodais, é essencial que estes comuniquem e partilhem informação e dados entre eles, em tempo real. Assim, a menção destas partilha de dados e uma estruturação multimodal, vem introduzir o próximo capítulo, Cloud e mobilidade. De que forma, a Cloud intervém e poderá vir a intervir com a mobilidade e que vantagens traz para a mobilidade autónoma, conseguir desempenhar um papel favorecedor na sociedade (Garrow et al., 2021).



Fig.17 - Viagem de carro vs eVtol

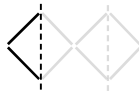


2.4.4 CLOUD e mobilidade

De acordo com o artigo “Vehicular cloud computing: Architectures, applications, and mobility”, a indústria automóvel tem vindo a apresentar mudanças revolucionárias nos últimos tempos, investindo na incorporação de mais recursos tecnológicos nos veículos, bem como permitindo que os motoristas tenham acesso a veículos inteligentes para uso diário. Os veículos atuais são considerados um computador sobre rodas porque vêm equipados com um poderoso computador de bordo, dispositivo de armazenamento de grande capacidade, transceptores de rádio sensíveis, radares de colisão e dispositivos GPS. Ao mesmo tempo, a Cloud apresentou avanços que permitiram suportes de nuvem dinâmicos construídos em ambientes móveis, “Vehicular Cloud framework”.

Neste contexto, Cloud em veículos, consiste em um grupo de veículos que podem partilhar recursos por meio de comunicação veículo-veículo, veículo-infraestrutura ou mesmo comunicação de veículo-para-tudo. Diariamente, as grandes cidades modernizadas enfrentam problemas crônicos de transporte, incluindo fluxo lento de tráfego, congestionamento de tráfego e emergências causadas por acidentes. Um aumento no número de veículos tem causado um crescimento da complexidade em permitir uma eficaz gestão de tráfego rodoviário adequado e resolver problemas de transporte. O aumento do volume de tráfego levou a que as cidades encontrassem cenários inseguros, experiências de condução desagradáveis e condições urbanas insustentáveis. Normalmente, os serviços de trânsito disponíveis na atualidade não emitem notificações sobre os dados de congestionamento com tempo suficiente para ações preventivas, o que é agravado pela atual infraestrutura de transporte carente de segurança e eficiência no trânsito. Os sistemas de gestão de transporte melhoraram com a introdução de faixas adicionais e a redução do número de sinais de trânsito para permitir um fluxo mais fluido de veículos. No entanto, tais abordagens fornecem uma solução temporária e são ineficazes para atingir o núcleo de questões urbanas.

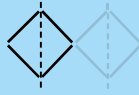
Os sistemas de transporte inteligentes são projetados para fornecer aplicativos e serviços inovadores relacionados à gestão de tráfego, bem como facilitar o acesso à informação para outros sistemas e usuários. A motivação convincente para empregar recursos de bordo subutilizados para sistemas de transporte e os avanços na tecnologia de gerenciamento de recursos de computação em nuvem, promoveram o conceito de nuvens veiculares. Com este investimento da indústria surgem novas soluções para este tema, apresentando aplicações, serviços e modelos de tráfego que podem viabilizar a Nuvem Veicular em um ambiente mais dinâmico. Considera-se um grande número de aplicações e serviços que mostraram relevância no âmbito do sistema de transporte, beneficiando a sua gestão, motoristas, passageiros e pedestres.



No entanto, a mobilidade de alto tráfego impõe-se como um desafio significativo na implementação de uma Nuvem Veicular em recursos físicos em constante mudança. A dinâmica do ambiente traz questões fundamentais e aumenta a complexidade da construção desse novo tipo de Cloud. Permitindo uma abertura maior da mobilidade autônoma, a computação de nuvem em veículos crescerá exponencialmente, uma vez que, o utilizador apenas desfrutará do serviço e não interage diretamente com o tráfego rodoviário, reduzindo assim o número de variáveis que dificultam a progressão desta nova simbiose entre a computação de dados em nuvem e a mobilidade (Boukerche & Grande, 2018).



Fig.18 - Vehicular Cloud Computing



Redefinição do Briefing



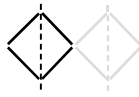
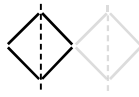


Fig.19 - Ilustração de drone em entrega e recolha de material

Depois do entendimento do problema da logística urbana e das áreas de intervenção de urgência médica referidos nos capítulos seguintes foi necessário uma revisão da literatura, mais especificamente de um estudo de mercado da NASA e trabalho de campo, através de entrevistas feitas a Paulo Humanes, Raquel Sousa, Francisco Serdoura e Renato Machado incluindo o aconselhamento por parte dos orientadores do CEiiA e da ESAD, que chega-se à conclusão de que o grande obstáculo para a indústria de UAM, é a legislação/logística e infra estruturas, considerando que para além de desenvolver um projeto de mobilidade aérea urbana, que consiste no transporte de pessoas, é inviável pelo tempo de estágio ser curto - 4 meses - e por ser um mercado muito instável principalmente na área da emergência médica na data atual, fazendo que exista uma inviabilidade de serviço económica. Depois de feita esta análise, o foco deste projeto é direcionado para como é que os drones podem apoiar os serviços hospitalares e pré-hospitalares. Surgem 3 tópicos que suscitam importância por parte do Hospital São João de acordo com Raquel Sousa e Francisco Serdoura, transporte de medicamentos, amostras biológicas e equipamentos de emergência. Reconsiderando estes novos fatores, o novo objetivo é projetar um serviço de drones, com a capacidade modular para que consigam servir diferentes casos de logística hospitalar e gerenciar o transporte de medicamentos, com um módulo de lançamento/pouso autónomo que mobilize, receba e gere um serviço de transporte/emergência ao caso de estudo inerente que irá aliviar o sistema de mobilidade urbana, consequentemente, apoiando a descarbonização dos veículos que circulam a combustíveis fósseis e tornar mais eficiente a primeira resposta de contacto destes serviços. Concluindo, o foco é o entendimento e estruturação de um ecossistema sólido para apoiar serviços de logística hospitalar.



Paradigma da evolução dos drones

“De uma arma, Para uma ferramenta”

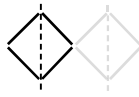
Com a evolução da indústria dos drones, estes tornaram-se mais acessíveis, despertando assim uma nova vasta rede de aplicações como agricultura, energias renováveis, seguros, infraestruturas, comunicações entre outros. O objetivo principal é recolher dados que são recolhidos para softwares em nuvem, quanto maior a informação melhor será o desempenho, por conseguinte a tendência será sempre melhorar o desempenho e não o contrário.

O consumidor força este mercado para uma visão de ficção científica como um veículo de entrega, que no momento contém obstáculos tecnológicos, regulamentação atual e apesar da demanda, aceitação do consumidor em relação à tecnologia. Enquanto, a indústria conduz o mercado para a recolha e tratamento de dados, a economia que envolve os drones irá crescer drasticamente quando a regulamentação permitir uma automatização completa e independente destas máquinas, em que os custos de mapear o mundo custarão quase zero, uma alternativa economicamente viável aos satélites. “Democratização da observação do mundo”.

Com o desenvolvimento desta indústria, novas capacidades emergem, e estes passam a desempenhar trabalhos de risco ou não executados por humanos que reduzem o tempo de um serviço de dias em horas. A indústria da construção civil é uma das maiores do mundo mas ao mesmo tempo uma das mais ineficientes. Os drones podem vir a resolver este problema, mapeando e analisando diariamente as áreas de trabalho com o mais alto detalhe, esta informação é diretamente processada na nuvem que depois poder ser trabalhada pelos profissionais da área, poupando tempo e prevenindo erros cruciais que podem custar milhares.

Como o GPS, o drone teve uma aplicação militar inicial o que o tornava dispendioso e fora do alcance público. Mas a evolução dos smartphones que podem ser considerados supercomputadores trouxe novos componentes tecnológicos mais baratos que permitiram a evolução exponencial dos drones (GPS, Processadores, Câmaras, Banda larga sem fios, etc.)

“Há cinco anos a maior objeção comercial para a palavra “drone” era sua conotação militar. Atualmente é de que as pessoas pensem neles como brinquedo. Alguma pa-



lavra já mudou o seu significado de “arma” para “brinquedo” tão rápido?”

“A primeira onda foi a tecnologia, a segunda foram os brinquedos, e agora chega a terceira onda e a mais importante. Os drones estão a tornar se ferramentas.”

O nome drone suscita um pensamento de ser um objeto aéreo, mas o desenvolvimento da indústria está a forçar novas descobertas para o mundo aquático e espacial. Surgem três tópicos para este crescimento espontâneo dos drones:

- Primeiro, o valor de um giroscópio e sensores há uma década custavam 100 mil dólares, hoje estes existem nos smartphones e custa 3 dólares;
- Segundo, utilizador exige novos e melhores componentes;
- Terceiro, com a evolução enorme deste mercado, surgiu a necessidade de ser regulamentado mas o que permitiu a sua expansão tão grande foi não ser exercida a necessidade de licenças ou autorizações especiais para serem pilotados nos EUA.

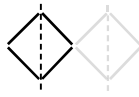
“O sinal de uma tecnologia de sucesso não é que ela seja eletrizante, mas que ela se torne essencial e aceita, diluindo-se no papel de parede da modernidade. A eletricidade foi, em certa época, um truque de mágica, mas hoje ela é natural.”

“Os drones vão trabalhar”

Chris Anderson



Fig.20 - Drone como um brinquedo



5 W

Who?

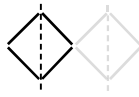
Em primeiro lugar, este serviço terá como objetivo ajudar o cidadão/comunidade, uma vez que, os serviços hospitalares e pré-hospitalares servem para socorrer e proteger a comunidade. Em específico para este projeto, a entidade que serve o propósito deste desenvolvimento é farmácia hospitalar como órgão interno do ambiente hospitalar.

Where?

O objetivo do projeto é cobrir áreas urbanas de maior afluência de transportes, pessoas e viagens interurbanas com maiores distâncias .

When ?

No caso de gestão de farmácia hospitalar, este serviço é um complemento para apoiar a distribuição e gerenciamento diário e semanal de mercadorias médicas, como os medicamentos. Em casos mais isolados serve o transporte de medicamentos urgentes.



Why?

Atualmente, na parte da farmácia hospitalar, existem alguns pontos fulcrais que tornam este serviço ineficiente. É uma área que sofre de uma variável de ruptura e excesso constante pois o fornecimento de medicamentos para hospitais é imprevisível uma vez que, este pode ser considerado um organismo vivo, devido à mudança constante de pessoas e da necessidade de cada uma e pela existência de várias entidades envolvidas é comum o erro, na medicação distribuída. O drone vem cobrir o transporte adequado diário e mensal, através de métodos de seleção suportado por um módulo autónomo que gerencia e distribui os medicamentos de forma otimizada e seletiva, pelo hospital. Para além, das necessidades já referidas, este serviço alivia os custos da manutenção de máquinas e armazéns para receber, gerenciar e distribuir estas cargas.

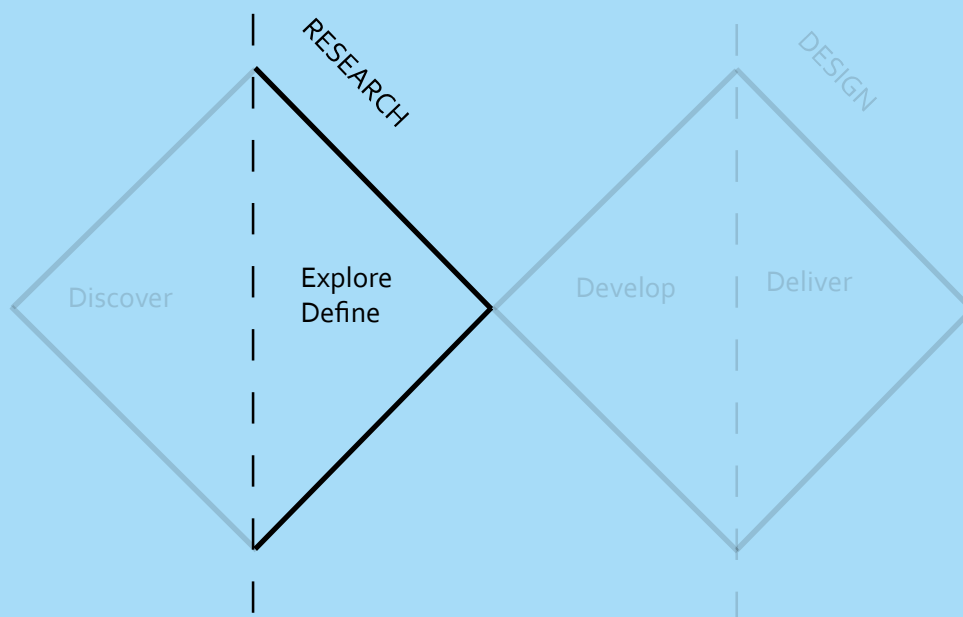
How?

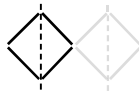
Como será desenvolvida a resposta a este problema? Torna-se claro, que para desenvolver uma solução eficiente não basta apenas focar no drone como um produto a desenvolver, nesse sentido seria mais um no meio de muitos. A resposta está no desenvolvimento de um ecossistema capaz de introduzir os drones no contexto geral preservando a sua eficiência e prosperidade mas ao mesmo tempo permitindo a sua circulação dentro dos parâmetros das entidades reguladoras e reduzindo o risco de perigo durante o nosso quotidiano. Desta modo, é introduzido o próximo capítulo, “Ecossistema dos drone” que abordará a definição de características técnicas, resolução de problemas legislativos, estruturação de rotas e infra estruturas e por fim o desenvolvimento projetual do drone.

03

Ecossistema dos drones

Na introdução ao capítulo do Ecosistema dos drones, uma variedade de temas são abordados para demonstrar a objetividade do que um ecossistema necessita para um funcionamento sustentável e eficaz, permitindo coexistir com indústrias existentes. São abordados temas como o desenvolvimento estratégico de infraestruturas para suportar os drones, informações e regras sobre as entidades reguladoras, restrições teóricas e práticas da engenharia e a necessidade do novo mundo digital para uma execução positiva de todo o envolvente.





3.1 *U-Space*

Em 30 de novembro de 2021, a Comissão Europeia lançou a rede europeia de partes interessadas do espaço U - uma iniciativa para apoiar projetos e soluções do espaço U. Esta iniciativa é uma continuação do trabalho realizado sob a antiga rede europeia de manifestantes do espaço U, que começou em 2018.

Numerosos projetos relacionados ao espaço U estão a surgir em toda a Europa. As suas ambições são muito diversas, desde demonstradores de tecnologia até implantações completas de suporte, a serviços comerciais pioneiros. A Mobilidade Aérea Urbana é o caso de uso mais desafiador, onde os drones fornecerão transporte sob demanda de passageiros e entregas de carga, em ambiente urbano de alto volume e alta complexidade. Esse ambiente dinâmico está constantemente a empurrar os limites da tecnologia e das operações para os níveis de maturidade necessários para os aplicativos de negócios.

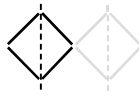
Consequentemente, o foco passou da demonstração para acelerar a implementação do U-space, a fim de facilitar oportunidades de negócios e serviços inovadores no mercado de drones, particularmente além da linha de visão (BVLOS- Beyond Visual Line-Of-Sight) e operações automatizadas.

Esta rede visa promover o diálogo e a troca de experiências entre os primeiros implementadores do U-space e suas comunidades associadas – provedores de serviços U-space, operadores de UAS, outras empresas públicas e privadas interessadas, reguladores do U-space, cidades inteligentes, etc. – com uma visão para:

- Diminuir o risco de implementação, reduzindo erros e incertezas “primeiros” e compartilhando “lições aprendidas”, principalmente para BVLOS ou aplicativos automatizados;

- Promover economias de escala que possam impactar positivamente a economia dos mercados de produtos e serviços do espaço U, renunciando a esforços duplos, harmonizando requisitos e soluções que possam impedir a fragmentação do mercado, aumentando a atratividade do mercado para recém-chegados;

- Acelerar o tempo de entrada no mercado de serviços e soluções inovadoras, nomeadamente facilitando a mobilização das partes públicas e privadas relevantes que são fundamentais para permitir autorizar a implantação de tais soluções no mercado;



-Fornecer uma plataforma para os reguladores e outras autoridades públicas que são confrontadas com o encargo de lidar com implementações iniciais, para adquirir capacidades e desenvolver os devidos processos e orientações que são fundamentais para que tais implementações entrem em vigor;

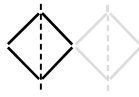
-Reduzir a burocracia, simplificando os obstáculos regulamentares e administrativos além-fronteiras, pressionando pela harmonização, na medida do possível e praticável.

Em última análise, o foco da rede é abordar de forma colaborativa os obstáculos que dificultam as operações de drones para serem seguras, protegidas, limpas, silenciosas e respeitar a privacidade dos cidadãos.

A rede é gerida por uma Célula de Apoio dedicada que inclui a Comissão Europeia (DG MOVE), EASA, EUROCONTROL e a Empresa Comum SESAR (European network of U-space stakeholders, 2021).



Fig.21 - Ilustração U-Space



3.2 *Legislação e Suporte*

A recente regulamentação europeia prevê a integração dos drones em diversas classes. Na prática, os equipamentos comercializados na UE terão de incluir um selo CE correspondente à classe a que pertencem. A nova distinção entre drones inclui sete classes: de C0 a C6. Para pertencer a uma determinada classe, o drone deve cumprir uma série de requisitos quanto a equipamento integrado, mas principalmente no que respeita à massa máxima à descolagem, à velocidade máxima e à altura máxima atingível acima do ponto de descolagem.

Ao momento, existem duas categorias que dividem os drones em aspectos técnicos e legislativos, Categoria Aberta e a Categoria Específica.

Para a facilitação da introdução de um ecossistema viável deste projeto foi tomado em consideração apenas a categoria aberta ideal para permitir uma maior liberdade de operação e de fluxo.

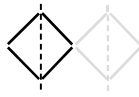
De acordo com a ANAC, a categoria de operações aberta (OPEN) contém 3 subcategorias de operações de aeronave não tripuladas, consideradas, à luz da regulamentação de risco baixo. Os operadores de UAS que operam nas subcategorias, devem utilizar uma aeronave não tripulada com uma massa máxima à descolagem inferior 25 kg, colocada no mercado único com uma marcação de conformidade de classe europeia (CE). Existem, contudo, algumas exceções, tal como referido nas normas transitórias e particulares do Regulamento de Execução (UE) 2019/947, na sua versão consolidada. Estas exceções estão detalhadas nas subcategorias.

Os pilotos remotos na categoria aberta não carecem de uma autorização operacional da ANAC.

A operação tem de decorrer na linha de vista, a uma altura máxima de 120 metros acima da superfície do solo, em espaço aéreo não controlado, ou, até à altura máxima permitida nas áreas 1, 2 e 3 de proteção operacional, tal como referido no Regulamento da ANAC nº 1093/2016.

Os pilotos remotos, não podem operar dentro de áreas em que esteja em curso uma operação de salvamento/socorro, salvo caso tenham obtido a devida permissão dos serviços responsáveis pelas operações nesse local.

Surge a necessidade de marcação de classe como um método de controle para as entidades reguladoras, tendo em conta que a maioria dos operadores no mercado não sabem se os aparelhos que possuem foram devidamente produzidos. Surgindo assim, a marcação de classes em que na categoria aberta, para terem a certeza que os drones são seguros e para que não seja pedido um requerimento cada vez que queiram fazer um voo, obrigatório a partir de 2023, os fabricantes a ter esta marcação, em



que a EASA certifica o drone em específico, se foi fabricado dentro dos parâmetros exigidos que certifica a validade do objeto.

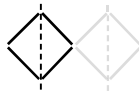
Previsto no regulamento, num pedido especial fora do campo de visão tem que existir uma aprovação da ANAC do operador e da rota específica com a validade de um determinado tempo, permitindo ao Use Case circular nesta rota aérea durante o período válido mais do que uma vez desde que estes sejam iguais, mantendo sempre dentro das diretrizes da ANAC. Para o uso do mesmo modelo x5 na necessidade de especificar o serial number de cada, são feitos 5 pedidos iguais mudando apenas o número, em que se um é aceite, todos são.

A imagem explica a diferença de avaliação de risco para que seja aprovado um voo certificado, um drone com uma maior carga mas que irá ter uma trajetória em cima do mar tem uma probabilidade muito maior de ser aprovado no caso de um drone de baixo peso que irá voar por cima de uma cidade existindo um risco terrestre maior. Para diminuir este risco entram em vigor os quatro fatores de segurança que Renato Machado mencionou na entrevista:

- Em primeiro lugar, surge um sistema de paraquedas que seja certificado de acordo com as regras, no caso do drone em viagem, tenha um acidente ou algum mau funcionamento para que, na queda deste, não afete nenhum cidadão que circule por baixo deste espaço aéreo;
- Em segundo lugar, o drone tem que ser obrigado a ter como equipamento O FTS- Flight termination System, este sistema deve ser modular no sentido em que pode ser posto e colocado pelo operador, ou seja, não pode vir montado de fábrica no drone, a verdadeira função deste sistema serve para quando haja uma anomalia no sistema drone, desde, avaria, erro código ou até mesmo que este seja hackeado, o



Fig.22 - Regras do espaço aéreo



operador ou quem esteja na posse de controlo do drone, possa desligar automaticamente para que desta forma não ocorra incidentes, e nesta situação o sistema FTS está relacionado diretamente com o paraquedas, caso o drone seja desligado pelos motivos mencionados anteriormente, o paraquedas entra automaticamente em ação;

- Em terceiro lugar, surge o sistema de air drop, ou seja, o mecanismo que irá permitir o drone transportar a mercadoria em causa, este mecanismo tem que ser certificado pelas entidades reguladoras para a possibilidade do drone poder voar e transportar objetos, este é um dos tópicos a ter em consideração porque um drone a viajar em espaços aéreos urbanos, não pode correr o risco de deixar cair acidentalmente ou por falha de sistema, a mercadoria que transporta;

- Em quarto e último lugar, surge o sistema de Detect and Avoid, que é constituído por três equipamentos, um radar, um LIDAR e um processador de imagem, estes três componentes que formam o sistema de detect and avoid são obrigatórios para que o drone consiga circular em espaços com obstáculos animados e inanimados conseguindo assim desviar-se de forma autónoma de objectos que estejam na sua Rota.

Nesta indústria emergente, surge uma necessidade para as empresas e serviços, a possibilidade do uso autónomo desta tecnologia, assim desta forma surge a necessidade de exemplificar e diferenciar a terminologia autónoma e automática. A condução de uma operação autónoma, atualmente, não é permitida, pelo facto inerente de não ser possível responsabilizar alguém em específico. Renato Machado suscita que a perspectiva do futuro em relação às operações autónomas surgirá como comparação em que a maioria dos erros existentes são derivados do erro humano justificando que um processo inteligente desempenharia de forma positiva sobre um controlador manual. Num contexto formativo, referido anteriormente as leis impostas por entidades reguladoras estão constantemente em mudança e como forma de progressão, em formato de notícia, na Austrália, a empresa de logística de drones Swoop Aero anunciou que obteve aprovação da Autoridade de Aviação Civil e Segurança (CASA) para operar voos além da linha de visão (BVLOS) em até cinco drones por piloto único do seu centro de operações remoto (ROC), tendo como termo de comparação que na Europa é permitido apenas um controlador para um UAV. Como definição, piloto automático, o operador é assim obrigado a tomar decisões em tempo real havendo a necessidade de o foco direto e constante na trajetória que o drone percorre, desta forma ter a tomada de decisão para abortar e tomar decisões. Na transição para piloto autónomo o drone irá dar informação ao operador, sugerindo decisões na sua proferença em que o operador aceita ou nega a proposta sugerida pelo drone, tendo assim, na mesma alguém que possa ser responsabilizado em caso de situações de acidente que possam acontecer, em que a direção no futuro para autonomia total, o previsto, será a responsabilização total da empresa que abriga este serviço no caso de problemas.

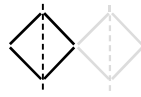
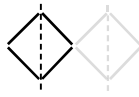


Fig.23 - Restrições do espaço aéreo em Portugal



3.3 Requisitos Técnicos

Com a redefinição do briefing foi necessário um novo benchmark para uma categoria diferente dos drones. Esta pesquisa permitiu entender um novo mercado dentro da mesma indústria. Apesar de modelos de dimensões mais pequenas em relação ao benchmark anterior, estes produtos têm características de imenso poder, tanto na carga que transportam, como na sua velocidade, conjuntamente com o número de km que percorrem.

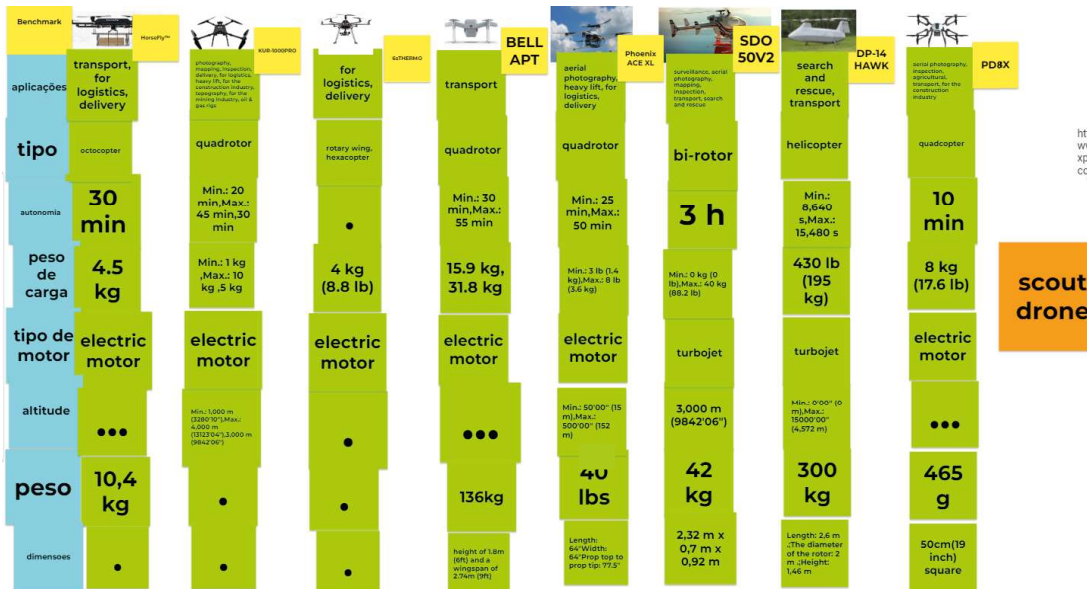
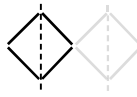


Fig.24 - Benchmark drones de porte médio/grande

A legislação está constantemente a mudar, a cada mês vemos mudanças na lei permitindo novas ações em relação aos drones, referindo as noções básicas do que é permitido até ao momento, esta informação é usada para a possibilidade da aplicação de um serviço numa data breve, e de acordo com as classes mencionadas anteriormente foi definido as características técnicas do drone. Usando como modelo de estudo, foi feita a procura no mercado dos drones existentes que melhor se enquadram no contexto do projeto, concluindo assim o uso do Mavic air 2 da DJI para gestão interna hospitalar e o Wingcopter 198 para operações de longa distância. Desta forma, é seguro fazer uma interpretação do design seguindo especificações técnicas já existentes de duas empresas com presença forte no mercado atual e de engenharia fidedigna.





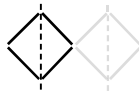
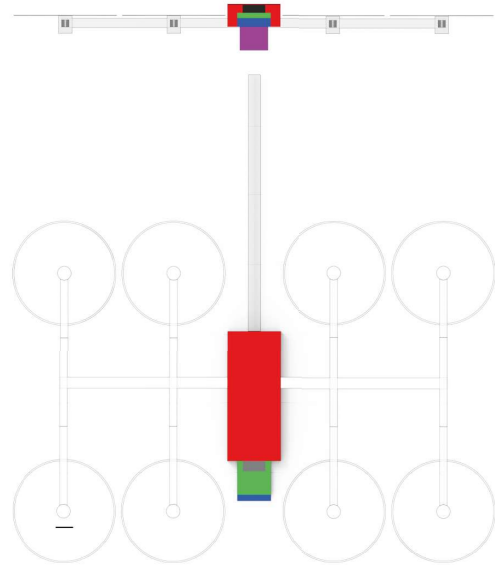
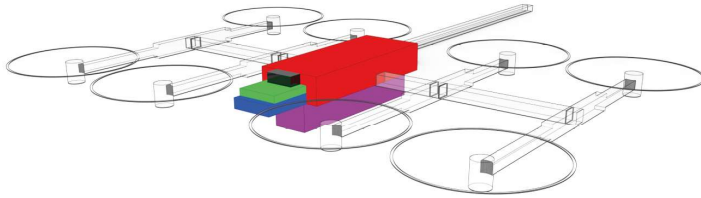
	DJI Mavic Air 2 	Wingcopter 198  Multicopter Fixed-wing
Peso	570g	20 kg with batteries
Tamanho (Length×Width×Height)	Folded: 180×97×84 mm Unfolded: 183×253×77 mm	152x198x65 cm
Distância Diagonal	302mm	Sem informação
Altitude	5000m	3000m 5000m
Tempo de voo	34 minutos	15 min 90 min
Distancia	18.5 Km	Carga máx - 75 km Carga min - 95 km
Resistencia Vento	8.5-10.5 m/s (Level 5)	15 m/s average wind 20 m/s gusts
Velocidade	19 m/s (S Mode) 12 m/s (N Mode) 5 m/s (T Mode)	0 m/s min. speed 14 m/s min. speed 5 m/s default cruise speed 28 m/s default cruise speed 14 m/s max. cruise speed 40 m/s max. cruise speed
Temperatura serviço	-10° to 40°C	0 - 45° celsius
Motores	Quick release, low noise, folding	-Tilt-rotor -8x rotors for redundancy during multicopter flight 4x of which tiltable for redundancy during fixed-wing flight
Carga		5 kg max. weight
Armazenamento	8 GB	Sem informação

Fig.25 - Tabela de comparação do Mavic Air 2 e Wingcopter 198

Com apoio técnico por parte da equipa de engenharia de Mobilidade Aérea Avançada (MAA) do CEiiA foi desenvolvido um modelo 3D base com dimensões estruturais e de componentes necessários para o desenvolvimento do projeto. Esta fase, irá apoiar no projeto mais a frente para uma exploração conceitual mais realista em termos de proporções e dimensões.



- Sensores
- IMU and GPS
- ESC
- Battery
- Mainboard + fan
- motors
- Blades
- base structure



- Sensores
- IMU and GPS
- ESC
- Battery
- Mainboard + fan
- motors
- Blades
- base structure

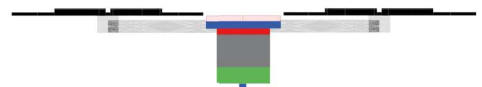
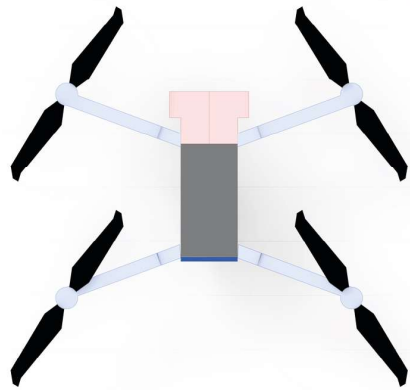
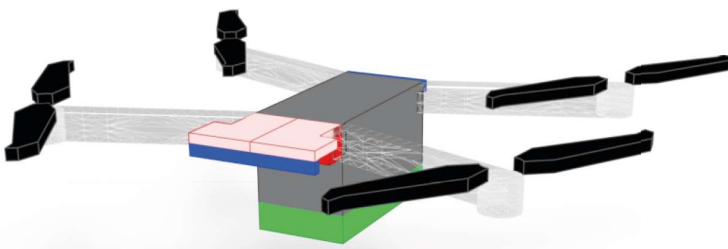
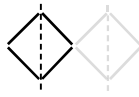


Fig.26 - Estrutura técnica do Mavic Air 2 e Wingcopter 198



Já nesta fase foi essencial escolher o perfil a ser selecionado para o desenvolvimento da asa. Sendo o tema de aerodinâmica sensível recorreu-se à equipa de engenharia do CEiiA para apoio. Assim foi escolhido o perfil para o desenvolvimento da asa e como adição foi feita uma pequena análise de desempenho. A denominação referente ao perfil é NACA 4412 (naca4412-il).

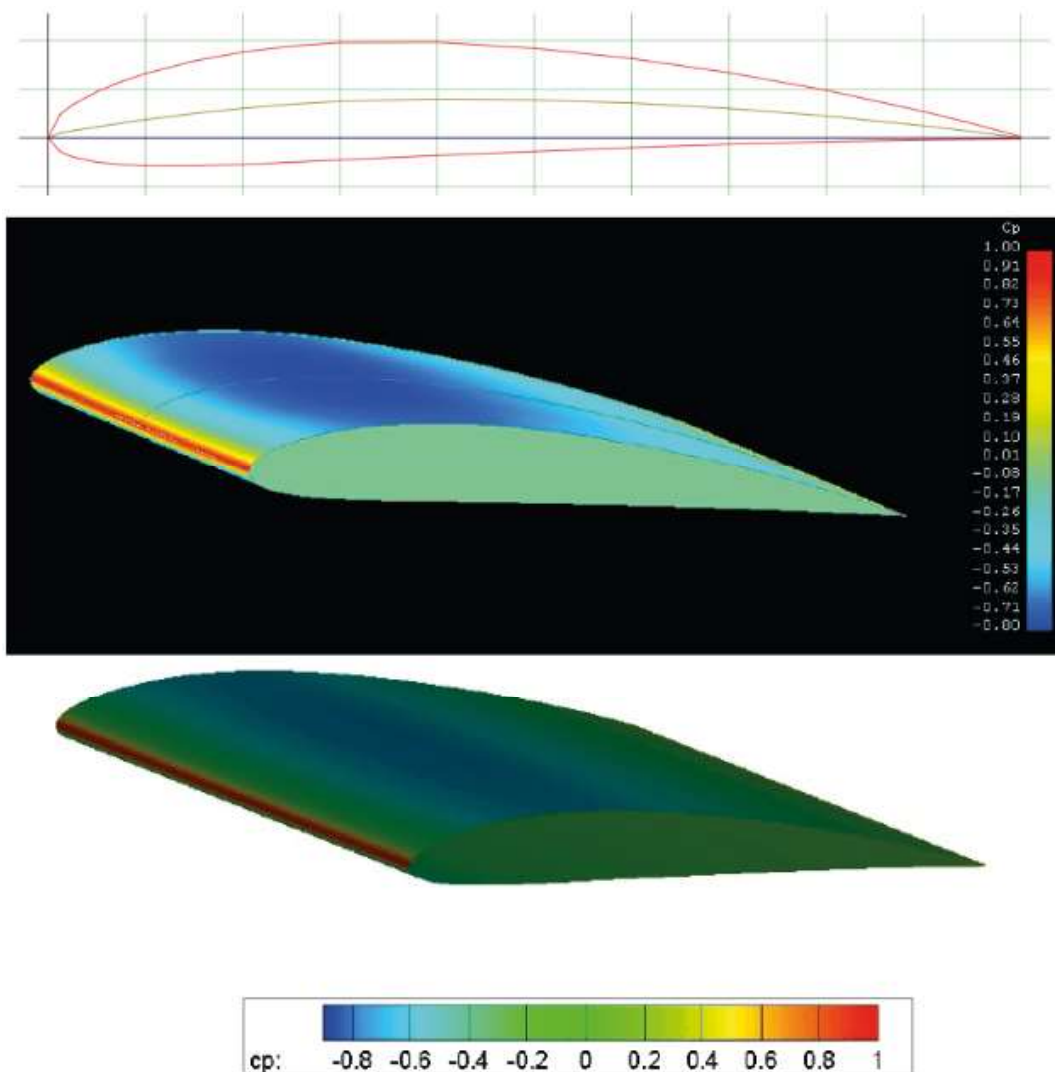
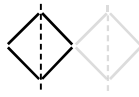


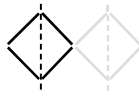
Fig.27 - Análise do perfil de Asa



3.4 *Logística estrutural e serviços*

3.4.1 Infraestruturas

A indústria de eVtol tem levado uma direção interessante que poderá ser comparada com a indústria dos veículos elétricos. Justificando, a inserção de veículos elétrico no contexto do dia a dia parecia ser a solução para a descarbonização das grandes cidades e não só, mas da mesma forma que um carro a gás ou a gasolina precisam de infraestruturas, bombas de combustível para poderem circular ou a presença de oficinas automóbiles para consertar ou fazer revisões, foi um problema que prejudicou a indústria dos veículos elétricos, em que a existência de infraestruturas de carregamento existentes não eram suficientes para cobrir o aumento deste mercado e capazes de ser mais eficiente do que o carro normal em comparação com tempos de viagem, pois um carro elétrico após desgastar a bateria, o seu carregamento tem que ser feita numa estação apropriada ou um sítio que disponha de ligar o seu transformador, fora esse inconveniente, o tempo de carregamento, pode tornar uma viagem normal no dobro do seu tempo, assim como agora já começam a surgir oficinas para veículos elétricos pois essa necessidade só foi pensada e satisfeita quando os veículos estavam em circulação. O mesmo se passa com os eVtol, com objetivo de transportar pessoas são necessárias infra estruturas para suportar este novo método de deslocação, em que empresas já começam a ter em consideração o seu desenvolvimento, mas o que acontece com os UAV-Drones? Depois de uma alargada pesquisa a infra estruturas para apoiar drones de cargas estão a ser direcionadas apenas para vertispots, em que contabilizando um número de 4 drones é o máximo em média que estes suportam, contudo com a análise feita ao longo deste projeto a previsão desta indústria é de um crescimento enorme, em que num futuro teremos milhares de drones a circular pelos céus a fazer rotas autónomas que irão precisar de infraestruturas que consigam suportar para cima de 20 drones em simultâneo. Um termo de comparação interessante de como a disposição destas estruturas serão dispostas e da sua capacidade e característica será o exemplo dos transportes públicos. Usando como referência três transportes, o comboio, o metro e o autocarro, todos eles têm a mesma função que é transportar pessoas mas o que os distingue são as suas características individuais. O comboio serve para viagens interurbanas, com deslocação de centenas e milhares de km, suportados por centrais onde as pessoas usufruem a entrada deste serviço, o metro serve o mesmo propósito em várias semelhanças, a grande diferença passa pela distância entre cada paragem ser excessivamente mais curta e por último o autocarro, diferenciando-se dos dois anteriores transportes não está limitado a rotas fixas, na necessidade de adaptação, pode mudar o percurso ou mudar as paragens de recolha de utilizadores que vai ao encontro da necessidade da comunidade. Desta forma, estes 3 transportes abrangem os três métodos de viagem que uma cidade necessita. Esta eficiência de escala nos transportes públicos pode ser



enquadrada nas infraestruturas que apoiam o serviço de drones. Propõe-se então, 3 tipos de infraestruturas para suportar a indústria dos UAV, a primeira designada como “colmeia” será a maior infraestrutura que permitirá a drones de categoria específica, massa máxima à descolagem superior a 25 kg de usufruírem, que terá capacidade para suportar centenas de drones. Esta infraestrutura será posicionada nos pontos de maior necessidade e de maior tráfego para viagens entre cidades de longa distância (Porto - Algarve), tendo em consideração as legislações existentes irá estar localizada na fronteira das zonas áreas interditas a drones de grande porte, que será complementado com carrinhas de transporte para finalizar a entrega de grandes cargas. O Hub, irá suportar a categoria aberta, massa máxima à descolagem inferior 25 kg, em que a sua disposição será colocada para suportar viagens entre regiões/Cidades, como exemplo de Vila Nova de Gaia - Vila do Conde ou Porto - Braga. Por último surge o pit-stop, uma plataforma de pequeno porte e móvel, que estará disposta numa forma estratégica na cidade para a necessidade da aterragem de emergência de drones.

Tendo a definição das infraestruturas necessárias, o seu desenvolvimento terá de ter em conta a sustentabilidade financeira positiva para permitir uma evolução e introdução rápida e eficaz no contexto urbano.

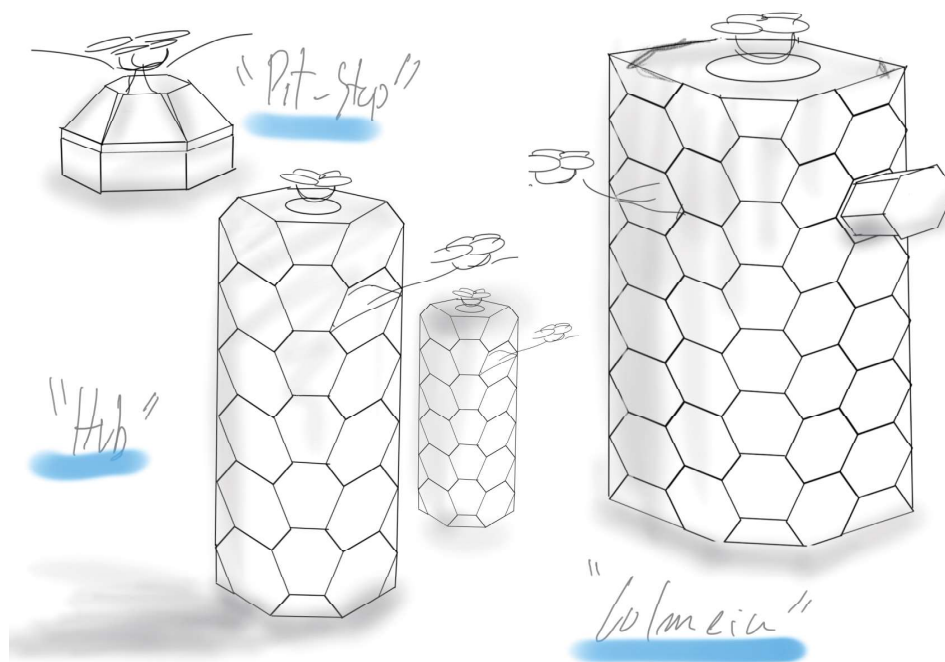
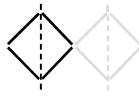


Fig.28 - Idealização de infraestruturas de 3 dimensões



SÃO JOÃO
PORTO

K Consulta Externa

ACESSO A:

- K2 - K13
- Centro de Mama

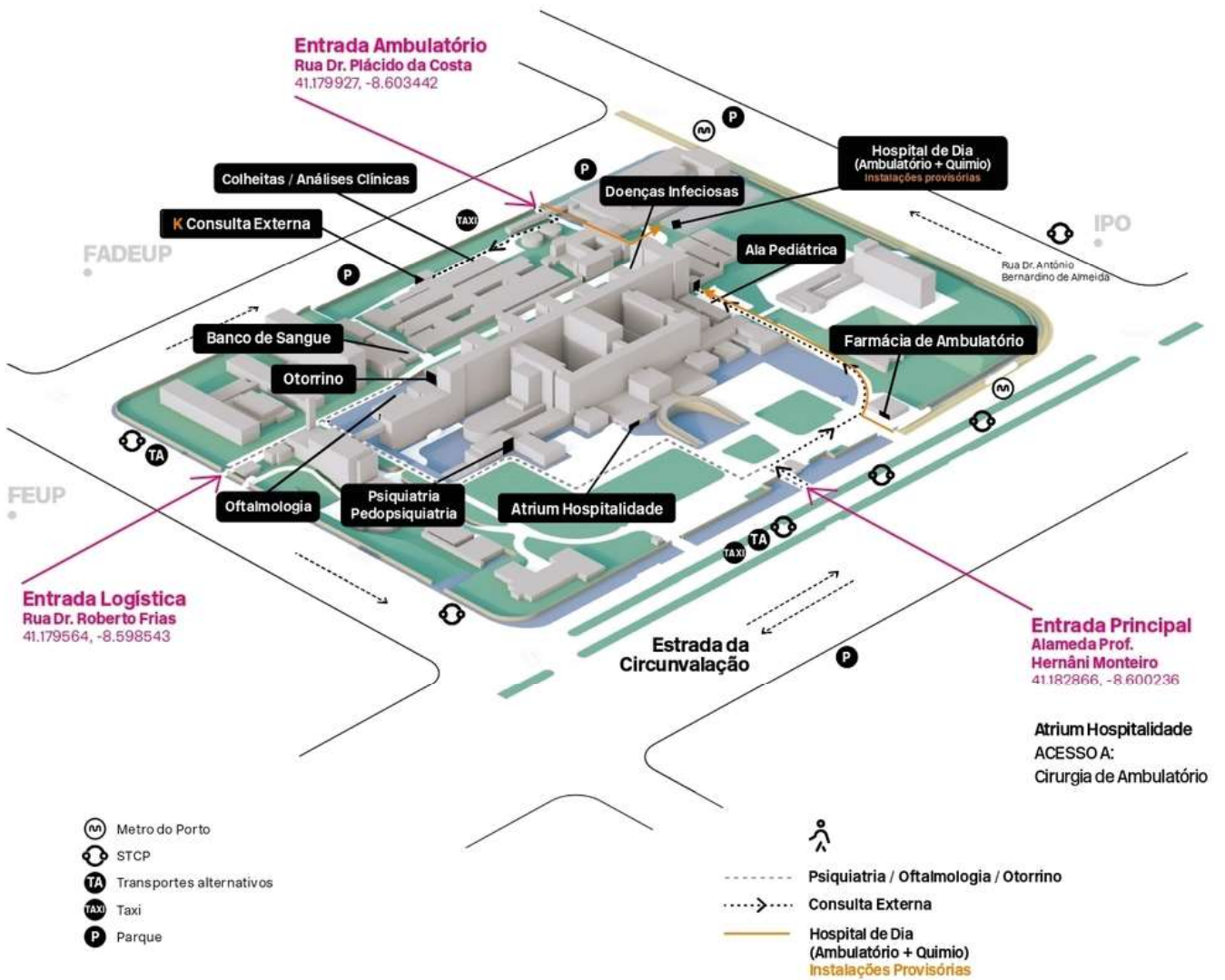
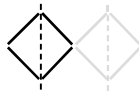


Fig.29 - Planta Hospital São João



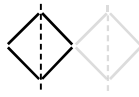
Logística estrutural e serviços

3.4.2 Logística interna

Neste capítulo, enquanto serviço de logística interna, foi determinado a aplicação do Mavic A ir 2 como base técnica para o desenvolvimento projetual, referido no tema anterior. Uma vez que, a definição de drone torna-se cada vez mais uma ferramenta de logística, é inevitável fazer comparação aos métodos processuais existentes que são desempenhados em certas funções. A farmácia hospitalar é responsável pela distribuição e divisão dos medicamentos dentro dos hospitais que são entregues diariamente aos pacientes. Este tipo de ação atualmente é feito por enfermeiros ou por técnicos de saúde. Tendo em perspetiva que o Hospital São João tem uma grande dimensão, esta tarefa incentiva a má gestão hospitalar de enfermeiros e técnicos de saúde. Desta forma surge a introdução do Drone X. Tendo estes fatores em consideração foi feita uma análise da planta do Hospital São João para entender avaliações de risco para a circulação aérea e distribuição de medicamentos pelas diferentes salas existentes. É de salientar que a estrutura do edifício é bastante interessante não só pela sua disposição e organização mas também porque todos os departamentos e setores estão ligados entre si. Desta forma, visualizando a planta na vista de cima surge a visão de como as estradas aéreas serão definidas, a circulação dos drones passará sempre por cima do telhado do edifício, trazendo assim vantagens na redução quase nula da avaliação de risco e evitando a circulação por cima de pessoas. Tendo estes aspetos em consideração é necessário fazer a interligação entre o tópico das infraestruturas. Em primeiro lugar, foi localizado a farmácia hospitalar, que irá contar com o “hub” para características como, carregamento, repouso, montagem de carga, descolagem e aterragem. Como forma de complemento as janelas das salas de internamento estarão equipadas com “pit-stops” para a entrega dos medicamentos específicos aos doentes internados, que por pressuposto foram organizadas no departamento da farmácia hospitalar. Este mecanismo vai permitir ao Hospital São João ter uma melhor eficiência e desempenho do seu Staff hospitalar, cortando assim despesas extras, desperdício de tempo e possíveis falhas na entrega assertiva dos medicamentos.



Fig.30 - Exemplar de logística interna



Logística estrutural e serviços

3.4.3 Rotas de longa distância

Para o desenvolvimento deste tema é preciso entender que os drones não vão substituir a indústria dos transportes de mercadorias terrestres mas sim ajudar e servir como um complemento, apoiando e incentivando a descarbonização. De forma explicativa a imagem em baixo representa o exemplo do drone como um complemento. Numa aplicação realista, a necessidade de veículos vai continuar a ser imprescindível na indústria de entrega de mercadorias. É necessário mencionar que da mesma forma que existe produção de medicamentos em Portugal, uma grande maioria é importada do estrangeiro. Referente aos medicamentos importados, existe uma variabilidade no corte de despesas na distância da rota percorrida, no termo que o camião determinado ao transporte da mercadoria irá fazer a sua descarga na fronteira, que estará preparada com uma “colmeia” onde será feita a distribuição na zona norte como caso de estudo. Conforme definido anteriormente, o modelo de design com base no wingcopter, tem a capacidade de uma carga de 5kg seguindo os limites da categoria mencionada, que somando o peso total do drone, mantém se dentro da categoria aberta especificada pela ANAC permitindo uma facilidade em termos da logística das entidades reguladoras. Considerando que em média um comprimido consta com o peso 1000mg/1g, um drone tem a capacidade de transportar uma quantidade aproximadamente de 5000 mil comprimidos, desta forma as entregas

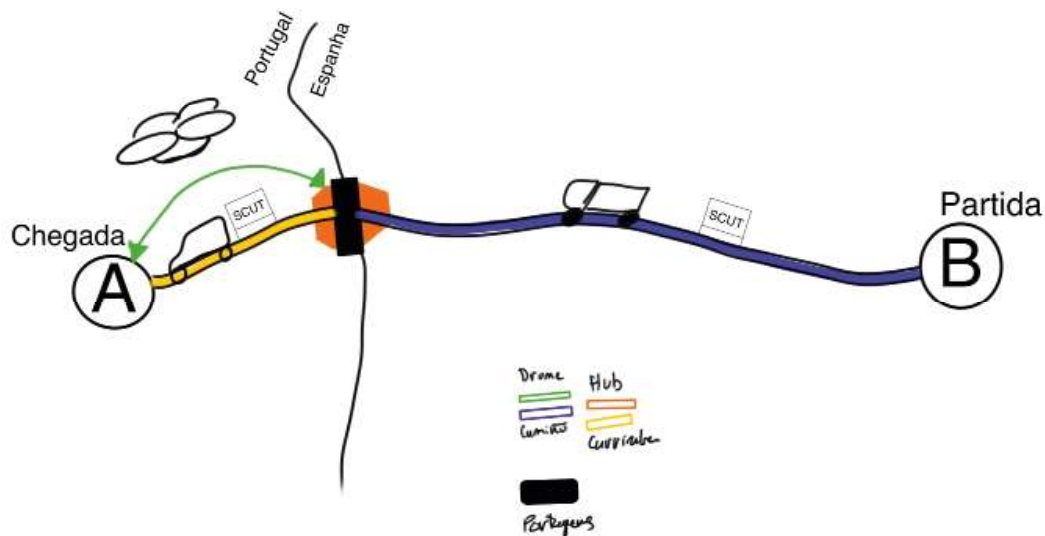
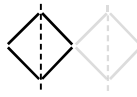


Fig.31 - Integração de drone na mobilidade de transporte atual



são pré definidas para o destino desejado permitindo a redução do erro humano e reduzindo os custos da mobilidade terrestre. Porém, as carrinhas de transporte não são excluídas, conforme mencionado anteriormente, este serviço é um complemento. À data de hoje, em contexto de grandes centros urbanos existem zonas de grande restrição ou até mesmo proibidas, de forma a combater este problema drones e carrinhas de transporte trabalham em equipa. Conforme apresentado na imagem, surge a necessidade de uma rede de hub/colmeias dispostas pelo norte de Portugal, considerando cada uma com um raio de espaçamento de 75 km, uma vez que nas especificações técnicas definidas, o drone na sua capacidade máxima tem autonomia para 75km para que não seja catalogado na categoria específica mencionada pela ANAC. Estas infra estruturas estarão posicionadas de forma organizada e eficaz, à entrada das cidades, no limite de zonas aéreas com restrições, que como complemento carrinhas de transporte receberão a carga nestas infraestruturas para fazer a entrega final. Desta forma, existe a possibilidade de ambas as indústrias coagirem no mesmo ecossistema, e trabalharem em equipa em vez de se tornarem numa rivalização industrial.

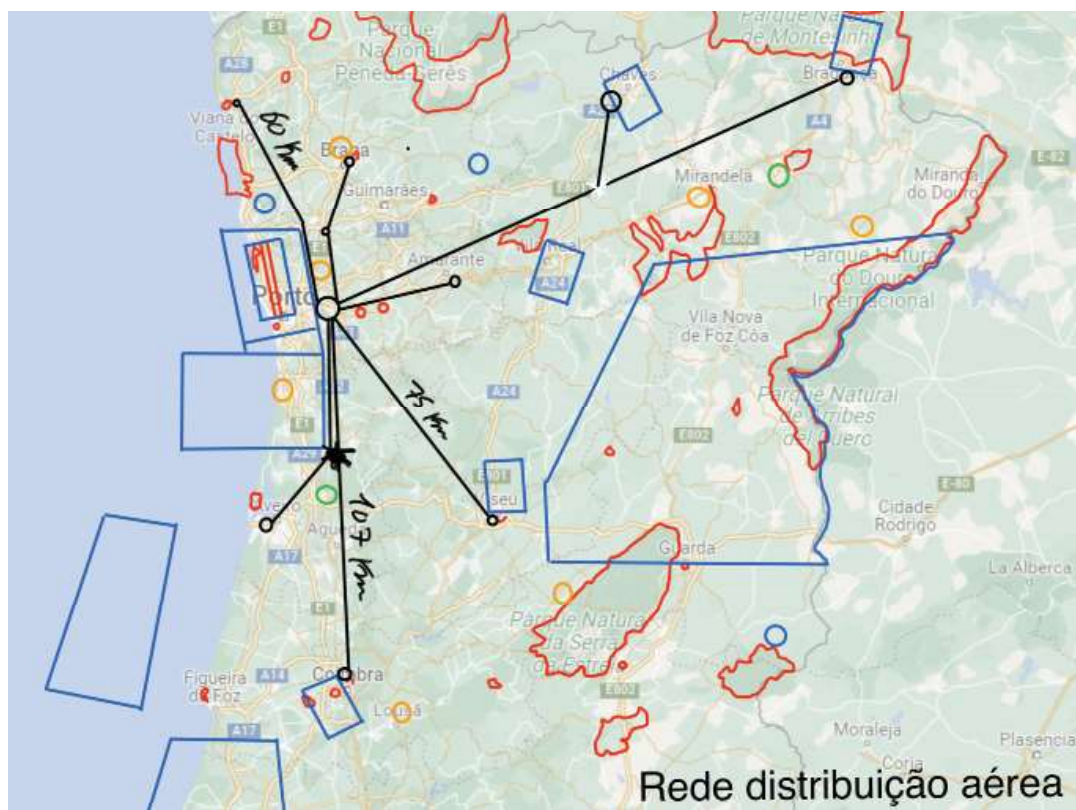
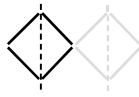


Fig.32 - Cobertura do sistema aéreo de entregas no norte de Portugal



3.5 *Smart city e o 5G*

De acordo com as referências de Sara Figueiredo, a crescente complexidade e a interdependência das sociedades e economias modernas dependem cada vez mais de sistemas, infraestruturas e plataformas para executar as suas operações sem problemas. Simultaneamente, o avanço constante da tecnologia permitiu que alguns sistemas fossem em grande parte baseados em máquinas, comunicando com outras máquinas. Outros sistemas são inteiramente baseados em pessoas, mas a maioria dos sistemas combina alguns elementos automatizados com alguns humanos. À medida que a tecnologia evoluiu, a tendência a longo prazo é que a parte da máquina dos sistemas aumente em importância. Isso força atenção às interfaces entre pessoas e máquinas e, portanto, força atenção às questões de projeto do sistema e o seu impacto. Ao invés de olhar para a cidade como uma combinação de vários níveis institucionais, serviços independentes e infraestruturas arquitetônicas ou produtos locais, é necessário considerar todo o sistema como um todo interligado, criando uma solução para enfrentar os desafios das cidades do futuro. Devido à incorporação de 5G e outras ferramentas digitais, a Cidade Inteligente pode ser descrita como o sistema de fusão que integra as operações das infraestruturas urbanas e serviços diversos. De camada tecnológica e o seu impacto no ambiente urbano a Cidade Inteligente pode ser descrita como uma cidade que:

- Permite que dados urbanos do mundo real sejam coletados e analisados pelo uso de software, sistemas, subestrutura de servidor, infraestrutura de rede e dispositivos do cidadão.
- Implementa soluções, com apoio de instrumentação e interligação de sensores, atu-

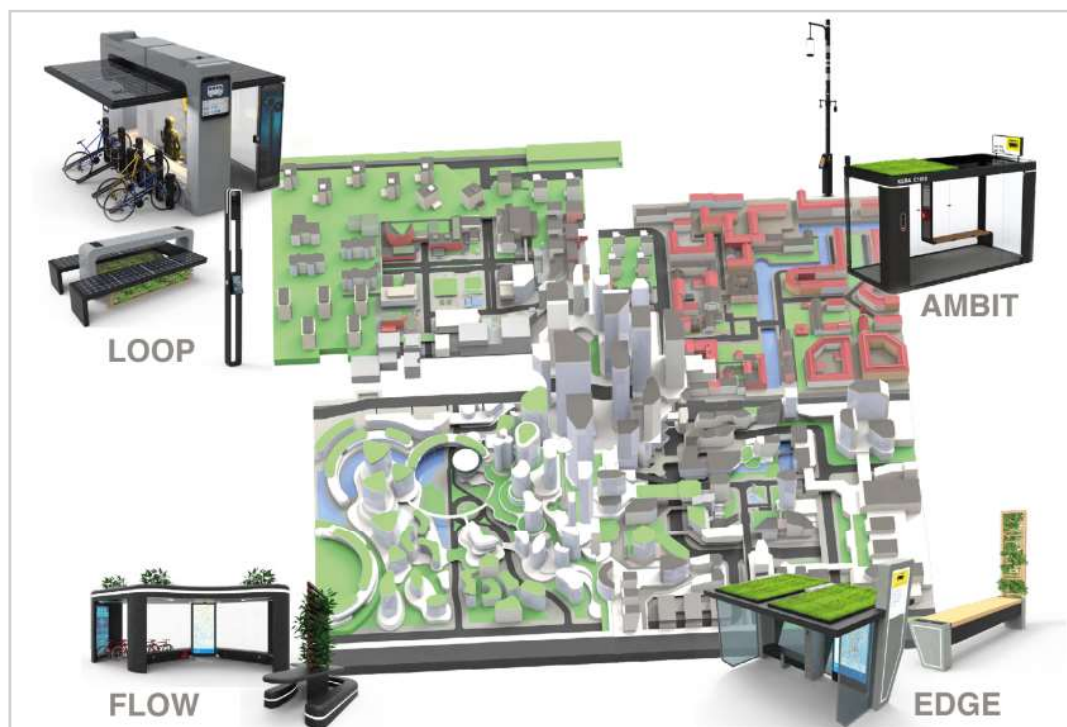
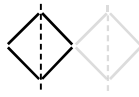


Fig.33 - Produtos urbanos com integração de 5G



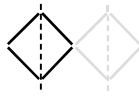
adores e vários dispositivos.

- Pode combinar a produção de serviços e um ambiente inteligente, explora informações acessíveis nas suas atividades e tomadas de decisão e adota informações fluxos entre o município e a comunidade urbana ou empresarial.

Assim, a megatendência de digitalização das cidades permite a reformulação de serviços da cidade, infraestrutura de rede e vários sistemas. Os serviços digitais tornam-se crucial para aumentar a eficiência e confiabilidade da cidade para a vida quotidiana e, principalmente, para fortalecer o bem-estar nas cidades ao redor do mundo. As várias zonas urbanas definem serviços específicos que os cidadãos e a cidade precisam para operar. No entanto, como as áreas urbanas compartilham alguns espaços na cidade, os serviços dentro da cidade também são compartilhados. Diferenciar serviços pela sua finalidade na cidade inteligente, agrupando-os pelas suas funções contribui para uma melhor compreensão das necessidades que cobrem, independentemente do urbanas onde estão presentes.

A interligação da necessidade destes avanços para o sucesso da indústria dos drones como um ecossistema individual, que ao mesmo tempo necessita da integração em ambientes e ecossistemas existentes aproveitando características para um avanço positivo com uma taxa de sucesso. À medida que a batalha para ultrapassar as barreiras das direções legais de como os drones podem circular em espaço aéreo, investigações e projetos como o de Sara Figueiredo, podem trazer uma resposta crucial. A adaptação de elementos urbanos com capacidade de providenciar rede 5G, traz uma cobertura alargada de informação e processamento de dados que ajuda os drones a conseguirem ter desempenhos mais realísticos a situação adversas e inesperadas, emitindo dados de voo e informação em tempo real que torna possível um controlo do movimento destes, em espaço aéreo com uma maior precisão e fiabilidade como resposta de segurança às entidade reguladoras.

A variedade de infraestruturas e objetos urbanos com a capacidade e viabilidade de emitir 5G é consideravelmente vasta, tendo em conta as infraestruturas públicas como, Hospitais, GNR, Bombeiros, PSP, Centro de saúde, entre outros, estão dispostos em localizações geográficas bem definidas para que consigam suportar o ecossistema urbano, deste forma, estes tornam-se fontes emissoras com capacidade de grande escala, em relação a objetos urbanos, como postes de luz, caixotes do lixo, paragens de autocarro, entre outros, tornam se também objeto de emissão. Toda esta conjuntura permite que na existência de inúmeros drones a circularem ao mesmo tempo, consigam processar toda a informação que estes emitem em tempo real e ao mesmo tempo haver uma comunicação entre estes, possibilitando a simbiose entre o plano terrestre e aéreo porque a intenção de smart cities é a fusão de diferentes níveis institucionais e não a sua divisão (Figueiredo, 2023).



3.6 *Interface Digital*

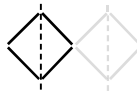
Nos dias de hoje, o mundo digital faz parte do cotidiano, quer seja comunicação com outras pessoas, notícias, segurança, trabalho entre outros. A maioria das pessoas a nível mundial tem acesso a smartphones, automóveis, computadores, televisões e muitos mais exemplares. Todos estes exemplos têm uma característica importante que permite às pessoas usarem estas tecnologias como uma ferramenta, a Interface digital. Em relação com esta abordagem foi proporcionado pela Esad um I.D Talk e um workshop com Alejandro Velasco sobre ux/iu Design. Foi apresentado algumas bases de como e do que fazer, mas algo interessante, foi Alejandro ter mencionado que por mais inteligente que seja a máquina, se a interface não for intuitiva e eficiente de utilização para o usuário, não será possível usufruir de todas as funcionalidades e potencialidade. Mas, a questão assenta em, qual a importância desta matéria relacionada com drones para transporte de medicamentos? Depois de todo o trabalho desenvolvido é possível concluir que diferentes entidades vão estar relacionadas e presentes no processo diário deste ecossistema, assim é necessário uma forma de controlo de todos estes dados gerados.

Será então necessário o desenvolvimento de uma aplicação que terá a capacidade de gerar e gerir dados, que como falado anteriormente no tema sobre Cloud e mobilidade estes tornam-se um fator extremamente fundamental para um bom controlo de todo o ecossistema.

Na logística interna hospitalar a aplicação será desenvolvida com a capacidade de a pessoa colocar a carga dentro do drone e definir o “pit-stop” destinado para fazer a descarga dos medicamentos. Desta forma, obtemos dois dados, o número de medicamentos distribuídos por sala e paciente e a afluência de maior movimento de doentes. Estes dados em repetição irão permitir ser processados e fazer uma estatística eficiente da média de medicamentos por sala em cada área hospitalar e determinar afluências de entrada diárias, mensais e anuais, permitindo assim, estabelecer timings em que existe um maior consumo de medicamentos, assim sendo possível ajudar a prever o excesso ou rutura de stock, antecipando uma média através das estatísticas geradas com os dados recolhidos. Através deste processo existe posteriormente um melhoramento nas distribuições de transporte aéreo e terrestre de longas distâncias. Com os mesmos dados é possível recolher informação das quantidades que cada área do hospital consome, calculando mais uma vez uma média de consumo que permite a distribuição de longa distância ter uma melhor preparação na divisão dos medicamentos por área e instituição e ao mesmo tempo controlar a ruptura e excesso de mercadoria conforme mencionado anteriormente.

Esta aplicação passa também pelo controle e manutenção dos equipamentos e infraestruturas. Da mesma forma que empresas de camiões fazem manutenção e inspeção dos seus veículos, o mesmo acontece com os drones. Através da aplicação é possível identificar os drones pelo seu número de série, catalogar datas de inspeção para garantir um bom funcionamento do objeto e alertar para possíveis ou reais avarias quer estruturais e eletrónicas.

Por último, surge um novo campo a acrescentar, o controlo aéreo. Este campo servirá vários propósitos, em primeiro irá servir como base operacional para os operadores



controlarem o tráfego e fluxo desses aparelhos, assim como permitir ou restringir ações. Desta forma, é possível a ANAC ter controlo e supervisão total das operações inerentes do ecossistema, uma vez que, cada drone encontra-se obrigado a ser registado com o seu número de série. De acordo com a visão de Francisco Serdoura, o futuro da indústria tecnológica médica será uma plataforma e não um objeto específico, que sustentará diferentes serviços, dessa forma surge a ligação dos drones com outras aeronaves. Renato Machado mencionou que um dos problemas em causa do voo livre de drones é o uso do mesmo espaço que aeronaves ligeiras e o risco inerente de colisão entre ambos, assim a aplicação torna-se numa plataforma em tempo real, dando informação das rotas dos drones e do seu movimento atual em causa, com dados de altitude e longitude permitindo assim as aeronaves ligeiras respeitarem a trajetória aérea que o drone percorre, existindo assim a possibilidade de ambos co-agirem no mesmo espaço aéreo sem perigo. Para controlo das aeronaves, estas também devem ser registadas, no caso de haver uma tomada de decisão contra as informações do sistema, desobedecendo aos espaço aéreo causando um possível acidente, assim é possível culpabilizar ambas as partes numa situação de acidente. Com este tipo de controlo conseguimos contabilizar uma média anual de forma quantitativa, do quanto estamos a apoiar e a melhorar na descarbonização. Estes dados permitem também fazer uma estimativa aérea dos espaços em que estas aeronaves mais tempo circulam e em que momentos do dia, permitindo assim, um melhoramento na decisão das rotas dos drones para a redução do risco.

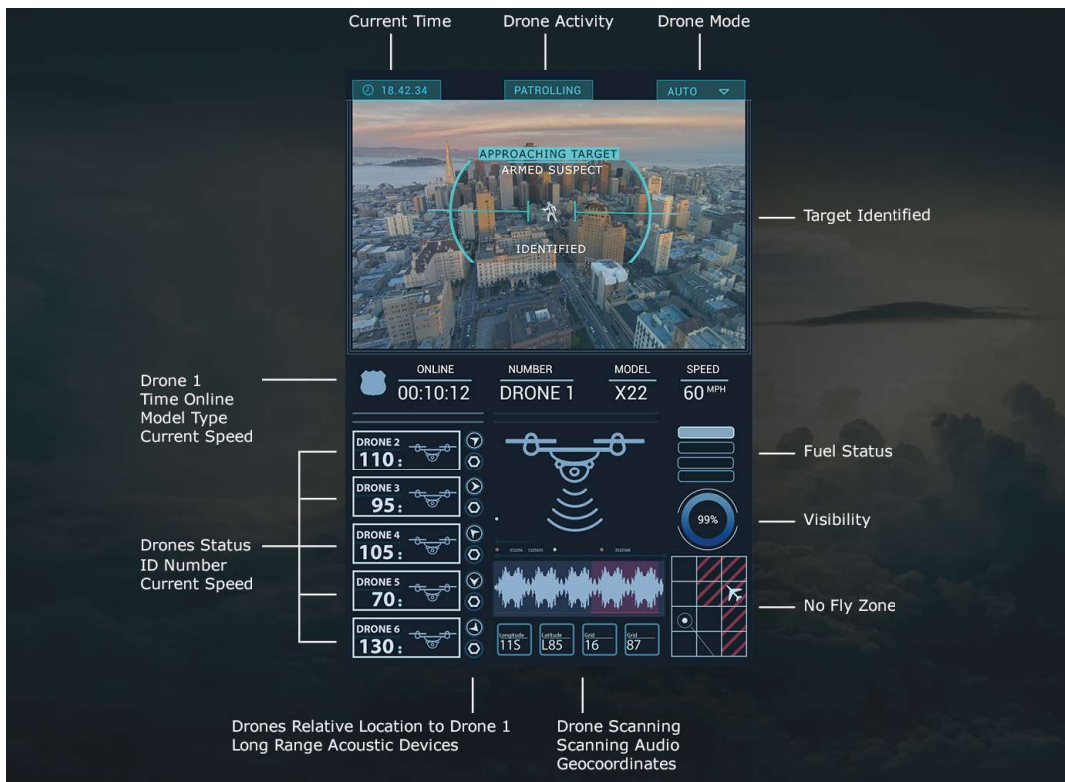
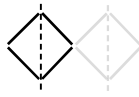


Fig.34 - Exemplar de interface digital



3.7 Hipotese Modelo de Negócio

É preciso considerar no desenvolvimento de um projeto a sua viabilidade financeira. Que melhorias este traz para o modelo de negócio e que custos financeiros a curto e a longo prazo consegue melhorar em comparação com o sistema atual. Desta forma, foi necessário estruturar um modelo de negócio, que não seja apenas uma mais valia mas que se torne numa necessidade não antes descoberta, desta forma é possível criar uma dependência nas estruturas envolvidas do mercado em estudo tornando as dependentes deste serviço.

Na descrição seguinte é então apresentado um modelo de negócios com a capacidade de oferecer dois serviços, um para empresas e entidades e outro para o consumidor. Desta forma é possível abranger os dois mercados, tornando-se assim um modelo com viabilidade económica. Para justificar a minha tomada de decisão foi feito um questionário que envolve 118 pessoas (até ao momento), considerando que as idades variam entre 20 e os 70 anos em que na pergunta “Aderia a um serviço composto por drone que abrangesse transporte de medicamentos, transporte documentos médicos e acionamento em caso de apoio em emergência médica.” responderam Sim - 76.1%, Talvez - 23.1% e Não - 0.9%.

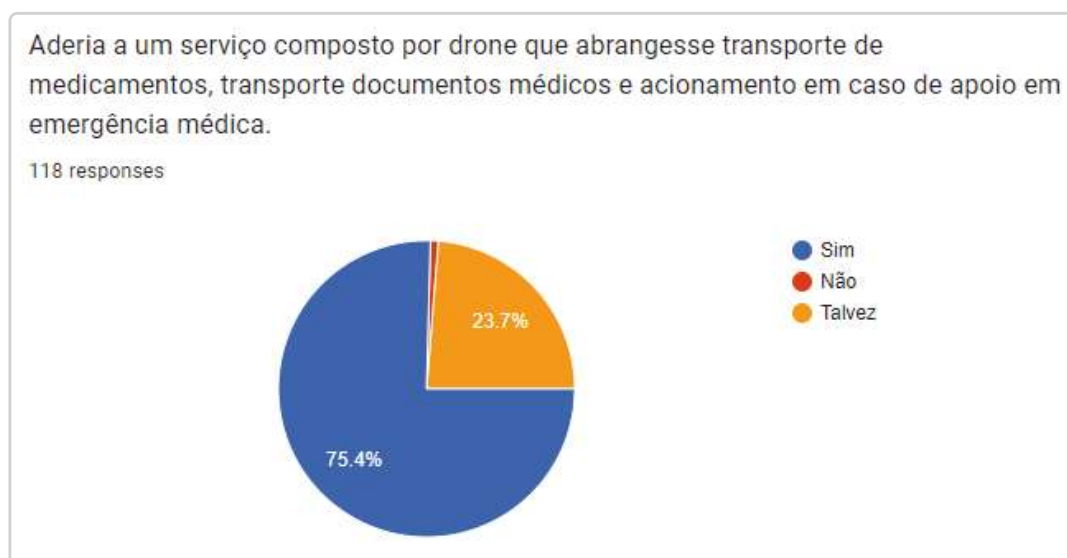
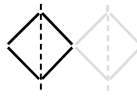


Fig.35 - Gráfico de aceitação pública



A imagem representada a seguir demonstra a comparação do processo do transporte de medicamentos/material médico atual e o processo estruturando a logística política num só órgão, transporte e gerenciamento de mercadoria através de drones e um módulo autónomo de gerenciamento e recolha de mercadorias. O processo usado atualmente, conta com diferentes participantes numa tarefa complicada de logística, isto requer que cada um tenha que possuir um staff para a execução do trabalho, acrescentando a frota de veículos, que de acordo com o estudo da logística urbana e do transporte de medicamentos, tem inviabilidades e o crescimento de fatores externos têm tendência a aumentar. Para além disto, foi possível identificar que o erro na entrega final ao consumidor, o doente, acontece com regularidade. A reinvenção deste processo passa pela união dos armazéns de distribuição (constituído por vários laboratórios) e a farmácia hospitalar, em conjunto usarem um método de trabalho, sistema de dose unitária que em modo de resumo consiste na recolha dos produtos certos, na quantidade certa, de modo a satisfazer as necessidades apresentadas pelos clientes e, é nesta atividade que começa o serviço ao cliente, esta mudança melhora não só os tempos de resposta e complicações internas mas também o controlo de excesso ou rutura de stock. No passo seguinte é submetida a introdução do drone como via de transporte que de forma automatizada entrega a quantidade acertada do stock no fornecimento diário e semanal e consegue ter uma resposta mais rápida na logística e entrega numa falha de stock ou entrega de medicamentos urgentes. Estes

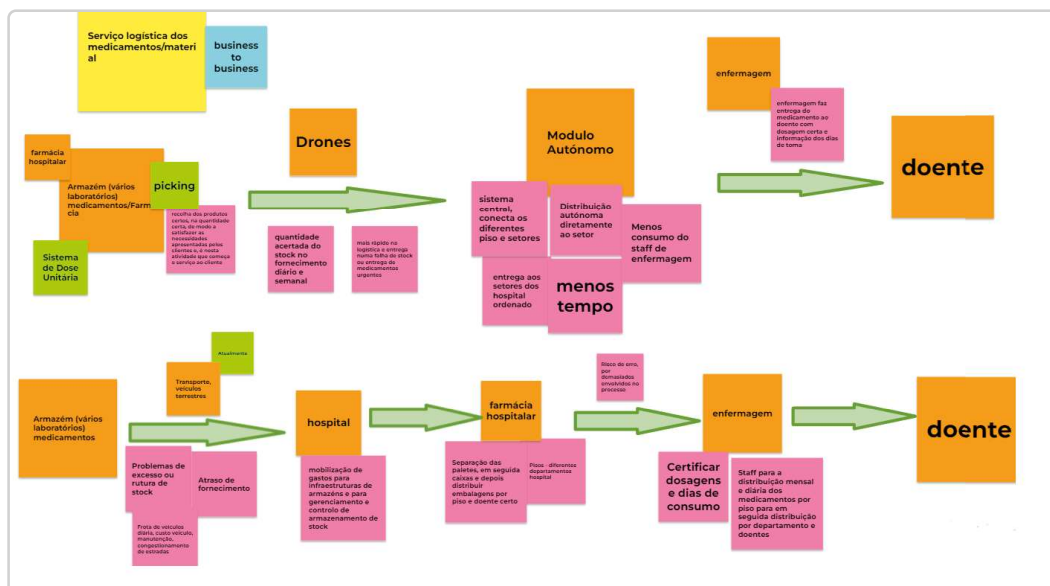
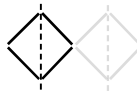


Fig.36 - Organização da distribuição da farmácia hospitalar



fatores são importantes porque o número de utentes que um hospital tem a seu cargo é um organismo vivo, pela entrada e saída de pacientes e as diferentes necessidades de medicação de cada um. Em seguida, o heliporto de dimensões apropriadas servirá não só como módulo de levantamento e repouso, mas também como entrega e gerenciamento da mercadoria pelos diferentes pisos e setores hospitalares. A idealização é fazer uma simbiose deste módulo com o “elevador de materiais/medicamentos” que já é usado pelos hospitais na transferência desses bens entre pisos. Mas mesmo este “elevador” de acordo com o staff hospitalar tem problema de congestionamento, daí a necessidade de adaptação. Este gerenciamento de cargas evita também a despesa em manutenção, armazéns de grandes dimensões e equipamentos de manuseamento de cargas. Este serviço vem competir com o método tradicional de transporte de mercadorias mas que consegue também coagir com as transportadoras envolvidas por não conseguir transportar cargas com toneladas de peso.

A imagem a baixo representa o modelo de negócio que fornece um serviço entre empresa e consumidor. Nesta situação, o drone usado em situação de emergência é um serviço de emergência médica que pode ser adicionado ao seu seguro de saúde

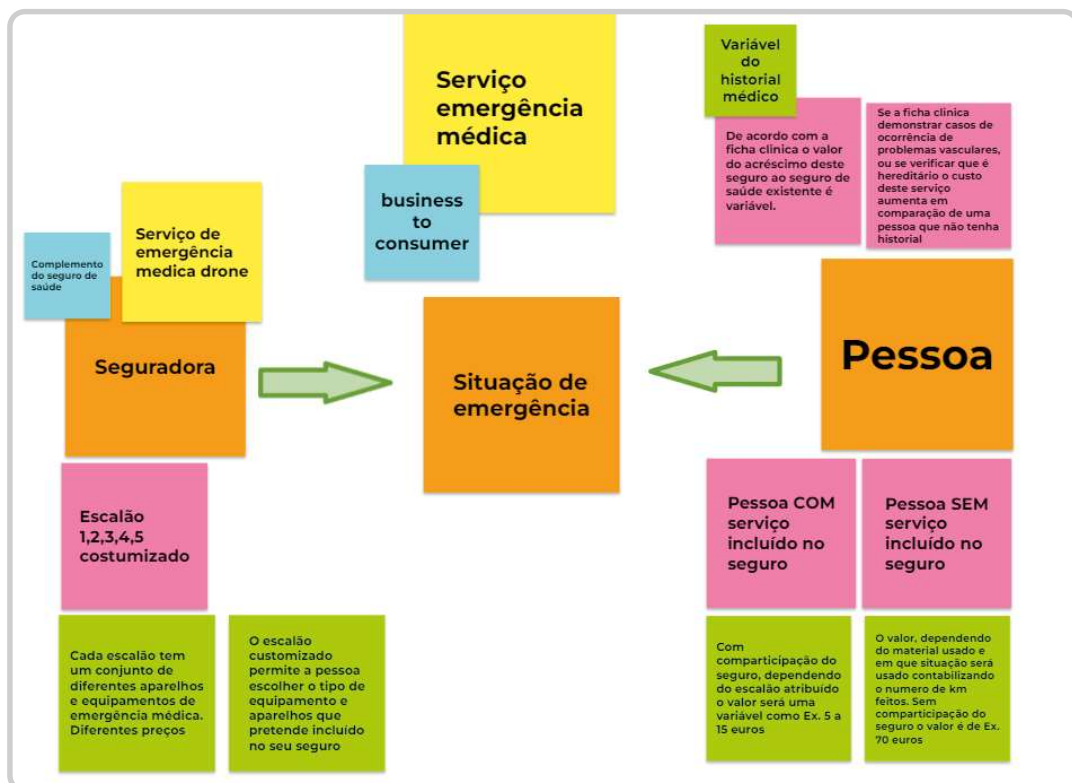
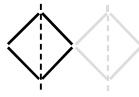


Fig.37 - Modelo de negócio



como um complemento. Este é dividido entre diferentes escalões, em que o primeiro inclui um kit básico e o último inclui todos os aparelhos e materiais de emergência que podem ser utilizados, existe ainda um escalão customizado em que a pessoa pode escolher itens para formar o seu kit. O valor deste serviço por escalão vai variar de acordo com a ficha clínica do cidadão, como exemplo, se é uma pessoa de risco de AVC ou se no passado já teve, com que frequência, e se existe antecedentes familiares, dependendo destes fatores varia o valor do escalão. Todos podem ser assistidos por este serviço, simplesmente, vão ser pagos de forma diferente, da mesma forma que um raio x tiver participação do seguro onde fizer o exame, em vez de pagar 150 euros, paga somente 30 euros. Da mesma forma, acontece com o serviço apresentado. Inicialmente, esta era a aplicação do modelo de negócio, mas sendo o objetivo o gerenciamento de medicamentos, este serviço reinventa-se para a distribuição de medicamentos, as pessoas em zonas remotas ou com poucas estruturas farmacêuticas. O interior de Portugal é bastante afetado nestas condições, forçando por vezes, pessoas adultas e idosas a fazerem grandes deslocações para a recolha dos seus medicamentos. Fazendo um estudo de regiões afetadas e com mais carência, determinando essas zonas com ANAC, existe a possibilidade de as pessoas aderirem a um serviço mensal de entrega de medicamentos, com a vantagem de substituir o tempo e custos de viagens necessárias para adquirirem esses medicamentos. Desta forma, este modelo de negócio torna-se eficaz e sustentável e estende-se no apoio a farmácias que se encontram em regiões desurbanizadas, evitando custos anuais excessivos na mobilidade terrestre, permitindo assim aos proprietários das farmácias aderirem a um novo serviço para encomenda de mercadoria.

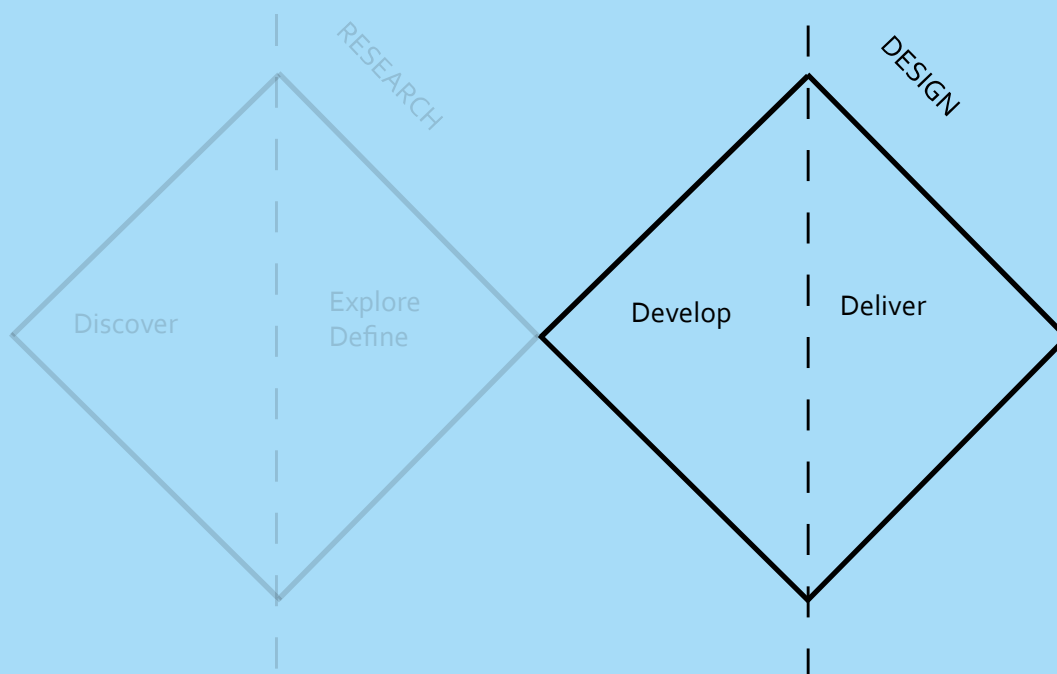


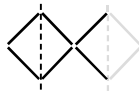
Fig.38 - Ilustração da integração do serviço no seu ambiente de uso

04

Design Process

Na introdução ao capítulo do Design Process, será apresentado o processo criativo no desenvolvimento projetual. Será contada uma “historia”, percebendo de onde começou as inspirações que influenciam o objeto a desenvolver assim como qual as informações retiradas dessa pesquisa semântica, demonstrando e evolução de sketch primordiais até a definição de conceito. O culminar de toda informação deste projeto, demonstra-se importante nesta fase porque as escolhas serão tomadas de acordo com as matérias desenvolvidas.





4.1 *Pesquisa Visual*

Identificadas as principais motivações deste projeto e feitos os devidos ajustes ao briefing, foram criados vários painéis com imagens de referência. Estes foram agregados em categorias possibilitando a análise e comparação de forma intuitiva.

Esta categorização foi feita na tentativa de identificar características que se repetissem em cada grupo, relacioná-las com a pesquisa prévia e, posteriormente, definir possíveis caminhos para o desenvolvimento que incorpore estas características e linguagens estéticas.

Desta forma, as imagens foram posicionadas de uma forma transitória, criando três grupos onde surge uma evolução das imagens pertencentes ao grupo de “elegância” evoluindo para um ambiente de “streamlining” e finalmente, transformando-se em “performance”.



Elegancia

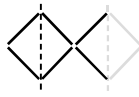
Streamlining

Performance

Fig.39 - Pesquisa Visual

Estas três palavras chaves não foram selecionadas ao acaso, ambas as três tiveram como referência de escolha, os temas abordados nas entrevistas realizadas para este projeto.

A palavra elegância surge da conversa com Ana Raquel Sousa e Francisco Serdoura, numa perspectiva de que apesar dos benefícios que a indústria dos drones possa trazer existe um receio da comunidade relacionado com o aspecto de segurança e de um objeto de linguagem industrial e agressivo. A palavra streamlining surge com Paulo Humanes e Renato Machado, relacionado com a simbiose da resistência ao ar, usado muito na indústria automóvel e nos novos parâmetros da mobilidade, introduzindo o sentido de estética visual e design, esta palavra também realça os novos métodos de interligação entre o utilizador e o serviço, um serviço fluido sem complicações e entraves. A Performance deriva da conversa com Renato Machado, sendo um aspeto extremamente importante da indústria que este projeto aborda.

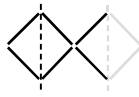


4.2 *Extração do ADN*

Após, a estruturação das inspirações, e da sua divisão através de palavras chaves é necessário uma análise detalhada de cada uma. Este processo é extremamente importante pois irá definir o resto do projeto em termos do seu design. Foram selecionadas as imagens com informação mais relevantes, que se distinguiam dentro das categorias das palavras chaves, após esta seleção foi feita uma extração de linhas que tornam a imagem relevante e promissora para ser usada como inspiração. Assim foi criada uma imagem com todos os detalhes e linhas recolhidas, formando assim, o ADN do projeto.



Fig.40 - Extração do ADN



A criação de um ADN é essencial para criar valores estéticos para representar o shape coding do produto a desenvolver. Assim, a extração das linhas presentes são nomeadas como direcionais, ou seja, comunicam direções visuais e funcionais, trabalhando num conjunto de equilíbrio/controle mas também providenciam tensão nos seus ângulos e aberturas.

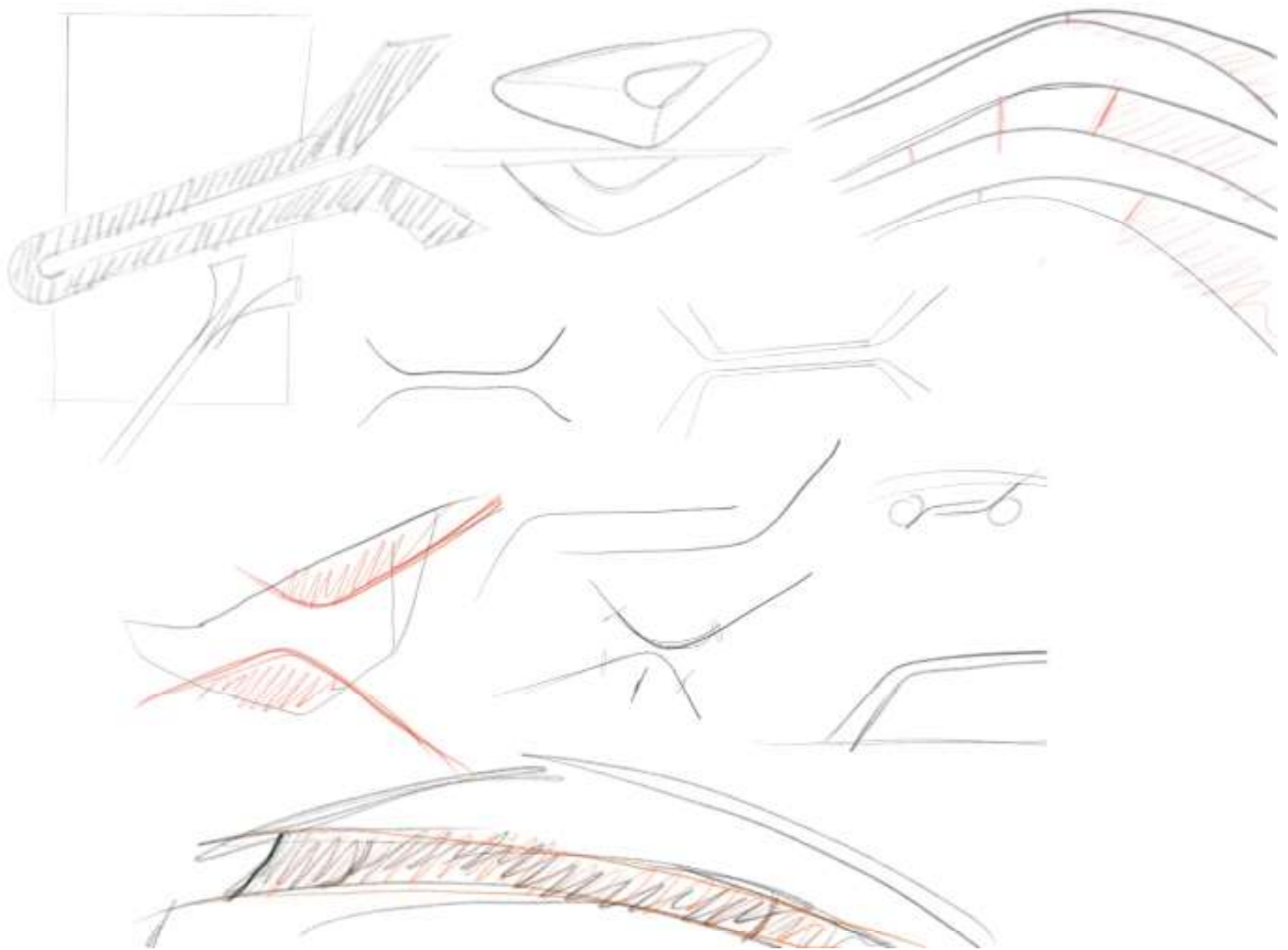
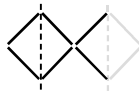


Fig.41 - Definição do ADN



4.3 *Sketch e definição*

Com o ADN definido, dá-se início à fase exploratória de sketch, na procura de conceitos capazes, de enquadrar-se neste projeto.

A primeira fase desta exploração serviu para desformatar ideias ou conceitos presos no consciente do ser humano, devido ao estudo anteriormente feito. É inevitável para os seres humanos não transcreverem para uma fase de exploração, ideias que tenham observado no passado, de forma inconsciente acabam sempre por trazer detalhes vindo de outras fontes. Desta forma é crucial esta primeira etapa.

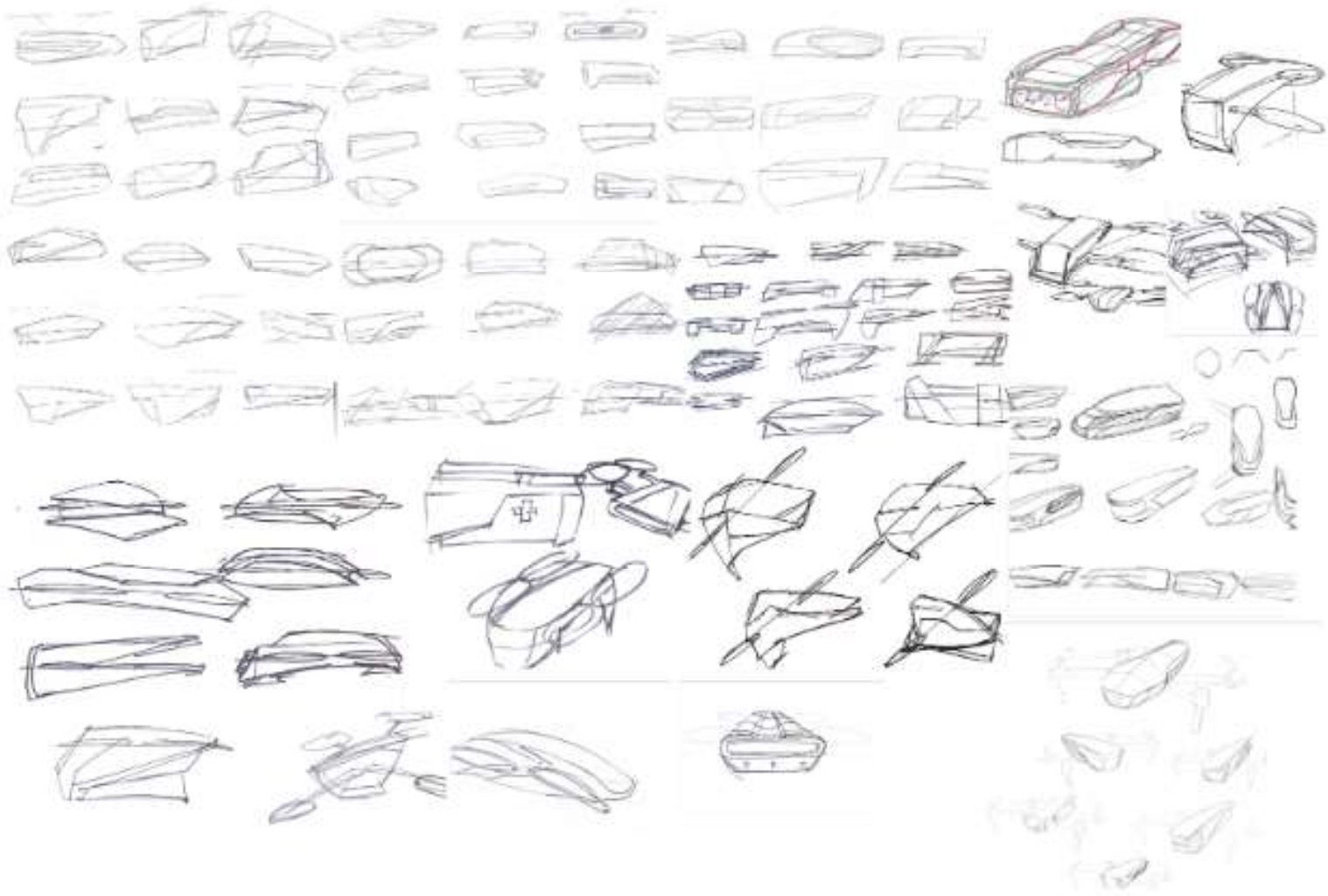


Fig.42 - Fase exploratória de sketch inicial

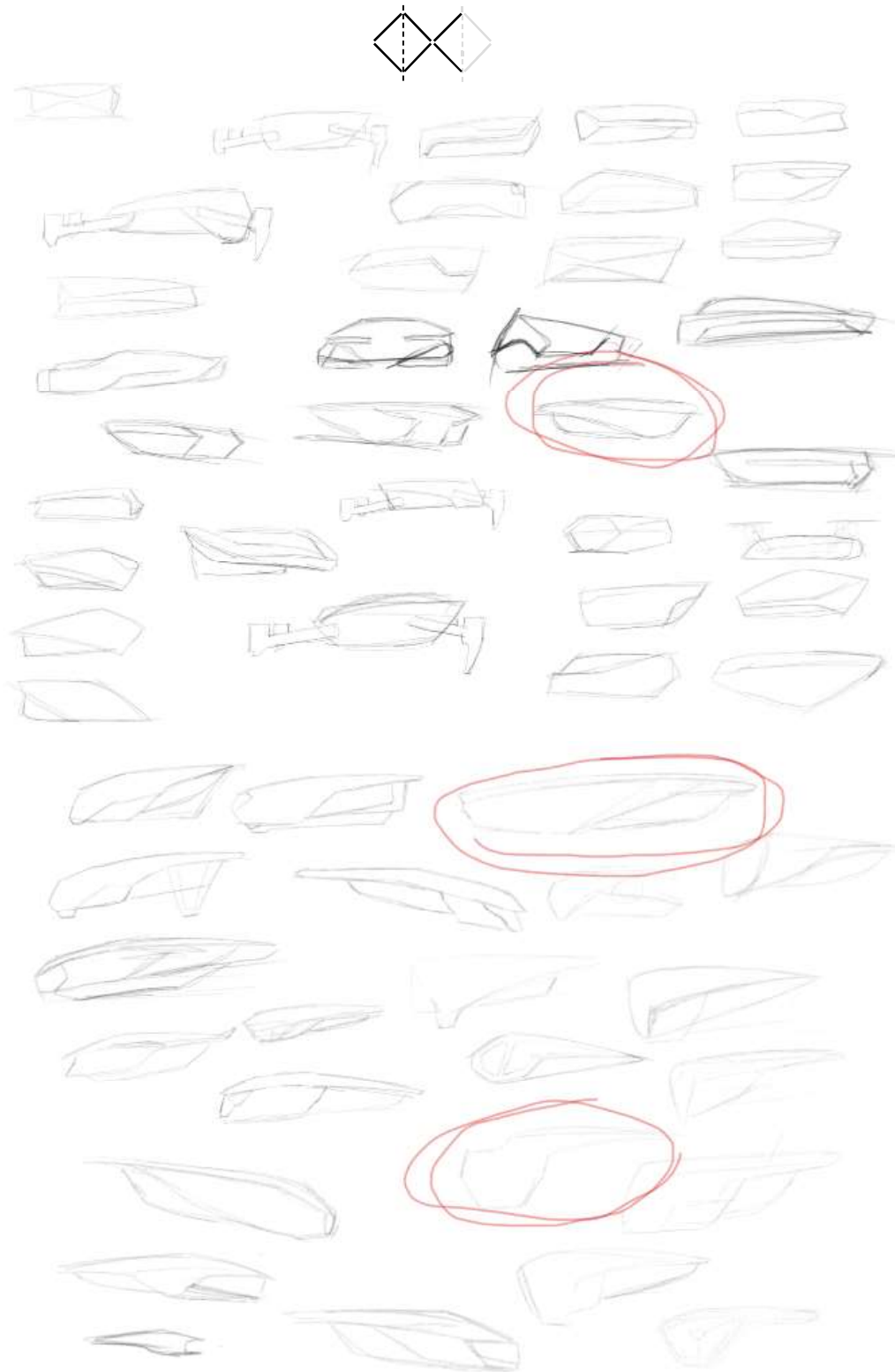


Fig.43 - Fase exploratória de sketch

Durante esta fase, foi identificado a recolha de informação diretamente do painel semântico feito da pesquisa visual. O resultado desta escolha estava a tornar-se exaustivo e sem produtividade nenhuma, mas mais uma vez, esta fase é essencial para deitar o “lixo” fora do pensamento. Para uma melhor abordagem foi decidido imprimir o ADN e colocar na parede como única fonte de informação para o desenvolvimento de exploração. Esta atitude moldou o projeto na direção certa, levando à escolha de três formas que se enquadram tanto com o ADN e as palavras chaves. Surgem então, o Conceito Lib para logística interna hospitalar e o Conceito Delta para percursos de longa distância.

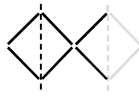
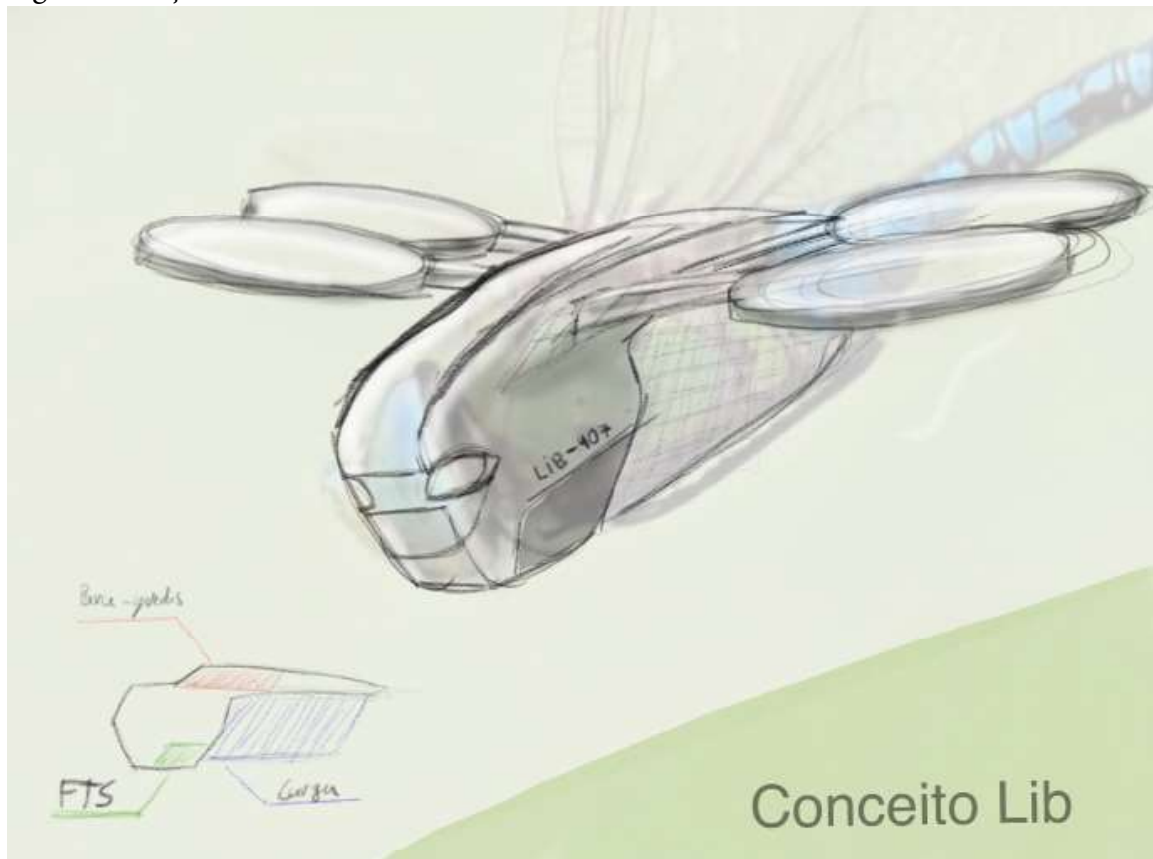
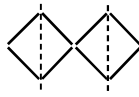


Fig.44 - Criação do conceito Delta



Conceito Lib

Fig.45 - Criação do conceito Lib



Nesta fase do projeto, encontram-se dois conceitos com aplicabilidades completamente diferentes. Foi necessário uma escolha de direção que o projeto irá tomar. A decisão de qual seria a escolha a tomar, tornou-se fácil, para isso, comparou-se os serviços que estes iriam desempenhar em vez do próprio conceito. Chegou-se à conclusão, que apesar de um drone para a logística interna de medicamentos fosse interessante e com aspetos positivos no seu funcionamento, a aplicação para rotas de longas distâncias foi a que provou que teria mais impacto na sociedade e que apoiaria na resolver dos problemas inicialmente referidos. Assim, o conceito delta foi o escolhido para seguir em frente e representar o projeto.

Com esta escolha decidiu-se reunir a equipa de engenharia do CEiiA para discutir qual seria a melhor visão para desenvolver o conceito Delta. Usado como base anteriormente, e com o aconselhamento da equipa, foi usado o modelo 3D estrutural retirado como base no wingcopter para explorar de novo a forma ideal para o conceito delta. Com a mudança estrutural típica de um drone alterada de 4 braços para duas asas, decidiu-se explorar de novo a forma do conceito mantendo a linguagem já existente no conceito delta. Foi então que surgiu a necessidade de desenvolver a perspectiva do mesmo para começar a idealizar a volumetria do objeto.



Fig.46 - Exploração do conceito Delta

Consequentemente, foi dividido o conceito Delta em duas palavras, orgânico e minimalista. Assim, nasce a versão Delta X1 e a versão Delta S1. Esta decisão surge com a necessidade de uma versão corresponder a linguagem do CEiiA e a outra de forma a ser o oposto. Esta técnica acabou por se revelar interessante numa perspetiva de metodologia de trabalho em que com o mesmo ADN e o mesmo sketch conceptual é possível desenvolver dois conceitos completamente diferentes mas seguindo sempre as guidelines iniciais.

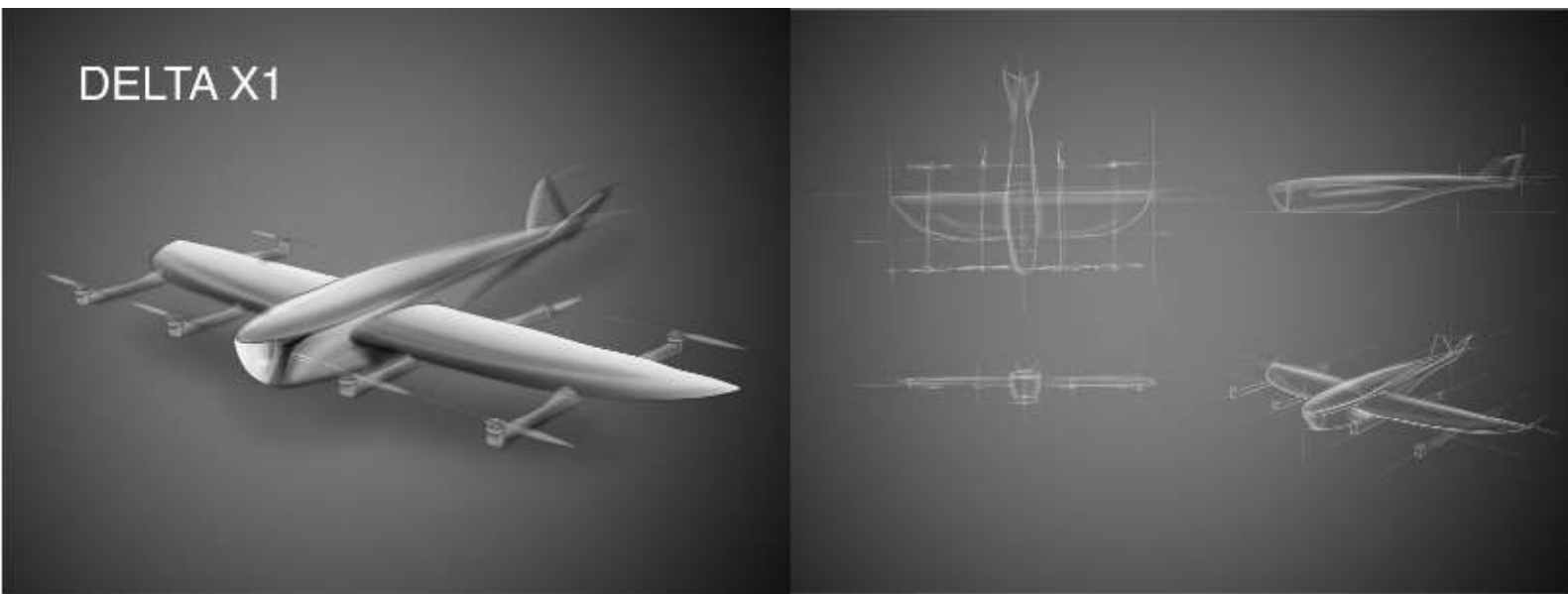
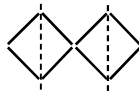


Fig.47 - Conceito Delta X1

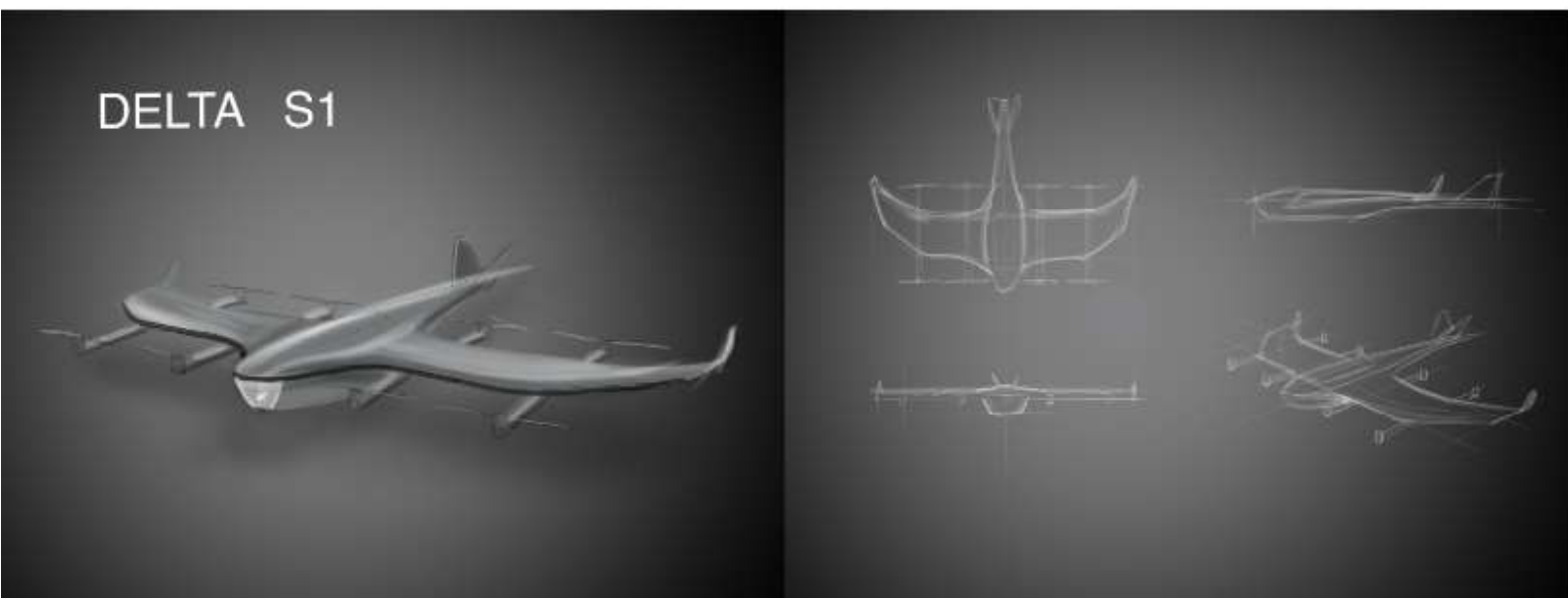
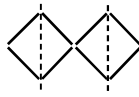


Fig.48 - Conceito Delta S1

Após o desenvolvimento e elaboração dos dois conceitos, chegou a altura da tomada de decisão em qual das versões iria prosseguir em frente no projeto. No método de escolha crítica, algumas características foram tomadas em consideração de forma a servirem de parâmetros para entender qual a versão que mais corresponde com o trabalho desenvolvido até agora.

Analisando o ADN e as inspirações elaboradas e considerando o local de estágio no qual este projeto foi desenvolvido, a versão Delta X1 foi a selecionada por transmitir visualmente a visão estética do Ceia.



4.4 Modulação 3D

Esta fase no desenvolvimento de um projeto torna-se a mais importante, é neste processo que surge a possibilidade de tornar o sketch desenvolvido numa figura tridimensional, isto permite não só ter uma visão mais generalizada do objeto e as dimensões exatas mas também perceber pequenos ajustes necessários ao incorporar componentes eletrônicos, entre outros. O programa usado para a criação da modulação foi Rhinoceros 3D, um software de modelagem tridimensional baseado na tecnologia NURBS. Porém também pode trabalhar com Meshes. Desenvolvido pela Robert McNeel & Associates para o sistema operacional Windows e MAC.

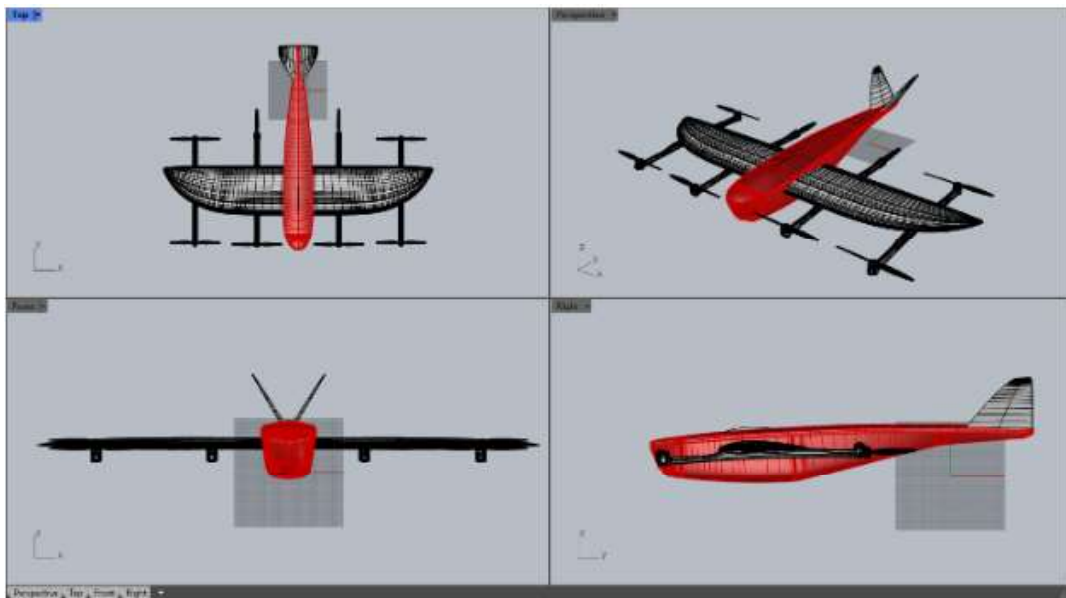


Fig.49 -Modulação inicial em Modo voo

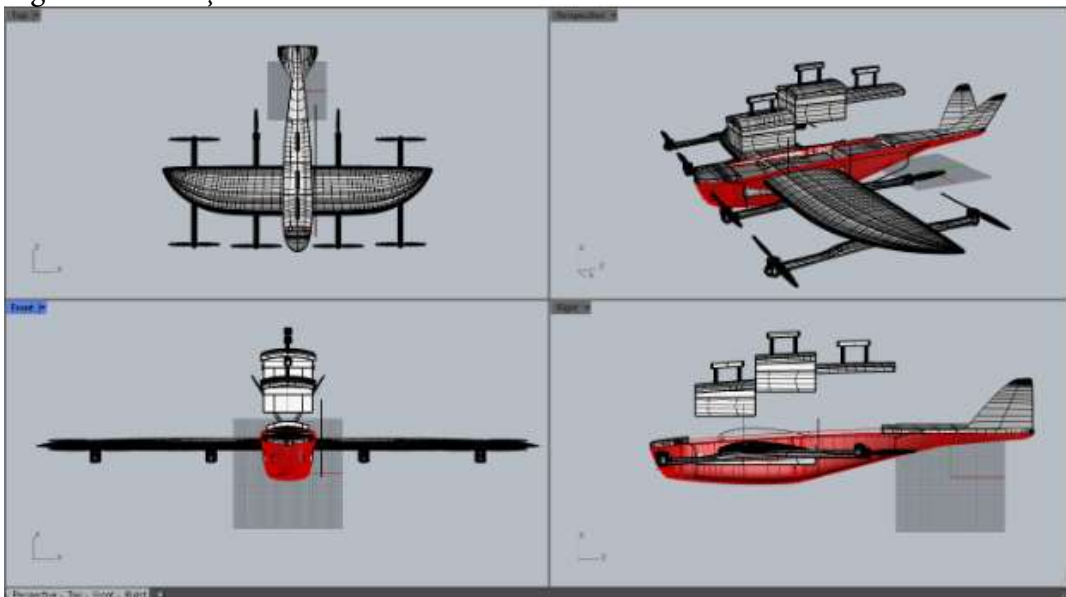
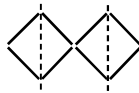


Fig.50 - Modulação inicial em Modo estático



Após a modulação feita, foi discutido com a equipa de engenharia para começar a rever aspectos técnicos como a fuselagem, os motores, hélices entre outros. Desta reunião surge uma viragem extremamente importante no projeto. De um parâmetro estético, o número de hélices expostas deixavam a duvida se não existiria outra solução para além desta. De forma explicativa foi transmitido que o wingcopter, usado como base técnica para o desenvolvimento dos conceitos, possuía 4 aspetos negativos que influenciam diretamente a performance do UAV:

- Em primeiro lugar, tratava se do shape da Tail, que com a tendência de mercado tem se vindo a utilizar, mas contudo, não é das melhores em desempenho e performance.
- Em segundo lugar, as hélices usadas, apesar de rotacionais para desempenharem a função de um avião para atingir uma maior distância tem um enorme contratempo, o Pitch (torção da hélice) implementado serve o propósito de um drone normal para voo vertical, ao rotacionar para desempenhar o voo horizontal como um avião perde performance derivado ao pitch não ser o mais apropriado para a situação.
- Em terceiro lugar, as estruturas que seguram o motor e hélices, incluindo estes mesmo, em modo de voo horizontal criam Drag (obstrução do ar) afetando a performance.
- Em último lugar, o sistema de drop and lock transporta as caixas fora da fuselagem do drone criando assim um drag enorme.

Outro aspecto realçado na modulação feita foi a relação da distribuição de peso em relação à posição das hélices.

Consequentemente, reuniu-se estes aspetos negativos de forma a transformá-los em positivos, representados nas imagens a seguir.

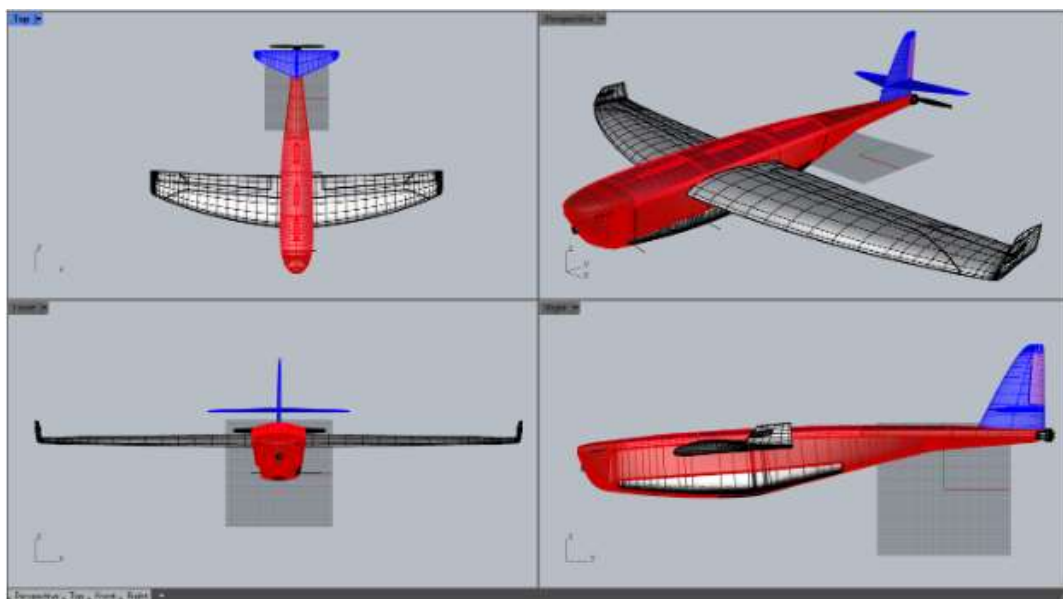


Fig.51 - Modulação final em Modo voo

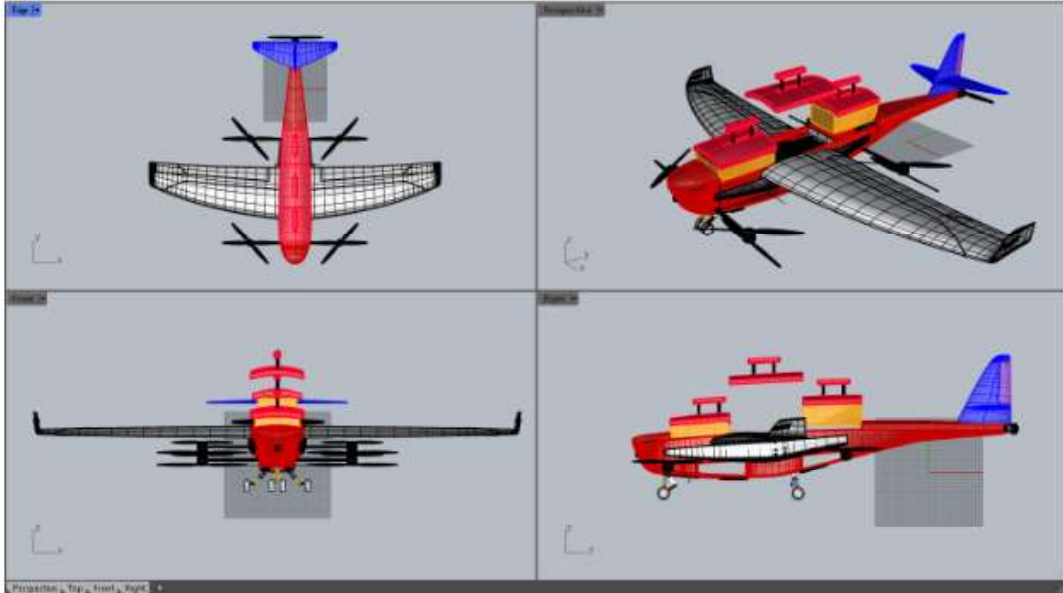
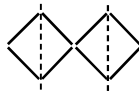
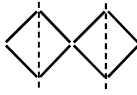


Fig.52 - Modulação final em Modo estático

Esta fase, foi deveras importante, por vários motivos, devido ao design do corpo este permitiu embutir as hélices de voo vertical serem retráteis e serem armazenadas dentro da fuselagem, em vez de oito hélices posicionadas em apenas num plano, essa disposição foi organizada em dois planos cada um de quatro hélices. Foi também acrescentada uma hélice traseira com um pitch indicado para voo horizontal. Esta decisão foi tomada devido à conclusão de que o foco do drone não seria o voo vertical mas sim o voo horizontal para permitir um aumento no dobro de km percorridos e velocidade máxima alcançada. Em seguida a disposição das baterias e da payload foi reorganizada para um melhor centro de gravidade, ou seja, em vez de as baterias se posicionarem juntas, a configuração passa a ser bateria-payload-bateria permitindo assim uma melhor estabilidade e desempenho. Por último, em vez da escolha de pernas estáticas para aterragem e descolagem, foi solucionado a integração de rodas, esta escolha foi tomada por diversos fatores, consegue desempenhar a mesma função para o suporte de aterragem como um drone standard mas trás uma característica importantíssima, este drone pode passar a usufruir de aeródromes para logística aérea permitindo assim levantar e deslocar como um avião, esta alteração adiciona imensas vantagens pois em vez de 8 hélices a trabalhar ao mesmo tempo, temos uma única a desempenhar essa função trazendo uma poupança enorme no desempenho da bateria. Por último foi discutido e analisado diferentes formas da tail e como referido anteriormente o shape em V era dos menos eficientes a nível de performance, então foi aplicado um shape de T invertido que requer muito menos esforço para desempenhar a sua função e torna-se mais eficiente comparado com o anterior. Depois destas alterações é possível concluir que o drone desenvolvido evoluiu para um híbrido entre um drone e um avião, permitindo assim usufruir do melhor que estes dois mundos tem para oferecer mas realçando que podemos considerar que as hélice verticais são um complemento tornado assim o voo horizontal uma prioridade.



4.5 Especificações Técnicas



Epoxy SMC
(carbono fiber)



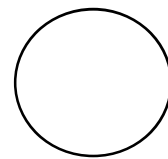
Acrílico



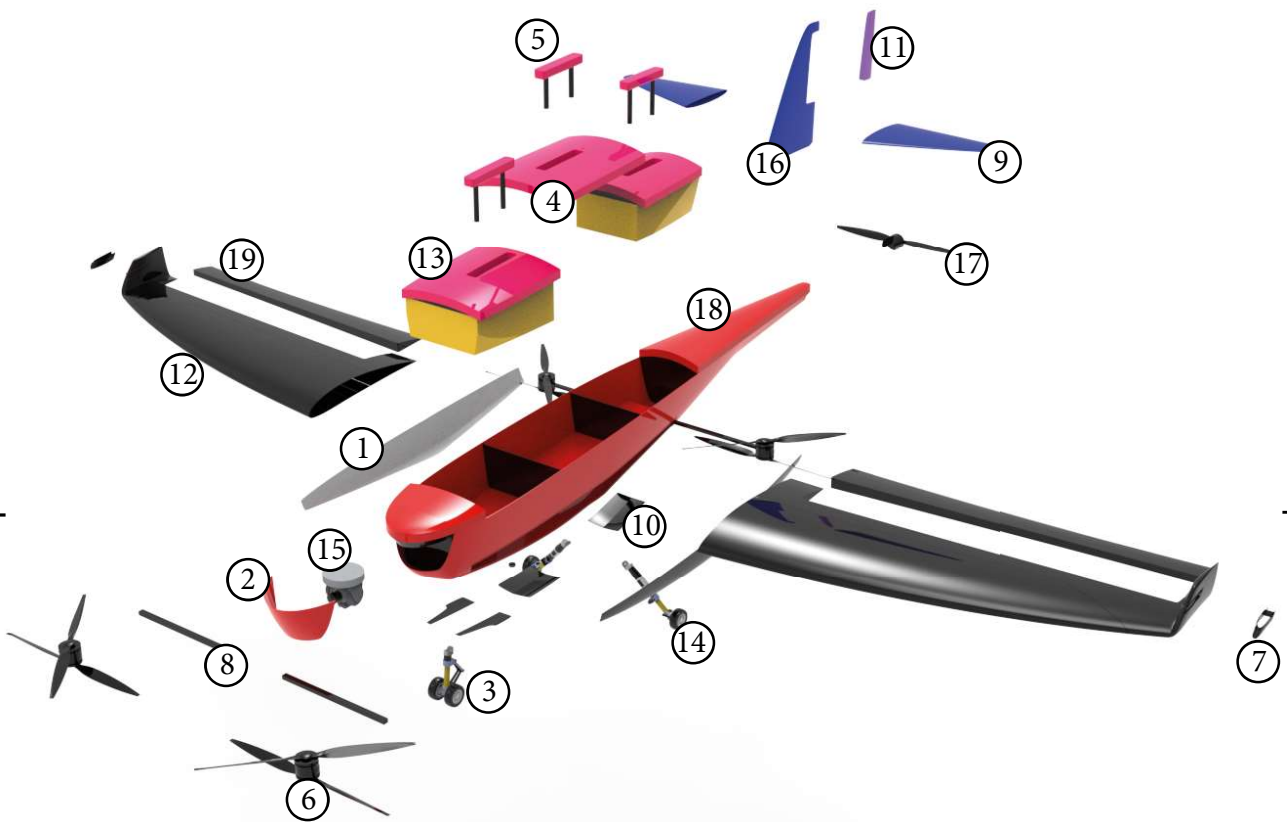
Alumínio



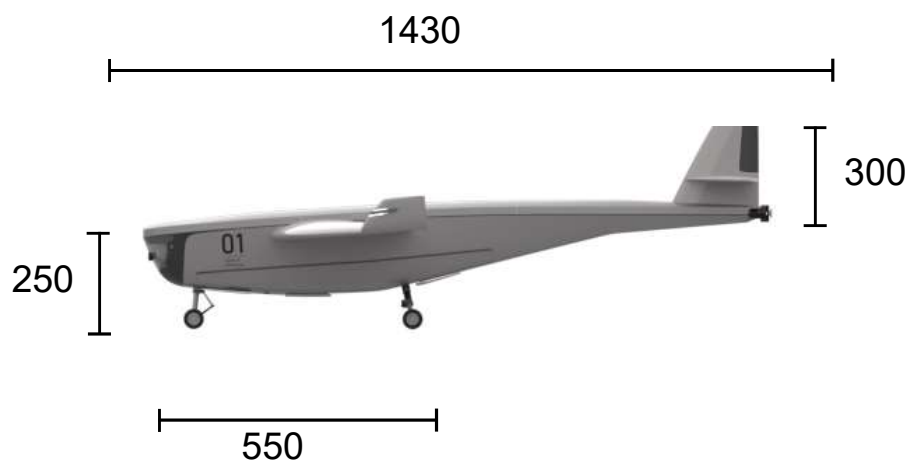
Pneu/
borracha



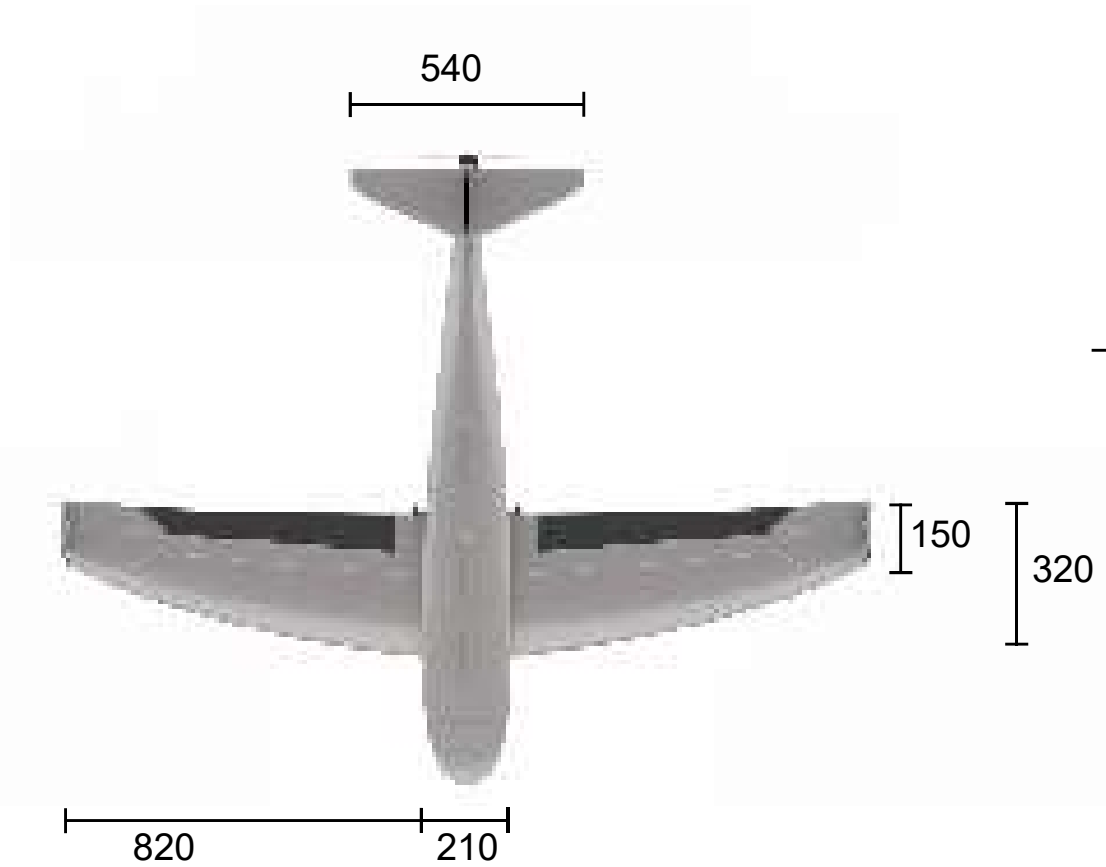
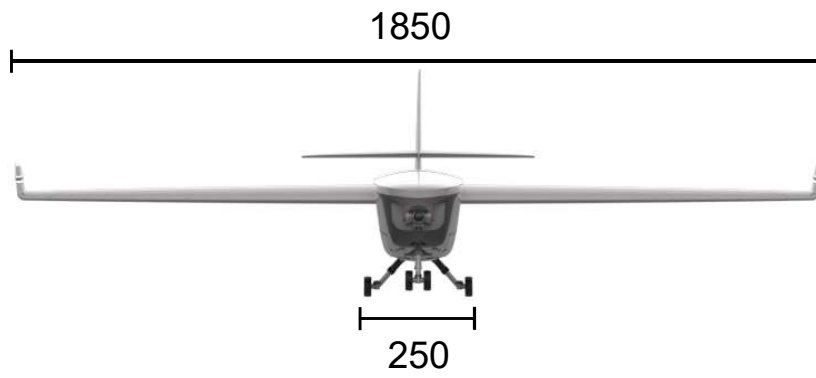
Luz LED



N°	Quantidade	Nome	N°	Quantidade	Nome
1	2	Porta lateral	11	1	Leme
2	1	Viseira	12	2	Asa
3	1	Roda frontal	13	2	Bateria
4	1	Tampa payload	14	2	Roda Traseira
5	3	Pega	15	1	Câmara central
6	8	Motor/hélice <u>Vertical</u>	16	1	Estabilizador vertical
7	2	Luz sinalizadora	17	1	Motor/hélice Horizontal
8	4	Braço motor	18	1	fuselagem
9	2	Estabilizador horizontal	19	2	Aileron
10	2	Porta aterragem			



Created by	Product
Guilherme Simões	UAV - Drone
Title	Units
Delta X1	Milímetros

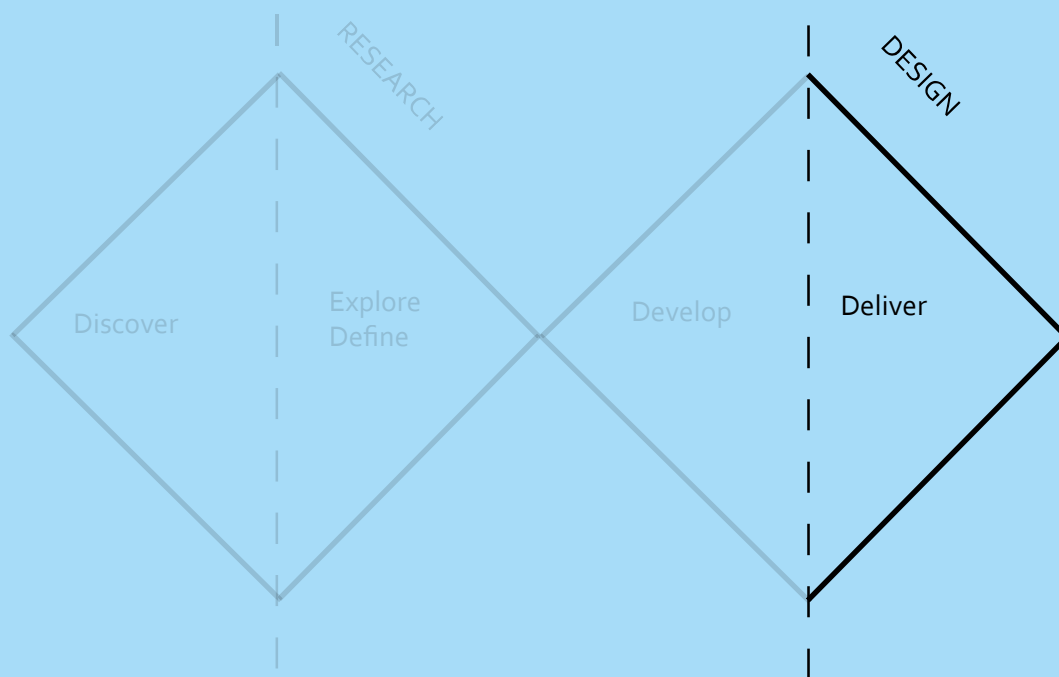


Created by	Product
Guilherme Simões	UAV - Drone
Title	Units
Delta X1	Milímetros

05

Proposta de Estilo

Na introdução ao capítulo de Proposta de Estilo, o seu objetivo é permitir ao leitor conseguir visualizar através de imagens renderizadas o produto desenvolvido. Estas renderizações permitem demonstrar de uma forma hiper realista o conceito criado ao longo do projeto, a qualidade das superfícies, os pequenos recortes e analisar a linguagem do ADN desenvolvida. Para além destas situações o autor disponibiliza ao leitor a visualização do produto desenvolvido nos ambientes em que estes se insere dando assim uma visão de realidade e proximidade.



Proposta de estilo

DELTA X1





Fig.53 - Proposta de estilo Delta XI

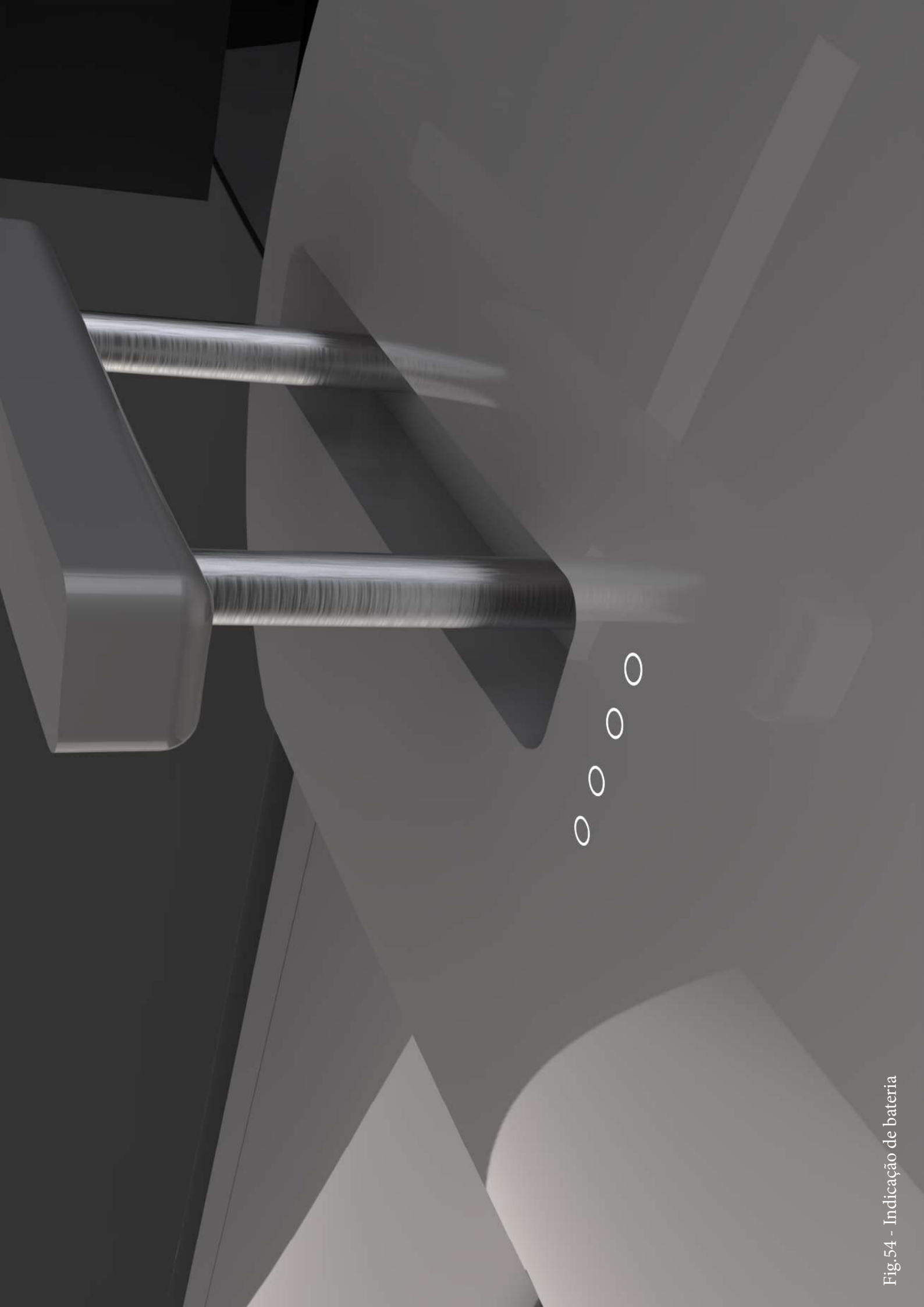


Fig.54 - Indicação de bateria

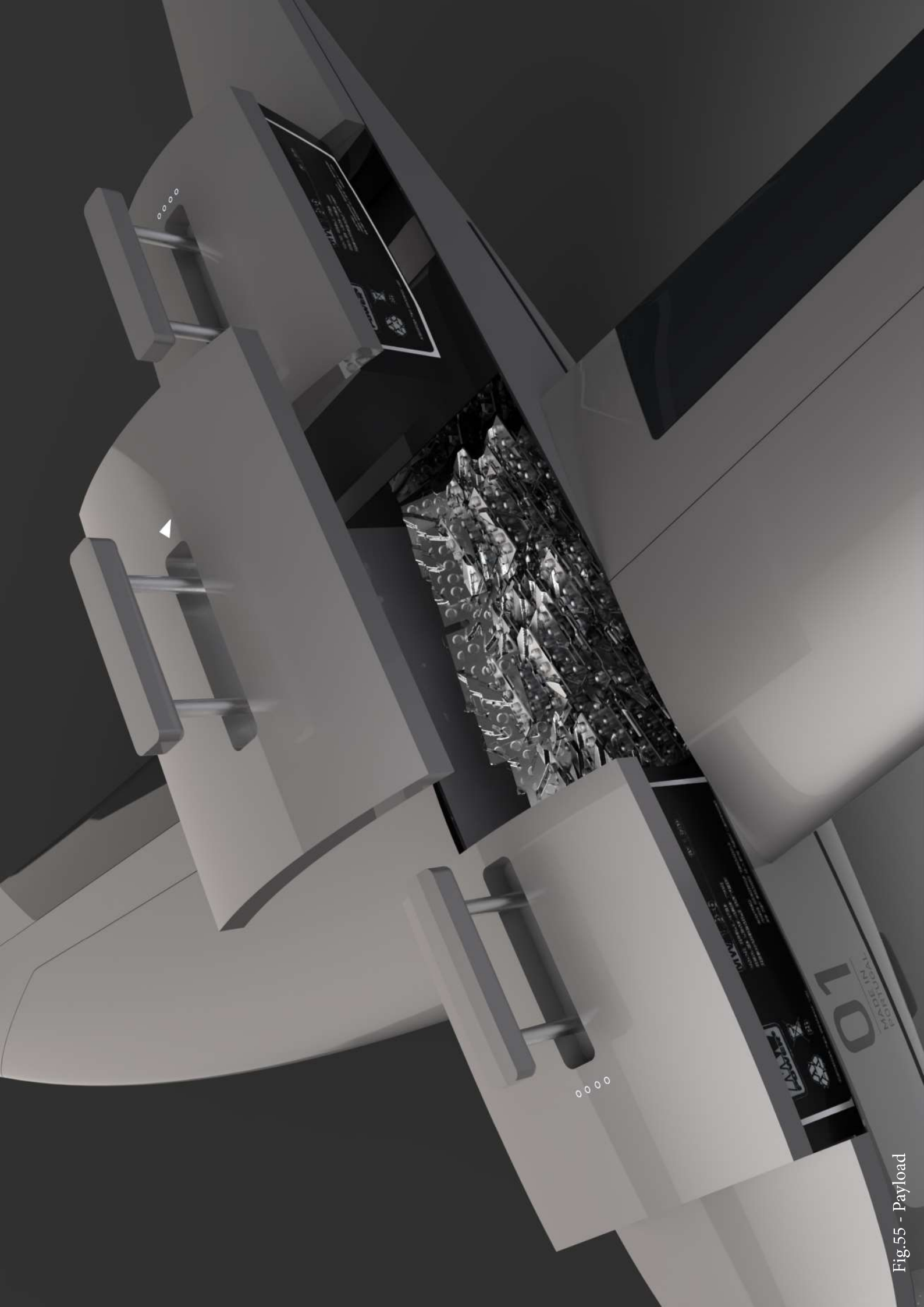


Fig.55 - Payload

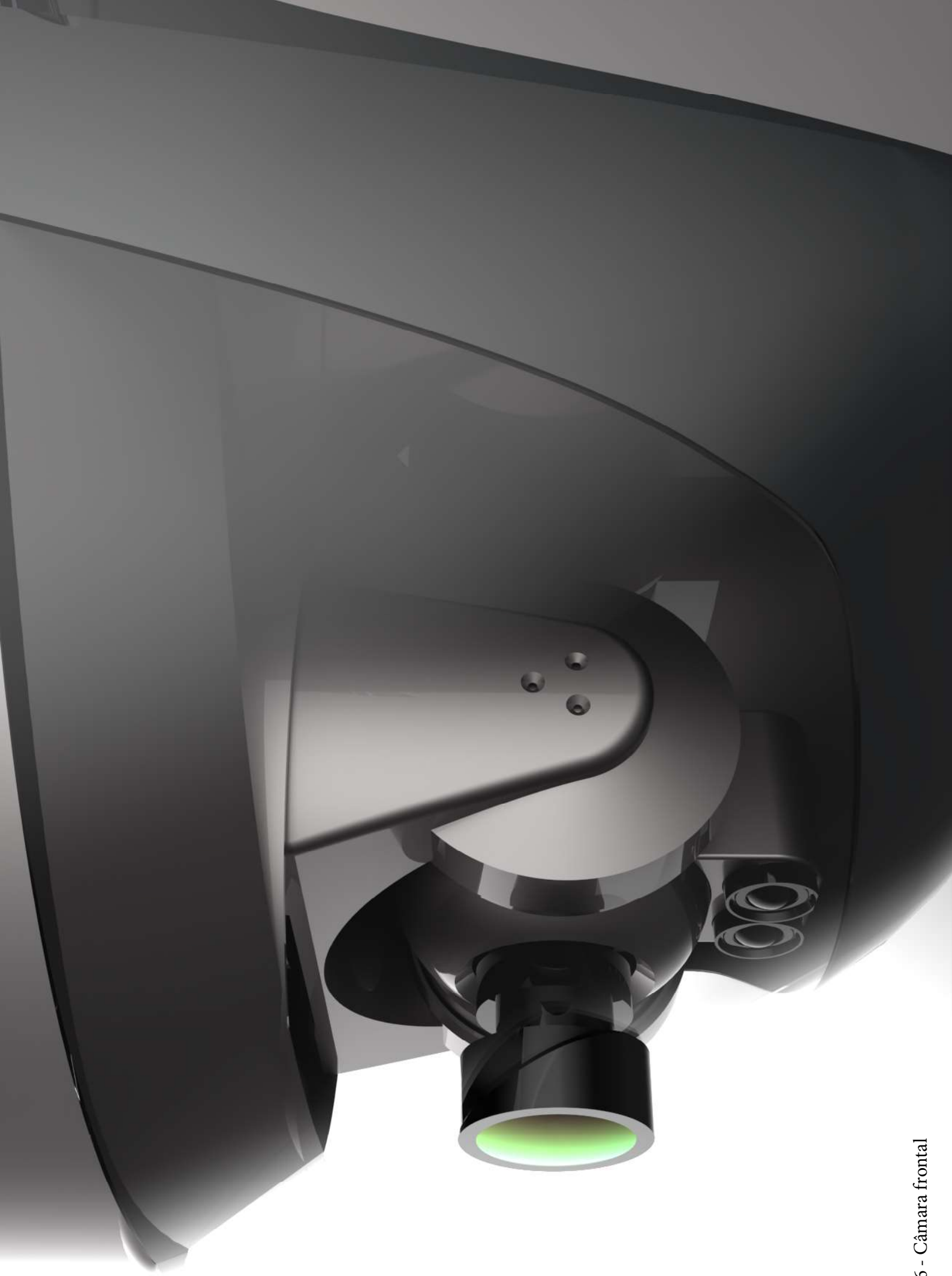


Fig.56 - Câmara frontal

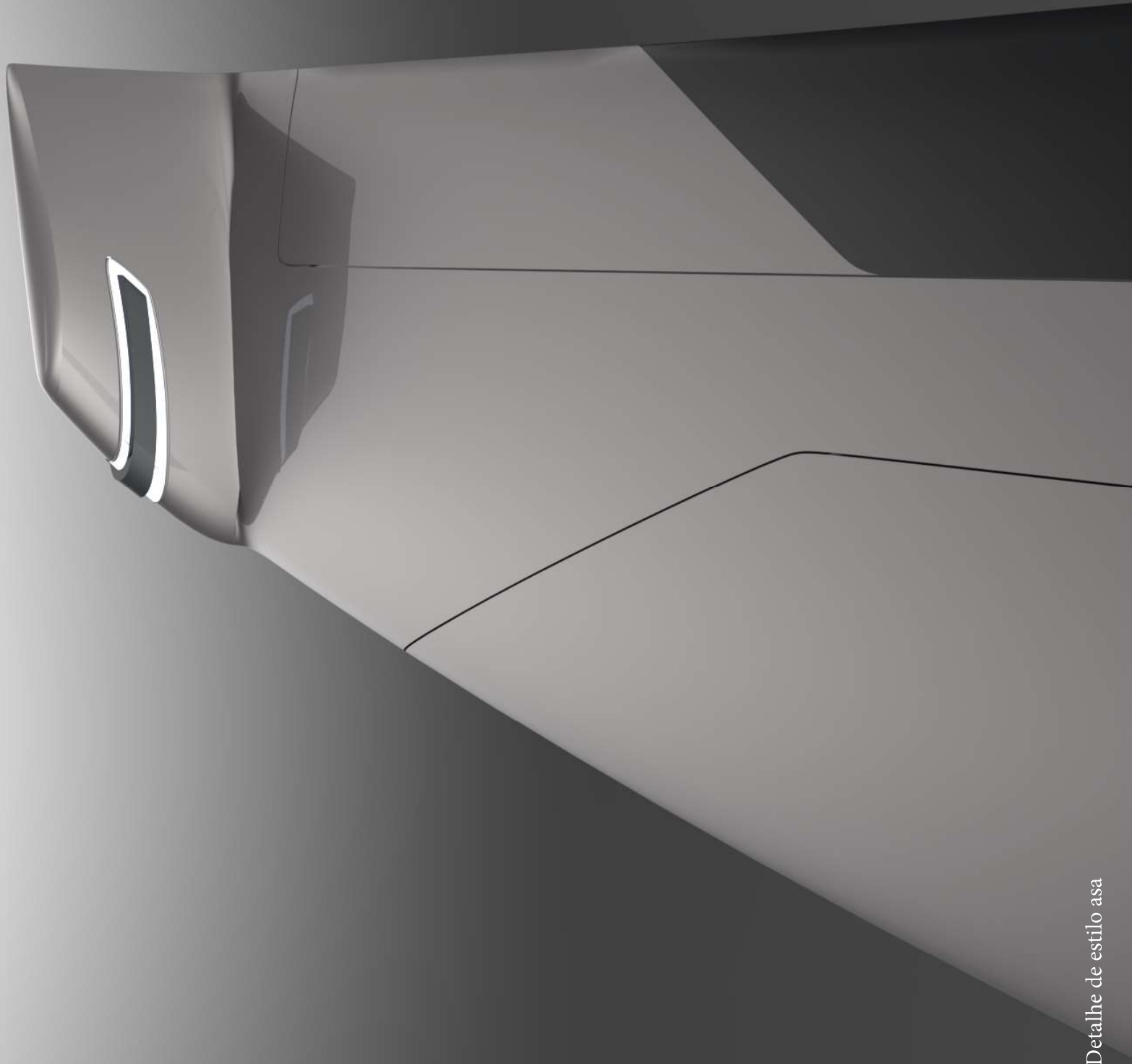
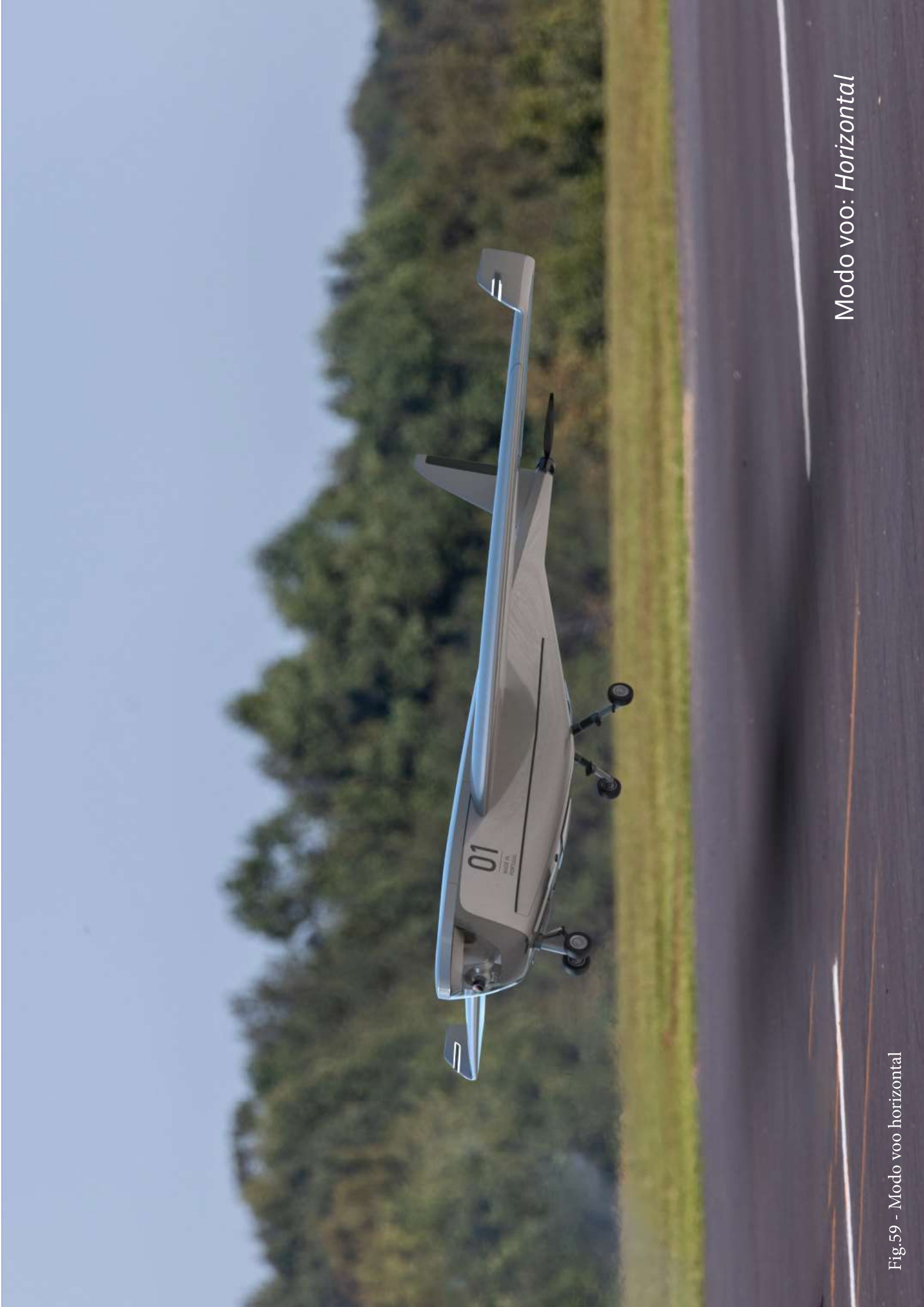


Fig.57 - Detalhe de estilo asa



Modo voo: Vertical

Fig.58 - Modo voo vertical



Modo voo: Horizontal

Fig.59 - Modo voo horizontal



Fig.60 - Troca de baterias



Fig.61 - Delta X1 em contexto

Conclusão

A vontade inicial de estagiar no CEiiA até concluir esta etapa foi um desafio que irei levar para a vida na memória. O estágio desenvolvido foi enriquecedor em diferentes aspetos, desde desenvolvimento pessoal, método de trabalho e relação laboral. Permitiu um melhor entendimento da vida profissional no conceito de um centro de investigação. A área escolhida para desenvolver durante este percurso foi desafiador, por ser uma indústria emergente com diversos aspetos a ter em consideração. Ao início o que pensei que seria o desenvolvimento conceitual de um produto tornou-se o entendimento geral de uma área que a cada dia está a progredir intensamente. Todas as considerações a ter em causa antes do desenvolvimento conceptual são fundamentais. Desde entender a leis e a indústria, aprender sobre aerodinâmica e os seus adjacentes e por último como os drones podem vir a surgir no nosso contexto urbano. Não faria sentido apenas desenvolver um conceito sem um propósito e justificação, seria mais um dentro de muitos outros. A fase de pesquisa permitiu-me definir uma área de estudo de interesse geral da indústria e perceber que serviços têm potencialidade para serem desenvolvidos e bem sucedidos na área. A orientação de Luís Leitão, Renato Machado e Teresa Sarmiento foram essenciais para o acompanhamento destas decisões.

E por fim, com suporte de Jeremy Aston e Luís Leitão foi possível entender aspetos importantíssimos no desenvolvimento do produto, desde um ADN de inspirações a decisões de estilos, que todas estas têm um fator que define o caminho do projeto.

A aplicação da cultura visual e conhecimentos de todos os que colaboraram neste projeto foi um fator chave para um resultado final que correspondesse às expectativas. No entanto, o mais importante foram os desafios constantes que este estágio proporcionou, fazendo com que o projeto do Delta x1 seja um símbolo de evolução e aprendizagem no sentido pessoal e profissional.

O Delta X1 foi desenvolvido para um contexto hospitalar, mas as aplicações deste modelo são vastas a diferentes áreas como entrega de mercadorias, militar, Bombeiros, GNR, reconhecimento de espaços, entre outros.

Como visão de aplicação é um conceito que pode ser aplicado no próximo ano e o mais interessante é a possibilidade de escalar o tamanho do Delta x1 para aplicações de maiores distâncias e cargas de payload.





06

Bibliografia

6.1 Referências Bibliográficas

Carvalho, C. (2018). Logística Urbana.

https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Noticias/Documents/2020/Noticia%20-%20Consulta-Publica-Proposta-GUIAO-ORIENTADOR-LOGISTICA-URBANA/GUIAO_ORIENTADOR_Logistica_Urbana_VERSAO_Discuss%C3%A3o_Publica.pdf

Fortune Business insights. (2022, february). Urban air mobility market size, share and growth report

[2028] Retrieved October 23, 2022, from

<https://www.fortunebusinessinsights.com/urban-air-mobility-uam-market-106344>

Estêvão, D. L. (2013, January 1). Gestão racional da aquisição de medicamentos e outros produtos

farmacêuticos na farmácia hospitalar. <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/7043>

Santos, F. (2022, April 4). Custo dos medicamentos tem de acompanhar os custos de transporte e das matérias-primas. Supply Chain Magazine.

<https://www.supplychainmagazine.pt/2022/04/04/custo-dos-medicamentos-tem-de-acompanhar-os-custos-de-transporte-e-das-materias-primas/>

Lusa. (2022, March 29). Bastonário dos Farmacêuticos diz que é preciso compensar aumento de custos dos medicamentos. Público.

<https://www.publico.pt/2022/03/29/sociedade/noticia/bastonario-farmaceuticos-alerta-necessidade-compensar-aumento-custos-2000570>

Seara.com. (n.d.). Dispensa de medicamentos em farmácia hospitalar custa 199 milhões de euros por ano. Ordem Dos Farmacêuticos. Retrieved October 23, 2022, from

<https://www.ordemfarmaceuticos.pt/pt/noticias/dispensa-de-medicamentos-em-farmacia-hospitalar-custa-199-milhoes-de-euros-por-ano/>

Sanar, F. da. (1970, January 1). Sistema de Distribuição de Medicamentos: Tudo que você precisa saber. Sanar.

<https://www.sanarsaude.com/portal/residencias/artigos-noticias/farmacia-farmaceutico-artigo-sistema-de-distribuicao-de-medicamentos>

U-SPACE. (n.d.). Joinup. Retrieved October 23, 2022, from

<https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/u-space-0>

European network of U-space stakeholders. (2021.). EUROCONTROL. Retrieved October 23, 2022,

from <https://www.eurocontrol.int/product/european-network-u-space-demonstrators>

Figueiredo, S. S. (2023, March 11). A citizen-centric smart city: Design of an urban furniture

collection. <https://ria.ua.pt/handle/10773/31634>

Autonomous mobility – How demand and supply are moving closer to equilibrium. (2021), August 16). Swiss Re Institute.

<https://www.swissre.com/institute/research/topics-and-risk-dialogues/digital-business-model-and-cyber-risk/autonomous-mobility-demand-and-supply-moving-closer.html>

Garrow, L. A., German, B. J., & Leonard, C. E. (2021). Urban air mobility: A comprehensive review and comparative analysis with autonomous and electric ground transportation for informing future research. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 132, 103377.

<https://doi.org/10.1016/j.trc.2021.103377>

Boukerche, A., & Grande, R. E. D. (2018, April 22). Vehicular cloud computing: Architectures, applications, and mobility. *Computer Networks*, 171–189.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389128618300057?via%3Dihub>

Logística urbana: O grande desafio para a Supply Chain. (n.d.). Generix Group. Retrieved October 23, 2022, from
<https://www.generixgroup.com/br/blog/logistica-urbana-o-grande-desafio-para-supply-chain>

Carvalho, I. R. U. F. de. (2017). *Análise à Mobilidade Inteligente Urbana de Pessoas* [Católica Porto Business School]. <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/23639/1/Tese%20final.pdf>

NASA. (2018). *Nasa - Urban air mobility (uam) market study*.
<https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/uam-market-study-executive-summary-v2.pdf>

Ghelichi, Zabih, Gentili, Monica, & Mirchandani, Pitu B. (2021). Logistics for a fleet of drones for medical item delivery: A case study for Louisville, KY. *Computers & Operations Research*, 135, 105443. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105443>

The International Association of Public Transport, U. (2017). *Autonomous vehicles: a potential game changer for urban mobility*.
https://cms.uitp.org/wp/wp-content/uploads/2020/06/Policy-Brief-Autonomous-Vehicles_2.4_LQ.pdf

Ativa, R. V. (2020, November 27). Transporte de doentes no Porto: Saiba se está isento ou quanto tem de pagar. *Vida Ativa*. <https://www.vidaativa.pt/transporte-de-doentes-no-porto/>

Xu, X., Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, *61*, 530–535.
<https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>

PORTO. (2019). Estudo de Caracterização da Logística Urbana na Cidade do Porto.

Dados estatísticos. (2017, July 14). Fundação Portuguesa Cardiologia.
<https://www.fpcardiologia.pt/atividades/projeto-salva-vidas/dados-estatisticos/>

6.2 *Índice de Imagens*

Fig.1 - Identificação ESAD

Fonte: <https://esad.pt/>

Fig.2 - Identificação CEiiA

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

Fig.3 - Double Diamond

Fonte: <https://www.thefountaininstitute.com/blog/what-is-the-double-diamond-design-process>

Fig.4 - Stakeholders Map

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.5 - Identificação simbólica SIEM

Fonte: <https://medilablog.com/2019/09/09/o-que-significam-as-6-faixas-da-estrela-da-vida/>

Fig.8 - Cooperação de tecnologia com o ser humano

Fonte: <https://www.projedata.com.br/erp/industria-5-0-o-que-esta-por-vir-na-tecnologia/>

Fig.9 - Evolução da industria 1.0 até 5.0

Fonte: <https://www.korp.com.br/industria-5-0-conheca-o-novo-conceito-de-producao/>

Fig.10 - BenchMark do mercado eVtol

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.11 - Modelo AirBus - NextGen

Fonte: <https://www.airbus.com/en/innovation/zero-emission/urban-air-mobility/cityairbus-nextgen>

Fig.12 - Dados gerais da empresa AirBus

Fig.13 - Dados financeiros por zona geográfica AirBus

Fig.14 - Dados financeiros por departamento AirBus

Fig.15 - Ilustração de mobilidade urbana

Fonte: <https://www.fleet.be/proximus-a-lheure-de-la-smart-mobility/?lang=fr>

Fig.16 - Níveis da mobilidade autónoma

Fonte: <https://deltalogix.blog/en/2022/04/27/autonomous-driving-how-it-improves->

-industrial-efficiency/

Fig.17 - Viagem de carro vs eVtol

Fonte: <https://www.wired.com/2016/10/uber-flying-cars-elevate-plan/>

Fig.18 - Vehicular Cloud Computing

Fonte: <https://www.motor24.pt/noticias/como-sera-a-mobilidade-nas-cidades-em-2030-continental-faz-futurismo/666274/>

Fig.19 - Ilustração de drone em entrega e recolha de material

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.20 - Drone como um brinquedo

Fonte: <https://forbes.com.br/forbeslife/2019/08/5-melhores-cameras-de-drones-em-2019/>

Fig.21 - Ilustração U-Space

Fonte: <https://www.unmannedairspace.info/uas-traffic-management-tenders/sesar-publishes-enhanced-overview-of-u-space-concept-of-operations/>

Fig.22 - Regras do espaço aéreo

Fonte: <https://www.anac.pt/vPT/Generico/Paginas/Homepage00.aspx>

Fig.23 - Restrições do espaço aéreo em Portugal

Fonte: <https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/Paginas/AeronavesCivisPilotadas-Remotamente.aspx>

Fig.24 - Benchmark drones de porte médio/grande

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.25 - Tabela de comparação do Mavic Air 2 e Wingcopter 198

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.26 - Estrutura técnica do Mavic Air 2 e Wingcopter 198

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.27 - Análise do perfil de Asa

Fonte: <http://airfoiltools.com/airfoil/details?airfoil=naca4412-il>

Fig.28 - Idealização de infraestruturas de 3 dimensões

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.29 - Planta Hospital São João

Fonte: <https://portal-chsj.min-saude.pt/frontoffice/pages/1051>

Fig.30 - Exemplar de logistica interna

Fonte: <https://pt.primaverabss.com/pt/blog/automatizacao-do-armazem/>

Fig.31 - Integração de drone na mobilidade de transporte atual

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.32 - Cobertura do sistema aéreo de entregas no norte de Portugal

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.33 - Produtos urbanos com integração de 5G

Fonte: <https://ria.ua.pt/handle/10773/31634>

Fig.34 - Exemplar de interface digital

Fonte: <http://www.dermotmcdonagh.com/>

Fig.35 - Gráfico de aceitação pública

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.36 - Organização da distribuição da farmácia hospitalar

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.37 - Ilustração da integração do serviço no seu ambiente de uso

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.38 - Modelo de negócio

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.39 - Pesquisa Visual

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.40 - Extração do ADN

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.41 - Definição do ADN

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.42 - Fase exploratória de sketch inicial

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.43 - Fase exploratória de sketch

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.44 - Criação do conceito Delta
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.45 - Criação do conceito Lib
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.46 - Exploração do conceito Delta
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.47 - Conceito Delta X1
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.48 - Conceito Delta S1
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.49 - Modulação inicial em Modo voo
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.50 - Modulação inicial em Modo estático
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.51 - Modulação final em Modo voo
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.52 - Modulação final em Modo estático
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.53 - Proposta de estilo Delta X1
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.54 - Indicação de bateria
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.55 - Payload
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.56 - Câmara frontal
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.57 - Detalhe de estilo asa
Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.58 - Modo voo vertical

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.59 - Modo voo horizontal

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.60 - Troca de baterias

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

Fig.61 - Delta X1 em contexto

Fonte: Desenhos feitos por Guilherme Simões.

07

Anexos

7.1 *Entrevista-Paulo Araujo Humanes*

Paulo Humanes é o diretor responsável pela área de Mobilidade, Automóvel e Cidades no Ceii. O seu percurso profissional começa na Inglaterra num período de 15 anos, onde faz o seu mestrado em Eng. de transportes e se torna Director técnico da Jacobs uma das maiores consultoras mundial de Engenharia, focado em cidades e infra-estrutura de transportes e segurança rodoviária, em 2010 muda-se para a Alemanha para a PTV group, uma empresa detida pela Porsche SE, onde se torna responsável pela áreas de Business Development e Nova Mobilidade, onde desenvolve projetos com instituições como o ITF, Banco Mundial, WRI entre outros e com governos, cidades pelo mundo inteiro na vertente de soluções transporte sustentável, eficiente e seguro e posteriormente em digitalização de transportes com os construtores automóveis e foi um dos intervenientes para criação de um centro de desenvolvimento de software da VW em Lisboa, e no desenvolvimento de soluções de gestão em tempo real com previsão.

No verão 2021 junta-se ao Ceii para liderar a área de Mobilidade, Cidades e Automóvel, para promover e continuar o desenvolvimento da Agenda de Mobilidade Sustentável no Ceii de Portugal e para o Mundo.

Acredita no potencial que temos em Portugal nesta área e que já somos hoje uma referência mundial de como em particular a mobilidade sustentável se integra no conceito de smart city, com o uso de soluções tecnológicas inovadoras, algumas já implementadas e com grande sucesso e a necessidade de desmistificar a sua implementação e utilização.

Paulo começa por abrir a nossa conversa que o tema da mobilidade urbana tem um grande desafio para começar a ser comercializado e este irá definir o destino deste setor, leis e legislações. A parte legislativa referente à mobilidade aérea autónoma é um problema constante à volta do mundo e as empresas batalham todos os dias para tentar resolver este problema. É referido na conversa pelo Paulo que existem dois entraves particularmente específicos que têm o maior peso no que toca a impedição da aprovação das legislações e ambos estão interligados. O primeiro é a obrigação de ter um representante em terra para controle, em que o drone não pode ultrapassar o alcance de visão do controlador, isto impede muito a progressão da indústria porque as empresas focam-se na capacidade autónoma de estes se conseguirem orientar e desempenhar a sua função. Por outro lado, a segunda legislação já toca em aspectos da interação do veículo com o contexto urbano, que resumidamente são mencionadas várias vertentes, como prédios, cabos elétricos, Pessoas e entre outros em que estes veículos só podem agir uma determinada distância o que torna toda a situação inviável, e falando de inviabilidade é mencionado na conversa que um dos grandes problemas dos drones é o barulho que estes emitem e uma das soluções que está em desenvolvimento é o próprio drone imitar barulho em que as ondas sonoras emitidas são inversas às emitidas pelos motores, existindo assim um choque destas ondas quebrando a propagação do som. Paulo indica também que por mais de centenas e

milhares de teste seja feitos nada adianta se estes teste não tem um mínimo de comparação com o contexto urbano, ou seja, a lei obriga os testes em zonas descampadas com grandes distâncias de segurança e depois aprovado o teste, não permitem a introdução num contexto urbano porque o ambiente em que os teste foram feitos não são iguais a um contexto em que vivemos, então entramos numa situação repetitiva sem avanços. É aqui que Paulo apresenta dois temas que podem ajudar a indústria, em primeiro lugar é procurar por vias alternativas de aplicações ou situações que não estejam abrangidas por estas leis e dá como exemplo a aplicação de drones de assistência médica de uma dimensão mais pequena para uso interno de um shopping, foge as legislações da logística urbana, pois esta atuar dentro de um edifício onde estas leis não se aplicam. Em segundo lugar é a criação e desenvolvimento adequado de infraestruturas e corredores aéreos, pois as empresas estão se a focar apenas no desenvolvimento de veículos de mobilidade aéreo sem pensar como estes vão interagir como o meio envolvente, desde recolha de passageiros, carregamento das baterias, auto estradas aéreas, pois da mesma forma que existem automóveis e motociclos existe também estradas, passeios, semáforos e sinais de trânsito. Na continuação deste tema Paulo faz uma pergunta que deixa a curiosidade no ar, é preferível gastar milhões em infraestruturas rodoviárias ou dispensar algumas centenas de euros em meia dúzia de drones para fazer o trabalho? Claro esta pergunta trás um pouco de polémica pois muitas empresas lucram milhões com a criação e manutenção de auto-estradas, mas é inevitável que é apresentada uma situação de como a introdução dos drones foi possível, o caso é do País Uganda em que nos inícios da pandemia sofreu bastante com a pandemia provocada pelo COVID, devido às fracas infraestruturas rodoviárias vieram se obrigados arranjar uma solução para distribuição de material médico e a solução foi o uso de drone para entrega de vacinas, sangue e medicamentos. Esta abertura da introdução dos drones com uma aplicação física abriu espaço para que hoje façam entregas de encomendas do walmart. A Necessidade da mobilidade aérea varia da localização geográfica, onde paulo faz referência a são Paulo, Brasil, uma cidade que os destinos de A a B facilmente demoram duas a três horas ou problemas devido à meteorologia, que como refere Paulo é muito frequente estradas ficarem interditas com facilidade, e por isto já existe um sistema de infraestrutura que suporta um serviço de mobilidade onde os helicoptro são o meio de transporte, aqui a inserção de eVTOL faz sentido porque reduz o tempo de viagem de horas para minutos porque a cidade já está mais que preparada para suportar um serviço de mobilidade aérea, que em comparação a cidade do Porto, Portugal, Paulo refere que o panorama muda, porque as distância dentro da cidade do porto, como exemplo de MATosinho a baixa do porto não justifica, justifica sim em viagens que obriguem a maiores distâncias, como de porto a gondomar e até mesmo viagens regionais como de porto a braga, é aqui que se situa a resposta de onde a mobilidade aérea vai atuar. Na introdução de um novo tema a cerca de serviço/marca Paulo menciona o projeto da airbus com a audi. Refere que numa primeira impressão parece apenas um projeto

destas duas marcas, mas a cronologia e segmento é mais do que os media apresentam. O primeiro projeto de conceito foi desenvolvido pela italdesign, que depois foi assumido pela empresa airbus e pela audi, pertencendo a audi e a porsche ao grupo VW, foi a porsche enquanto empresa de desenvolvimento e design que assume a liderança do desenvolvimento do projeto mas que no final das conta o grande representante de todo o processo é o grupo VW. É importante perceber esta evolução para entendermos que este projeto no fim terá um pouco de identidade de cada empresa envolvida. Na análise de paulo, este refere que o serviço de mobilidade já existe e que não basta apenas manter o que está em vigor, é necessário a medida que novos meios de mobilidade surgem, também o método de serviço evolua, então é referido o Centro de Desenvolvimento de Software do Grupo Volkswagen IT como a MAN Truck & Bus AG em parceria, que se dedicam a software, programação de web e UX design. Aqui está a demonstração de que as marcas dentro do grupo acabam todas por trabalhar em conjunto, mas foi o centro de desenvolvimento da Porsche que implementou uma nova forma de serviço para um mercado mais premium, em vez de comprar um Porsche, aluga se um. Paulo explica que o motivo por detrás deste serviço passa também pela falta de modularidade da indústria automóvel, no sentido que uma família, Pai, Mae e filho, se estes possuírem um modelo desportivo da marca, em diferentes ocasiões o model não vai conseguir satisfazer a necessidade do consumidor, como simplesmente fazer um upgrade ou como exemplo ir de férias e não ter espaço suficiente para bagagem, daqui surge a criação deste serviço, de a modularidade do tipo de veículo torna se possível. O tempo de aluguer da marca vai de um mês a três meses, e os valores de aluguer por mês variam entre 1600\$ e 2950\$, extra despesas de caução e seguro. Para finalizar, Paulo diz que a única forma para que a mobilidade aérea autónoma tenha sucesso em contexto urbano pelo mundo fora é se esta e todas as outras formas de mobilidade tiverem uma transição completa para um ecossistema da mobilidade e sendo um ecossistema estas trabalharem individualmente mas ao mesmo tempo estiverem todas conectadas 24/7.

7.2 *Entrevista-Ana Raquel Sousa*

Embaixador do Pacto Europeu pelo Clima em Portugal, Ana Raquel Sousa é a representante do CeiiA o qual tem a missão de conceber, desenvolver e operar novos produtos e serviços para indústrias de alta tecnologia, envolvendo todas as camadas da comunidade, para responder aos desafios locais e globais em direção à sustentabilidade ambiental, econômica e social. Raquel Sousa, entre outras competências, representa também o 4lifeLAB ocupando o lugar de vice-presidente.

Para abertura de conversa com Ana Raquel Sousa, foi submetida a questão de como surgiu inicialmente esta parceria entre CeiiA e Hospital São João. Raquel começa por dizer que esta união acontece devido a covid 19, assim novos desafios trazem novas soluções e parcerias, foi então que o hospital de São João desafiou o CeiiA no desenvolvimento de dois projetos. Em primeiro surge o desafio de ajudar enfermeiros e médicos que devido a nova normalidade são obrigados a vestir várias camadas de roupa incluindo várias camadas de proteção facial. Para quem está a desempenhar a função é extremamente incómodo reduzindo a produtividade usando estas camadas de proteção, foi então que o CeiiA com o desafio posto pelo Hospital de São João desenvolveu uma viseira/capacete de proteção, com as características de que estas fosse fácil de usar e de baixo peso, apesar da aplicação deste objeto, já foi pensado e criado para adotar futuras aplicações com a junção de novas tecnologias. Em segundo lugar, surge então o desafio ao CeiiA de fazer um ventilador. Recordando o passado, este tema foi bastante mencionado nos meios de comunicação pela falta de ventiladores que eram essenciais para manter o bem estar e sobrevivência de pacientes covid e pelo custo de compra dos mesmos, fora estas complicações todo o mundo procurava o mesmo havendo assim uma escassez destes equipamentos. Então CeiiA e Hospital de São João reúnem forças para o desenvolvimento de ventiladores para apoio de doentes em covid. Depois desta primeira intervenção Raquel refere, mencionando que o Hospital de São João é instituição de referência na região Norte em termos de cuidados diferenciados a doentes críticos, desta forma tem que dar auxílio e respostas às diferentes regiões que não tem capacidade e infra estruturas para estas situações, como exemplo em todo o distrito de Braga apenas duas ambulâncias se encontram disponíveis ao serviço. Mas o problema que faz continuar a intervenção do CeiiA e de outras entidades em conjunto, é a inexistência de um heliporto no Hospital de São João, isto leva a que o socorro torna-se mais difícil e mais demorado e há doentes nos quais o tempo é um fator limitativo do ponto de vista da recuperação e da própria morbidade e mortalidade. Atualmente, sempre que alguém precisa de ser helitransportado a partir de qualquer zona do país, é direcionado para Matosinhos, para o Hospital Pedro Hispano e, daí, reconduzido em ambulância até à unidade na cidade do Porto. O CeiiA foi reconhecido como Laboratório Colaborativo (CoLAB) pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), no âmbito de um programa que visa a criação de empregos qualificados e científicos em Portugal. Em linha com a visão do próprio CeiiA para um futuro melhor, o principal objetivo do CoLAB for Smart and Sustainable Living é acelerar a transformação das cidades em ecossistemas urbanos inteligentes e susten-

táveis, promovendo a habitabilidade. O CoLAB tem como promotor o Ceiiia e conta com mais uma diversidade de parceiros, que irão trabalhar juntos nas instalações que serão criadas por baixo do heliporto de forma a rentabilizar os espaço e manter contacto direto com o hospital são joão uma vez que decretado a primeira zona livre tecnológica que será gerida pelo 4lifeLab que surge da parceria com o Ceiiia. Este novo avanço pioneiro tem como objetivo o conceito Mobilidade Aérea Avançada, uma área emergente da indústria aeronáutica que pressupõe a utilização de veículos aéreos de descolagem vertical, incluindo drones. Raquel refere que em qualquer avanço tecnológico pioneiro, surgem sempre advertência que atrasam a aprovação destes avanços e neste caso o maior entrave são os reguladores de legislação aérea. Raquel destaca que as legislações mais difíceis de superar são a relação de segurança para as pessoas que estão dentro do veículo, as pessoas que circulam na cidade e por fim um dos que mais restrições trás especialmente na cidade do Porto é a segurança do aeroporto e a circulação entre os aviões. Raquel diz que temas como estes envolvem diferentes stakeholders que por vezes não tem uma boa facilidade de agir em conjunto, como o exemplo do setor público e do setor privado. Isto remete para estes setores no contexto médico que sofrem de falta de investimento em infraestruturas que trazem consequências no desempenho de funções. Raquel compara esta situação anterior com a dificuldade do início e da atualidade dos carros elétricos em grandes viagens, como ao Algarve são capazes de demorar 12h devido à falta de infraestruturas. Após estes temas abordados por Raquel foi submetida a pergunta de quais são as primeiras ideias de intervenção em relação aos drones na área médica que o hospital são joão tem interesse em explorar. São referenciados 4 tópicos de maior interesse em que o drone pode servir como uma ferramenta, Transporte de medicamentos (urgente e não urgentes), Amostras biológicas de pessoas em emergência médica ou não, Transporte de órgãos e equipamento de emergência. Todos estes tópicos surgem devido aos avanços médicos e de aparelhos medicinais que estão a emergir, e desta forma surge a necessidade dentro desta área de inovação a exploração de uma simbiose entre drones e aparelhos médicos. Todos estes aspetos relembram que o foco é o usuário e a pessoa em risco e de que forma surge a interligação entre estes. Esta interligação já foi pensada numa situação que não está diretamente ligada com esses assunto, refere raquel, o capacete mencionada no início da conversa já foi desenvolvido para uma futura adaptação da realidade aumentada em que o enfermeiro poderá estar no bloco operatório e o médico da especialidade poderá guiá lo durante a operação através da realidade aumentada. O médico integrado no projeto diz que não é um capacete, mas sim uma plataforma. Por fim Raquel comenta que esta colaboração de ceiiia/médico deixou ambas as partes impressionadas uma com a outra, por parte do médico a equipa do ceiiia foi convidada a experimentar o procedimento necessários para tratar doentes covid, realizando se que em apenas 5 min de uso era extremamente incomodativo, e o médico em relação ao ceiiia ficou impressionado com a visão de ideias que nunca lhe passara pela cabeça.

7.3 *Entrevista-Renato Machado*

Renato Machado frequentou o Mestrado integrado em Engenharia Eletrónica Industrial e Computadores na Universidade do Minho. Na mesma instituição fez investigação na área de sensores biométricos para avaliação da performance de nadadores de alta competição. Em 2011 começou a trabalhar no CEiiA e foi deslocado para a Agusta Westland UK (agora Leonardo Helicopters) para desenvolver tarefas no departamento R&D de sistemas Eléctricos. Participou no desenvolvimento de diversos projetos no âmbito do programa Europeu Clean Sky, com destaque nos projetos inovadores “electric tail rotor” e “electric regenerative rotor brake”. Regressa a Portugal em 2014 para participar no desenvolvimento de um avião não tripulado com peso máximo à descolagem de 30 kg tendo assumido o papel de integrador técnico e responsável de desenvolvimento de produto Aeronáutico-UAVs. Atualmente participa também no desenvolvimento de veículos autónomos de superfície e sistemas para a monitorização de oceanos...

Renato Machado começa por abrir a nossa conversa de que existem 4 tópicos essenciais para que um drone tenha a aprovação da ASA para circulação no espaço aéreo. Em primeiro surgiu um sistema paraquedas que seja certificado de acordo com as regras no caso do drone em viagem tenha um acidente ou algum mau funcionamento para que na queda deste não afete nenhum cidadão que circule por baixo deste espaço aéreo. Em segundo lugar o drone tem que ser obrigado a ter como equipamento O FTS- Flight termination System, este sistema deve ser modular no sentido em que pode ser posto e colocado pelo operador ou seja não pode vir montado fábrica no drone, a verdadeira função deste sistema serve para que quando haja uma anomalia no sistema drone, desde, avaria, erro código ou até mesmo que este seja arqueado, O operador ou quem esteja na posse de controlo do drone posso desligar automaticamente para que desta forma não ocorra incidentes, E nesta situação o sistema FTS está relacionado diretamente com o paraquedas, caso drone seja desligado Pelos motivos mencionados anteriormente o paraquedas entra automaticamente em ação. Em terceiro lugar surge o sistema De air drop, ou seja, o mecanismo que irá permitir o drone transportar a mercadoria em causa, este mecanismo tem que ser certificado pelas entidades reguladoras para a possibilidade do drone poder voar e transportar objetos, este é um dos tópicos a ter em consideração porque um drone a viajar em espaços aéreos urbanos não pode correr o risco de deixar cair acidentalmente ou por falha de sistema a mercadoria que transporta. Em quarto e último lugar surge o sistema the detect and Voice, que é constituído por três equipamentos um radar um líder e um processador de imagem, estes três componentes que formam o sistema de detect and avoid são obrigatórios para que o drone consigo a circular em espaços com obstáculos animados conseguindo assim desviar-se de forma autónoma de objectos que estejam na sua Rota. Renato Refere que se um drone a curto espaço de tempo consiga ter Estas três características bem desenvolvidas e aceites pelas entidades reguladoras será um passo importante para aprovação da circulação aérea nos espaços urbanos.

Renato Menciona que existe a previsão para 2023 abertura do projeto os pais que

começou a ser desenvolvido em 2018 que consiste Não espaço aéreo dedicado Unicamente para os drones da mesma forma que existe para os aviões que circulam atualmente nos céus Mas apesar da abertura deste espaço o começo terá restrições e que a previsão do Alívio destas restrições que trarão vantagens para a circulação autônoma dos drones irá acontecer num período 10 anos. A implementação este novo espaço aéreo o space Vem trazer benefícios muito importantes para a indústria quero dos drones quer do tema de mobilidade aérea autónomo, aspectos são que este espaço terá um controller só para drones o que fará com que a necessidade obrigatória do sistema Detect and avoid deixará de ser obrigatório o que não exclui a sua implementação drones em relação isto permitirá a total autonomia a circulação dourados resolvendo também a parte de ataque de informáticos pois este espaço aéreo terá um tratamento dedicado para o controlo gerenciamento aéreo destes aparelhos. Renato Refere que atualmente um dos grandes problemas impostos pelas entidades reguladoras é a linha de vista que o operador tem para o drone, O máximo em certos espaços urbanos são de 150 metros e este espaço pode ser alargado se no fim desse 150mm existir outro Observador desta forma seria necessário que acaba distância determinada esteja um observador e como é previsível não é viável usar festa meteorologia, fora a questão da longitude entra também a questão da altitude em que espaços amplos o drone pode voar até 150 m e mas no caso do proximidade ao aeroporto tem curto prazo tempo de circulação e uma altitude apenas de 30 m e e objetivo desde os teus problemas de altitude e longitude é que o drone círculo autonomamente com linhas espaço aéreo definidas para que seja excluída a necessidade galinha de vista última Observador. Renato realça que existe um tópico que por vezes pode ser considerado conservador que é a meteorologia, muita das vezes quando falamos em drones para entrega de mercadorias foi sem causa as condições meteorológicas Como é o exemplo de ventos e chuva, Renato formaliza que são problemas de engenharia que conseguem ser resolvidos e que atualmente já existem soluções como exemplo os motores que constituem o drone são suportados por estabilizadores que tem o sistema que conseguem calcular o vento e desta forma funcionar de forma mais estável em condições mais adversas no caso de chuva este equipamento já são desenvolvidos para serem à prova de água. É referido também que não basta apenas desenvolver drones de alta qualidade com design apelador se estes não tem infraestrutura que possam suportar a sua circulação incluindo parâmetros como diferentes tamanhos de drones, carregamentos e armazenamento da mesma forma que carros elétricos precisam de infraestruturas como estacionamento próprios estações de carregamento para que possam circular distâncias longas, desta forma é possível analisar sistemas de transporte que já existem para desenvolver as infra-estruturas necessárias para a circulação dos drones.

Para finalizar Renato Refere que os drones não podem ser aplicados aos milhares, tem que existir uma consciencialização De onde é realmente necessário fazer aplicação destes equipamentos porquê tudo é considerado sustentável Até um certo ponto, Dando como exemplo aplicação de drones em países de terceiro mundo no apoio médico ou num ambiente urbano em caso de Emergências médicas.

7.4 *Entrevista-Francisco Serdoura*

Presidente do Conselho de Administração do 4LifeLAB.

Médico cirurgião no Centro Hospitalar Universitário de São João, onde é assistente hospitalar graduado de ortopedia e traumatologia. Também é assistente convidado de ortopedia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, e sub-director clínico na Casa de Saúde da Boavista. Foi oficial médico nos quadros permanentes do Exército Português, agraciado com medalha da NATO, aquando da sua integração na SFOR, na Bósnia Herzegovina em 1999. É membro das Sociedades Portuguesas de Ortopedia, de Artroscopia e de Patologia Coluna Vertebral, bem como da North American Spine Society e da AO SPINE.

Ao começar a entrevista o Dr Francisco menciona que a parceria do For Life Club Surja a necessidade de desenvolver Equipamentos médicos com efeito de apoiar a pandemia causada pelo covid E refere que a união da equipa de engenharia com a equipa médica foi uma conclusão de que novas coisas poderiam surgir. Esta União no contexto de Portugal fosse só foi uma mais-valia pela união de duas áreas diferentes com o mesmo propósito em que até à data havia a falta desta iniciativa que em outros países já era aplicado, foi importante esta união porque a área de engenharia não tinha noções da parte de Equipamentos médicos e da forma que se atua em contexto nacional e por outro lado a área mede Não tinha conhecimento que a parte de engenharia para desenvolver tais produtos como capacete médico e o ventilador, Franco Francis minúcia que aquilo que parecia óbvio para ele não era óbvio para os engenheiros e dá ou para aquilo que era óbvio para os engenheiros não era óbvio para ele. um dos exemplos desta questão mencionada foi que os engenheiros sugeriram que o capacete médico existisse duas pequenas ventoinhas direcionadas de baixo para cima para ajudar na refrigeração dentro de um capacete O que estes não tiveram em consideração foi que de trabalhar várias horas seguidas consecutivamente recebendo ar diretamente nos olhos Iria provocar secura e bastante incómodo, Este é um dos exemplos Francisco refere a vantagem tu trabalho de equipa entres engenheiros equipa médica. Em relação aos drones francisco comenta que o seu desejo era que o hub do hospital do são joão fosse o “uber” da área da saúde, refere que a uber surge da união de tecnologias que existem e que o mérito foi conseguir unir a indústria automóvel, com trabalhadores, usuários e o mundo digital, consoante isto o que francisco deseja ver na plataforma de dornes, é que na área da saúde e emergência seja suportado o transporte de medicamentos, amostras biológicas (zaragatoa covid), emergências médicas etc. em que em vez da necessidade de vários laboratórios, apenas a necessidade de um suportado por vários pontos de recolha de amostras, sendo distribuídos por drones em vez da necessidade de uma frota de automóveis com a marca unilab andarem a circular para a frente para trás no meio do trânsito. Francisco remete a conversa para que os drones em última análise será um produto de custo benefício, mencionando que se consideramos ser vegan é sustentável, na primeira instância é fácil de concordar mas se olharmos no panorama geral e virmos que esses produtos de consumo vierem diariamente em aviões de grandes

cargas deixa de fazer sentido na sustentabilidade, esta analogia complementa que os drones simplisticamente são usados em primeira instância em países de 3 mundo porque em primeiro a densidade urbana é mais reduzida e em segundo e a entidades reguladoras permitem mais fácil a aprovação, mas a verdadeira questão na área da saúde coloca se de como é que este serviço se torna rentável, porque as tecnologias existem e é necessário a articulação desses diferentes ecossistemas porque nunca foi feito, unir a parte hospitalar, pré hospitalar e extra hospitalar, assim sendo estas áreas proporcionam um grande número de clientes que poderão proporcionar um avanço nesta área dos drones. Nesta questão toda Francisco comenta que a dificuldade dos drones não é só desempenhar a função mas também o suporte de estruturas e condições que vão apoiar este serviço. No decorrer da conversa surge a inovação e simbiose de equipamentos médico e o drone, em que francisco num pensamento de imaginação e futuro, idealiza um capacete dentro do drone, em que o capacete seria ativo em emergência médica, em que este estaria ligado a uma central em que estara ligado em 5g a uma central apoiando o utilizador que estara a dar apoio médico no local, mencionando que as interações do bloco operatorio usaram a mesma tecnologia, que apesar do pensamento futuristico, são tecnologias já existentes, tendo como curiosidade que se alguém já se questionou estes oculos RA podem ser colocados numa sala operatorio e se este tem condições clinicas e hegienicas para serem usados em bloco operatorio, o que ainda ninguém questionou este tema, aqui tem que se entender que estes oculos não foram desenvolvidos para ambientes médicos e por isso devem ser repensados e desenvolvidos como tal, porque francisco menciona que a realidade aumentada vai ter que ser intrudizada no ambinete dos blocos operatorios, mencionando que o capacete médico desenvolvido pelo ceia já foi pensado para no futuro existit a implemntação de RA, vendo o capacete como uma forma de integração nos blocos operatórios, trazendo a facilidade de aprovação pelo motivo de que o capacete já era usado em ambientes de contexto médico. Francisco sublinha que este capacete desenvolvido não é de uso especifico para Covid, ou RA em blocos operatórios, este produto ganha uma importancia maior tornados e numa plataforma que consiga apoiar diferentes areas e assim desta form a visão dos drones é a mesma, não são desenvolvidos apenas para emergencia médica, mas sim um plataforma que apoiará todos os envovlentes.

Francisco indica que entre emergência médica e transporte de medicamentos a primeira área que irá usufruir da aplicação dos drones será o transporte de medicamentos comparando com a emergência médica, justificando que a logística do transporte de medicamentos trata se de um rota de um ponto A ao ponto B, em que no caso de emergência médica existe um conjunto de inúmeras variáveis, desde localizações, tipos de emergência, capacidade de transporte, entre outros. Francisco reforça que o mundo automóvel, de aviação e hospitalar terão que trabalhar em conjunto através de multimodais facilitando no futuro a integração deste projeto, referindo que estes sistemas irão trabalhar ao suporte de um base de dados, para o tratamento de informação permitindo uma maior eficácia, sendo isto um complemento às indústrias já

existentes. Francisco explica que na sua perspectiva, apesar de os drones atuarem em primeiro nos transporte de medicamentos, a área de emergência médica continuará a ser imprescindível e não deve ser deixada de parte, exemplificando que no caso de uma catástrofe natural, em que os meios de circulação terrestre se torna interditos, os drones têm um papel essencial em localização de pessoas, auxílio em emergência médica, entre outros. Foi feita a questão ao Francisco de qual é a sua opinião e dos seus colegas de trabalho em relação a introdução destas tecnologias inovadoras, respondendo que a indústria médica e os médicos envolvidos são excelentes clientes do mundo da tecnologia, porque estão habituados a conviver diariamente com esse ambiente, considerando que a área da saúde é das maiores em termos de benefícios e evolução neste parâmetro. Desta forma em emergência médica os especialistas de áreas médicas estarão na base hospitalar a indicar os procedimentos para que a pessoa do outro lado consiga desempenhar uma função crítica de forma eficiente, podendo assim salvar uma vida. Francisco menciona que apesar de os drones terem uma importância enorme na área de emergência médica, estes objetos têm capacidades para outras tarefas que podem melhorar a eficiência de uma instituição hospitalar, na logística de distribuição de medicamentos da farmácia hospitalar. Francisco refere que uma oportunidade nesta logística será o tratamentos dos medicamentos e a sua divisão ser feita através do método de dose unitária diretamente dos armazéns onde se situam os laboratórios, havendo uma distribuição diária e mensal através dos drones, sendo este um complemento às empresas de transporte que transportam as cargas mensais ou trimestrais, melhorando assim o problema da logística urbana. Esta ideologia foi considerada por um hospital ser considerado um organismo vivo, no sentido de existir uma constante mudança nos pacientes, que requerem diferentes dias de internamento e diferentes tipos de medicação. (ABIAL- armazem Maia / Por volta do minuto -8)

Francisco menciona que as tecnologias existem e estão desenvolvidas, e que o foco que a indústria deve seguir é a integração dessas tecnologias no ecossistema com a oportunidade de trabalharem em conjunto trazendo vantagens para a indústria e o contexto hospitalar.

Por último é referido que o foco não é apenas Portugal, deve ser criado um serviço que se torne uma necessidade que possa ser aplicada em diferentes países dentro da União Europeia.

De forma conclusiva é referido que o sistema de drones terá a capacidade de substituir o serviço de entregas ao domicílio das típicas carrinhas de transporte.

7.5 Questionário - Opinião Pública

Idades - entre 1950 e 2007

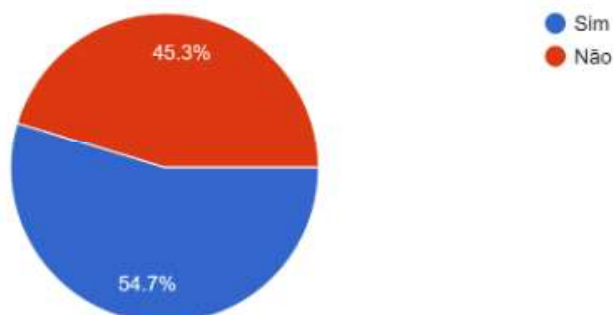
Nacionalidade - Portugal, Espanhol, Brasil, Angola, França, China,

Residência atual - Viseu, Porto, Ovar, Derby-UK, Genebra-Suíça, Penalva do Castelo, Bangladesh - Dhaka, Angola, Lisboa, Irokumata.

Profissão- Estudante, Enfermeiro, Administrativo, Comercial, costureira, Professor, assistente técnico, Psicólogo, Escriturário, Gestor de projetos, Técnico imagiologia, cozinheiro, gerente, Técnica Superior de Ciências da Comunicação, empregado de mesa, Distribuição alimentar personalizada hospitalar, Funcionário público, Médico, militar, Advogado, funcionário autárquico, jurista, formador, bancário, lojista, auxiliar de saúde, operário, educador, técnico informático, reformado, engenheiro civil, Treinador de futebol, Dentista, Gestor, engenheiro electrotécnico, consultor de seguros, MARKeting, administração pública, designer, Terapeuta, economista.

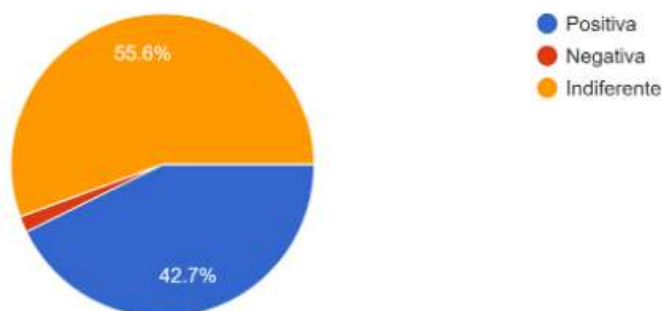
Já alguma vez teve em contacto direto com um drone?

117 responses

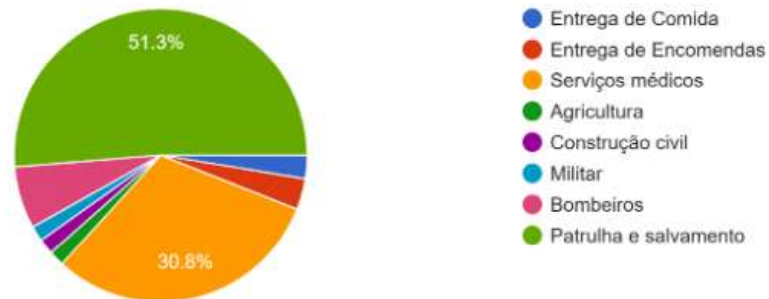


A experiencia foi positiva ou negativa ?

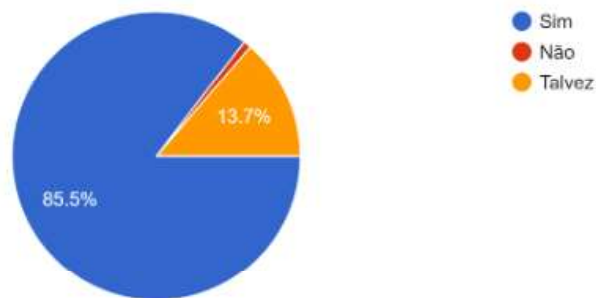
117 responses



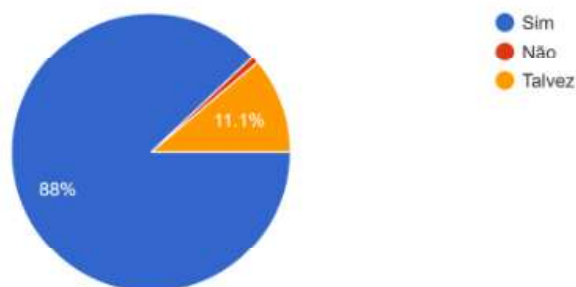
Das seguintes áreas qual escolhia, para ser a primeira a usufruir do drone como um serviço.
117 responses



Considera que o drone seria uma boa aplicação nos sistemas de emergência médica?
117 responses

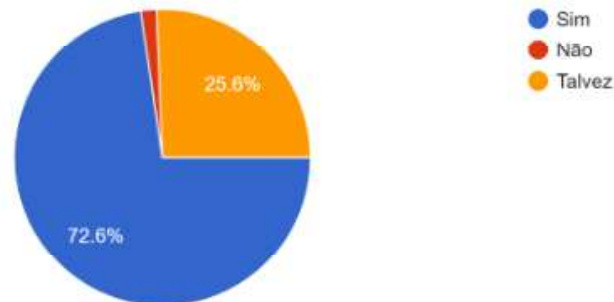


A aplicação do drone nesta área de emergência, serve de socorro antes da chegada dos serviços de emergência. Imagine uma pessoa que lhe seja pr... transporta um desfibrilhador para salvamento?
117 responses



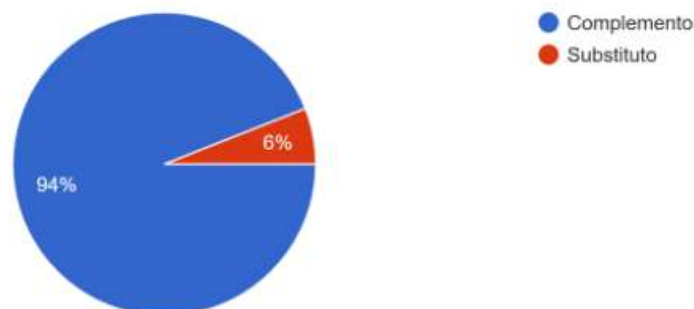
Na chegada do drone ao local, seria lhe fornecido o contacto de um profissional de saúde através de um interface. Sentia-se confortável em receber ...sear o desfibrilhador e salvar a pessoa em risco ?

117 responses



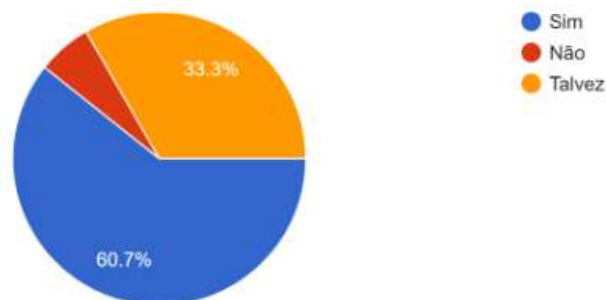
A introdução dos Drones no ambiente logístico de transporte de cargas, considera que será um complemento à mobilidade automóvel existente ou que será um substituto ?

117 responses



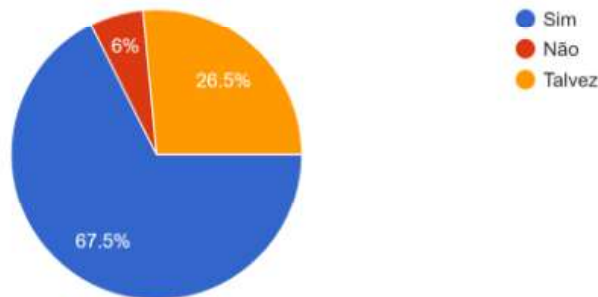
Os drones na forma mais comum como ferramenta servem como transporte de cargas, mapeamento e processamento de imagem. Numa fa... do serviço médico da não recolha de imagem ?

117 responses



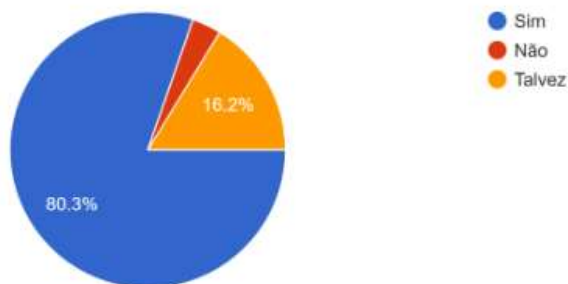
Um dos motivos para não termos drones a sobrevoar as nossas casas com intuito de fornecer um serviço, é por questões legais e de segurança. Se... livre deste para o desempenho das suas funções?

117 responses



Na imagem apresentada em baixo mostra a dificuldade de circulação em centros urbanos e a facilidade em zonas regionais. Concorda que zonas... para a circulação de drones ao serviço médico ?

117 responses



Das seguintes opções, qual escolhia como prioridade na indústria médica para a primeira aplicação de drones?

117 responses



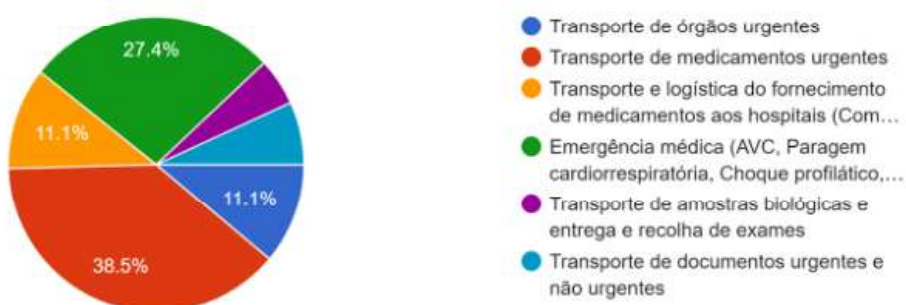
Das seguintes opções, qual escolhia como opção mais lucrativa como um serviço na industria médica para a primeira aplicação de drones?

117 responses



Das seguintes opções, qual escolhia como opção mais viável e mais próxima de ser executada como um serviço na industria médica para a primeira aplicação de drones?

117 responses



Aderia a um serviço composto por drone que abrangesse transporte de medicamentos, transporte documentos médicos e acionamento em caso de apoio em emergência médica.

117 responses

