

*Ana Teresa Ramos*

# DESIGN E DESENVOLVIMENTO DE UM VEÍCULO DE TRÊS RODAS PARA A PRÁTICA DE GOLFE

2015 . 2016  
Mestrado em Design  
Area de Especialização: Produto









*Ana Teresa Ramos*

# DESIGN E DESENVOLVIMENTO DE UM VEÍCULO DE TRÊS RODAS PARA A PRÁTICA DE GOLFE

Relatório de estágio apresentado à Escola Superior de Artes e Design para a obtenção do grau de Mestre de Design de Produto, desenvolvido sob a orientação científica do Designer Almiro Amorim e co-orientação dos Engenheiros Júlio Martins e João Petiz, sócios-gerentes da IDEIA.M.

2015 . 2016  
Mestrado em Design  
Area de Especialização: Produto





*Dedico este trabalho a toda a minha família,  
em especial aos meus pais que sempre me apoiaram  
ao longo de todo o meu percurso académico.*





*Golfe . Mobilidade . Trike . Jovem . Design*

*Golf . Mobility . Trike . Youth . Design*

# Resumo / Abstract

Palavras Chave / Key Words

*Pt*

O presente documento foi elaborado no âmbito de um estágio curricular realizado na IDEIA.M entre Novembro de 2015 e Novembro de 2016, para a conclusão do mestrado em Design de produto da Escola Superior de Artes e Design de Matosinhos.

Um dos projetos que a empresa vinha a desenvolver era um veículo de três rodas – *Trike* – projeto esse que já existia internamente como um conceito e na forma de um protótipo estrutural funcional, tendo-me sido proposto reorientar o conceito, transformando o veículo num produto com uma aplicação concreta.

Foram realizadas pesquisas no sentido de perceber para onde orientar o produto tanto a nível do seu utilizador como da inserção no meio e para cada uma das opções encontradas foi criada uma lista de características e realizada uma pesquisa de mercado. Por fim, a tipologia escolhida para aprofundar recaiu numa solução para utilização em campos de Golfe, uma escolha decidida em conjunto com a empresa.

A descrição de todo o trabalho desenvolvido durante o estágio curricular é feita neste documento sob a forma de relatório de estágio e visa a demonstração e explicação do processo de desenvolvimento projetual, desde a pesquisa até ao conceito final, tendo produzido soluções distintas para o veículo.

*En*

This document has been prepared under a curricular traineeship held in IDEIA.M between November 2015 and November 2016 for the conclusion of the Master degree in Product design at School of Arts and Design of Matosinhos.

One of the projects that the company was developing was a vehicle with three wheels - *Trike* - a project that already internally existed as a concept and as a functional structural prototype, and I was proposed to reorient the concept, turning the vehicle into a product with a concrete application.

Researches were conducted in order to understand where to guide the project both in terms of its user to insert in the middle, and for each of the options found a list of features and carried out a market survey was created.

Finally the type chosen to deepen fell into a solution for use on golf courses, a choice to decide together with the company.

The description of all the work done during the traineeship is made here in the form of internship report, and aims at demonstrating and explaining the architectural design development process, from research to the final concept, producing several distinct solutions for the vehicle.



Agradeço ao Prof. Doutor José Simões pelo apoio e interesse demonstrado para a realização deste estágio.

Ao meu orientador, Designer Almiro Coutinho Amorim por todo o apoio, incentivo e aconselhamento que me deu ao longo deste ano.

Aos coorientadores Júlio Martins e João Petiz pela hospitalidade com que me aceitaram e receberam na empresa para a realização deste estágio curricular de conclusão de curso e pelo interesse e ajuda demonstrados para a realização deste projeto. Agradeço ainda aos restantes colaboradores da empresa, Emanuel Dias, António Rocha, Ivo Ferreira e Pedro Oliveira que me ajudaram sempre que necessitei e contribuíram de alguma forma para a realização deste projeto.



# Índice

Resumo Pt / Abstract En .....	11
Agradecimentos .....	13
Índice .....	15
Glossário .....	17
Prefácio .....	19
<b>1. Caracterização do Estágio</b>	
1.1 IDEIA.M .....	22
I.I.I Experiência Pessoal .....	24
1.2 Projeto de Estágio - Brief e Objetivos .....	26
1.3 O Designer como Produtor .....	29
<b>2. Introdução ao Projeto</b>	
2.1 A prática de Golf .....	32
2.1.1 Em Portugal .....	34
2.1.2 O Desporto .....	37
2.2 Observação do Mercado .....	38
2.3 Análise Tipológica da <i>Trike</i> .....	44
2.4 Componentes e Levantamento .....	48
<b>3. Projeto de Estágio</b>	
3.1 Metodologia Projetual .....	58
3.2 Definição do Conceito .....	66
3.3 Memória Descritiva .....	70
3.4 Desenvolvimento de um modelo virtual .....	75
3.5 Alicação Mobile .....	82
3.5.1 <i>Birdie</i> .....	84
3.6 Adaptação a outros contextos .....	91
<b>4. Outras Experiências de estágio</b> .....	93
<b>5. Considerações Finais</b> .....	109
Referências Bibliográficas .....	112
Lista de Figuras .....	114
Anexos .....	117



# Glossário

## Palavras Chave

*App* – Do Inglês *Application* - programa ou grupo de programas que executam tarefas no computador.

*Birdie* - Quando se conclui um buraco com menos uma tacada que o par;

CAD - Iniciais de *Computer Aided Design*. Traduzindo para português significa desenho assistido por computador.

CEO: Iniciais de *Chief Executive Officer*. Em ambiente empresarial, este é o cargo diretor executivo da empresa.

CTO: Iniciais de *Chief Technical Officer*. Em ambiente empresarial, o CTO é o responsável máximo nas funções de cariz tecnológico.

Golfe - Desporto praticado em campo aberto com recurso a um taco e cujo objectivo é fazer com que a bola entre nos buracos com o menor numero de tacadas possível.

*Render* - Representação fotorealista de um objeto

*Sketch* - Desenho, esboço

*User Friendly* - Fácil e intuitivo de usar de modo a que alguém que nunca esteve perto do sistema o consigo interpretar imediatamente.

UI - *User Interface* (meio através do qual o utilizador interage com o objeto)

UX - *User Experience* (experiência do utilizador)



# Prefácio

Desde sempre que a obtenção do grau de mestre foi encarada por mim como um objetivo académico a cumprir, por forma a obter um aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante todo este percurso. A realização de um estágio curricular de fim de curso teve como objetivo consolidar esses conhecimentos, colocando-os numa perspetiva real do mercado de trabalho, algo essencial para um designer. Em todo este processo foi muito importante a disponibilidade da empresa em acolher entre Novembro de 2015 e Novembro de 2016 um estágio curricular que excedeu o mínimo obrigatório de 400 horas.

Tendo o projeto da *trike* sido sugerido pela empresa após uma pesquisa sobre possíveis áreas de intervenção, foi importante ter em atenção alguns aspetos principalmente mecânicos de um projeto que já fazia parte dos planos da empresa há algum tempo, reorientando-o. A realização de um veículo não é inédita na IDEIA.M uma vez que em 2013 esta desenvolveu não só o desenho como o também o protótipo funcional de uma aeronave ultraligeira – *Crossover* - e em 2011 no seguimento do projeto de mestrado das docas para bicicleta do Designer Emanuel Dias, desenvolveu uma bicicleta.

O corpo deste relatório divide-se em três partes essenciais: a caracterização do estágio e da empresa, a observação do mercado e respetiva análise e o desenvolvimento do projeto em si.





*Caracterização  
do Estágio*

## 1.1 IDEIA.M

A IDEIA.M é uma agência de design e inovação que proporciona aos seus clientes serviços de conceção, investigação e desenvolvimento de produto, com um design inteligente e tecnologia avançada, com uma experiência multidisciplinar e multissetorial.

No seu portefólio, a IDEIA.M tem um amplo conjunto de projetos que este inclui o desenvolvimento de aeronaves ultraligeiras, plataformas autónomas, veículos, dispositivos médicos, equipamento para energia eólica, equipamento de laboratório, arquitetura, equipamentos domésticos, instrumentos musicais ou mobiliário de interiores e urbano, entre outros projetos.

A sua abordagem integrada minimiza os riscos e acelera o *time-to-market* com excelentes resultados e favorece a interação entre designers e engenheiros no desenvolvimento de produtos novos e inovadores, sendo que a sua principal competência reside no processo de desenvolvimento de produtos, ao nível do design, da modelação CAD, cálculo estrutural, dimensionamento e prototipagem.

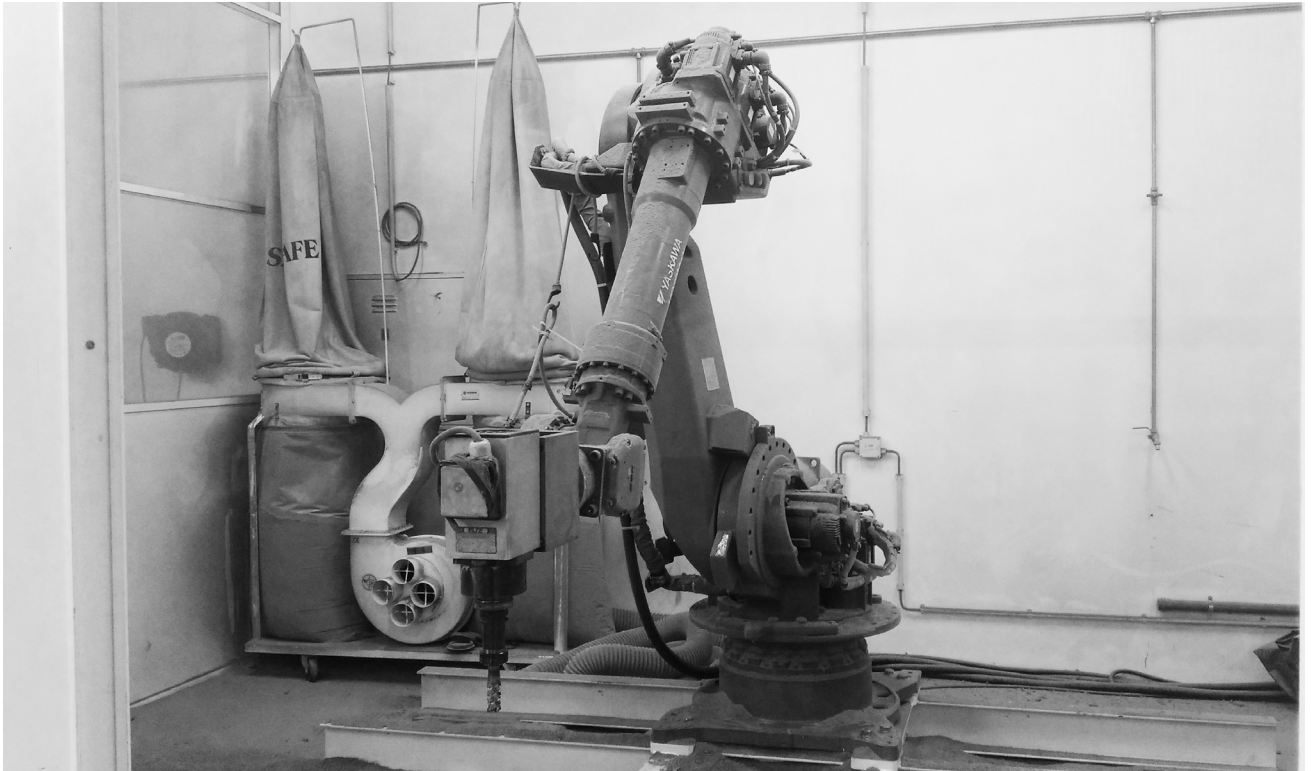
A IDEIA.M foi fundada em Março de 2008 pelos seus sócios fundadores - Júlio Martins (CEO) e João Petiz (CTO) e está sediada na UPTEC – Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto, um espaço dinâmico, inovador e multidisciplinar, na cidade do Porto.

Júlio Martins é licenciado em Engenharia Mecânica pela FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e possui o curso avançado de construção e execução de instrumentos musicais (CISM, Itália, 2006), bem como o curso de estudos avançados em design e desenvolvimento de produto (FEUP,

2010/2011). João Petiz possui o grau de mestre em Engenharia Mecânica da FEUP, com passagem pela Technische Universität Darmstadt (Alemanha, 2004/2005). Para além dos seus sócios-fundadores, a IDEIA.M é constituída por Pedro Oliveira (engenheiro mecânico responsável pelo laboratório de prototipagem e produção da empresa), Ivo Ferreira, (licenciado em design de produto a realizar um estágio profissional em CNC), Emanuel Dias e António Rocha (ambos designers de produto), sendo que estes dois últimos obtiveram o grau académico de mestre na ESAD – Matosinhos.

No processo de inovação criativa, a IDEIA.M baseia-se nos três vetores *Discover – Develop – Deliver* que contempla todos os passos para a criação de um novo produto, reunindo, num processo iterativo, a geração da ideia, a busca pela solução e a implementação final. Este processo evidencia o melhor modelo para imaginar e criar novos produtos e serviços, envolvendo design e engenharia desde o início dos projetos e explorando a capacidade, experiência e visão de ambos, num misto de criatividade e irreverência com rigor e concretização.

O desenvolvimento de projetos internos da IDEIA.M levou também à criação de algumas marcas dentro da própria IDEIA.M, tais como a AVA (marca relativa à criação e produção de instrumentos musicais em compósito de fibra de carbono), a OXIO *LabTools* (correspondente ao desenvolvimento de tecnologias laboratoriais para química analítica), a MEKK *racing technologies* (projeta e produz componentes em compósito de fibra de carbono para competição automóvel) e mais recentemente, Casal Vadio e Douro Creative Studio (design de produto).



## 1 | CNC, IDEIA.M

**DISCOVER** – Observação e análise de mercado e de utilizador, geração de ideias, desenvolvimento de conceitos, *briefing*, *brainstorming*, *mindmapping*, *sketching* manual/digital, modelação avançada de superfícies, estudos de executabilidade, escultura digital, imagens virtuais foto realistas.

**DEVELOP** - Serviços: Design conceptual, projeto mecânico (CAD), otimização estrutural (CAE/FEA), desenho de detalhe/montagens, projetos de moldes e gabarits, seleção de materiais (peças plásticas, metálicas e em materiais compósitos), projeto para processos de produção (injeção, conformação, ...), engenharia inversa, análise de custo.

**DELIVER** - Equipamento: Impressora 3D por FDM, Digitalizador 3D a cores, Robot de maquinação CNC 5 eixos, Fresadora CNC 3 eixos, Torno CNC, Cabine de pintura e acabamentos.  
Materiais compósitos: Laminação manual, Saco de vácuo, Infusão

**Softwares:** Adobe Creative Cloud; Solidworks Premium; Solidworks Simulation Premium; Delcam Powershape; Modo; Sensable Freeform; Powermill 5 eixos

(Informação fornecida pela empresa)

## 1.1.1 Experiencia Pessoal

A minha escolha para a realização de um estágio curricular no culminar deste ciclo de estudos prendeu-se com a necessidade de ter um contacto direto com a realidade laboral, algo que ainda é uma lacuna no sistema educativo nacional a nível geral.

Todos os anos são criadas, em média, 30.481 empresas em Portugal. Mas, mais de 20% delas nunca chega a arrancar.  
(...)

Nas empresas, a taxa de sobrevivência diminui à medida que a idade avança, sendo os primeiros anos especialmente importantes para a sobrevivência das startups. Ao fim de três anos, menos de 50% apresenta atividade. Ao quinto ano, a taxa de sobrevivência é de 40%. Entre 2006 e 2010, a taxa de sobrevivência das empresas foi diminuindo gradualmente.

No ano do nascimento, o tamanho médio das startups ronda os 85 mil euros e os 2,5 empregados. No fim do segundo ano completo, o volume de negócios já triplicou e o número de empregados aumentou em 50%. O número de empregos aumenta significativamente até ao quarto ano e estabiliza, geralmente, no quinto ano de atividade. (Faria, R. 08 Novembro 2013, 15:36)

Mundialmente existem várias tipologias de empresas com diferentes abordagens metodológicas em relação ao seu dia-a-dia. A IDEIA.M começou também por ser um “startup” e podemos a partir do texto de Rita Faria, assumir que hoje em dia esta é uma empresa consolidada e sendo assim é interessante perceber quais os fatores que contribuem para que a empresa se mantenha.

Numa empresa existem sempre diferentes estatutos e uma hierarquização dos postos de trabalho, uma das abordagens da IDEIA.M é uma ténue “desierarquização” desses mesmos

postos que inerentemente existem, criando uma maior proximidade entre colaboradores, o que leva a um bom ambiente laboral. Esta abordagem é relativamente recente nos modelos de negócios e tem vindo a ganhar terreno principalmente junto das empresas mais jovens, abrindo lugar a uma nova mentalidade que pode em muito ser benéfica para ambas as partes.

Face a uma empresa com um *modus operandi* tradicional, podemos notar pequenas diferenças no dia-a-dia como o facto de não haver uma campanha de toque de entrada, algo que a longo prazo e inconscientemente diminui a carga de *stress* dos trabalhadores e sem que uma pessoa se aperceba leva a um aumento da responsabilidade. Trabalhar numa empresa com um sistema mais liberal em resulta também num maior entusiasmo do funcionário, fazendo com que o trabalho não se torne penoso, não afetando nem a qualidade do trabalho nem a vida do trabalhador a longo prazo uma vez que há uma compreensão mútua entre ambas as partes que se compensam mutuamente.

O ambiente profissional mais descontraído proporciona uma motivação extra na hora de ir para o emprego, o que nos dias de hoje é bastante importante, uma vez que segundo o relatório “O estilo de vida dos portugueses”, elaborado pela consultora *Nielsen*, apenas 68% dos trabalhadores nacionais se sentem realizados com o seu emprego e apenas 6 em cada 10 valorizam positivamente o ambiente de trabalho e camaradagem entre os seus colegas. Ainda assim estes números são positivos uma vez que esta é uma tendência que tem vindo a aumentar.

Desta forma, não é de estranhar que 35% dos portugueses gostaria de permanecer no seu emprego o maior tempo possível, o que se traduz em uma década, no mínimo. Já 21% gostaria de manter o seu posto de trabalho para toda a vida, não chegando, porém, ao extremo dos belgas (30%) e espanhóis (26%), de acordo com o relatório sobre o estilo de vida.

O relatório internacional “O estilo de vida dos portugueses” realizou-se entre 23 de Fevereiro e 13 de Março de 2015 com a participação de mais de 30 000 consumidores online, em 60 países incluindo Ásia-Pacífico, Europa, América Latina, Oriente Médio, África e América do Norte e que tiveram uma criança nos últimos cinco anos. A amostra em cada país é segmentada por idade e sexo em função dos utilizadores de Internet. (Monteiro, A. 24 de Novembro de 2015 as 15:24h)

## 1.2 Projeto de Estágio

### Brief

Apesar de muitos o considerarem um desporto de elites, o Golf é uma atividade com cada vez mais praticantes e cada vez mais jovens. Nesse sentido, o principal projeto deste estágio curricular visa a criação de um novo conceito de mobilidade neste desporto, através da renovação conceptual de um Carrinho de Golf.

O desafio passa por transformar o arquétipo do carrinho de golf tradicional, apresentando um conceito mais completo do ponto de vista de design, com maior agilidade, leveza, flexibilidade, sendo também um produto mais divertido de utilizar, com a integração de novas tecnologias e soluções de suporte à prática do golfe, tendo em conta uma experiência de utilização individual a um preço competitivo.

A integração de um *lay-out* de três rodas (daí a designação *Trike*), em vez das tradicionais 4 rodas, vem reforçar a disrupção e diferenciação que se pretende atingir, um veículo mais ligeiro, dinâmico, esteticamente mais atraente, capaz de atrair o público mais jovem, ao mesmo tempo que se explora um sistema que já tem vindo a ser desenvolvido pela empresa. Este sistema de 3 rodas inclui ainda um mecanismo de *tilt* que consiste na inclinação paralela das rodas da frente, solidariamente com o corpo do veículo, proporcionando uma condução mais estável, dinâmica e segura.

Como prova final do Mestrado de Design de Produto, pretende-se criar um novo conceito de veículo de suporte à prática do Golf que rompa com os já existentes no mercado. Para obter um resultado final que cumpra os objetivos desta proposta, o trabalho terá tanto uma

componente de aprofundamento teórico como uma componente prática para elaboração do projeto e passará pelas três fases de processo que a empresa utiliza - *Discover, Develop & Delivery* - (descoberta, desenvolvimento e entrega).

Na primeira fase é feito um *briefing* que engloba a pesquisa inicial de definição do problema, a pesquisa de um contexto, inspiração e pesquisa de restrições - *Benchmarking & Trend Analysis* - e ainda o contacto direto com Clubes de Golf na tentativa de conseguir uma parceria que seria importante e pode vir a auxiliar a concretização deste projeto.

A fase do desenvolvimento do produto em si pode subdividir-se numa primeira parte de base mais conceptual e que englobe toda a idealização, passando pelo *sketching*, definição do *lay-out*, estudo de ergonomia e pesquisa sobre legislações em vigor terminando com uma modelação 3D de um modelo superfícies. Segue-se uma fase de concretização, juntando a seleção de componentes com a modelação 3D de um modelo de sólidos.

## Objectivos

A realização deste estágio curricular pretende ser o culminar de vários anos de aprendizagem e aquisição de conhecimento e competências de âmbito projetual adquiridas no meio académico e de extrema relevância para a vida profissional no futuro do designer.

Ao realizar este estágio pretendeu-se ter um contacto direto com a realidade industrial e empresarial desde o desenvolvimento à conceção de um produto final, de forma a ter uma melhor perceção do mercado e terminado o ciclo de estudos, a realização de um estágio curricular é o primeiro contacto que o designer tem com essa realidade, desenvolvendo competências específicas adaptadas ao ramo de especialização em que se encontra. Esta relação entre o projeto e a realidade do objeto torna-se ainda mais próxima quando falamos de uma empresa de design e desenvolvimento de produto que tem como base a engenharia.

No início do estágio foi acordado com a empresa o desenvolvimento de uma *Trike*, na qual teriam de ser empregues alguns valores, tais como um desenho inovador, apelativo, esteticamente agradável e em harmonia com o ambiente envolvente e uma fácil interação do utilizador (UI) com o objeto, criando assim uma boa experiência de utilização (UX).

Definidos estes parâmetros foram desenvolvidas várias propostas de articulação do veículo com o meio envolvente, começando por definir como objetivos projetuais uma utilização mais específica e caracterização do público-alvo até à sua utilização e adaptação a outros meios.

Como objetivos pessoais e tendo a

IDEIA.M sido o local escolhido para a realização do estágio, pretendeu-se desenvolver competências a nível dos materiais e técnicas de produção, nomeadamente compósitos reforçados a fibra de carbono, uma das técnicas pela qual a empresa é reconhecida, a articulação entre designers e engenheiros a nível projetual e ainda uma consciencialização para a realidade em que se encontra o mercado do Design de Produto e Industrial e uma melhor compreensão da relação entre designers e clientes.

“(...) vivemos na era do design e do trabalho conceitual: a permanente reinvenção do mundo, partindo do princípio de que ele já existe e ainda assim não basta. De modo que sempre temos uma razão para começar tudo de novo.” (Sloterdijk, P. 2011)



## 1.3 O Designer como Produtor

Do meu ponto de vista um bom designer tem de “saber ser” produtor. Para validar uma proposta, o designer tem que ter conhecimentos mínimos de para além de como o artefacto é projetado, saber como este é produzido e comercializado e assim facilitar o diálogo entre designers e engenheiros, tendo uma visão integral das profissões projetuais.

Ao designer, conhecer os métodos de produção e seus detalhes facilita também no processo de idealização e projeção das peças, pois automaticamente previne certos detalhes que caso contrário poderiam vir a encarecer ou inviabilizar a peça na hora de a produzir e essa é uma mais-valia que se adquire na IDEIA.M.

“O produtor deve questionar-se: Onde é que o trabalho vai ser lido? De que forma vai ser fabricado? Que outros textos e imagens irão acompanhá-lo?” (Pli\_Arte&Design; pág.16), ora esta abordagem sistemática não é inerente só ao produtor, mas também ao designer, autor, autor e produtor, porque na minha opinião ser autor não invalida que se seja também produtor, o designer como autor deve ter a preocupação de acompanhar o seu projeto até ao fim e não só na fase em que intervém diretamente (no design), deve saber acompanhar todas as etapas até o produto chegar a um consumidor final, de forma a reavaliar e validar todo o seu processo, principalmente numa era em que a maior parte dos objetos é produzido em massa para milhões em todo o mundo.

O design, aliando o produto, a sua embalagem, a marca e a sua comunicação envolvente, têm a função de criar um sentimento de desejo por determinado objeto que leve a que o consumidor final o compre (ainda que não precise)

e ainda que devido às condições socioeconómicas da atualidade não só em Portugal mas um pouco por toda a Europa, haja cada vez mais uma consciencialização de consumo que afetou principalmente a classe média esse consumo em massa continuará sempre a existir não só devido às boas campanhas de marketing mas à globalização e ao capitalismo de consumo resultante desta e em que vivemos.





*Briefing*

## 2.1 A Prática de Golfe

O Golfe é um desporto cujas origens não estão perfeitamente delineadas. Ao longo dos séculos vários historiadores procuraram estas origens, tendo surgido várias versões de jogos bastante similares ao que hoje conhecemos. Nas origens do Golfe estão desportos como *Paganica*<sup>1</sup> ou *Cambuca*<sup>2</sup> e jogos de taco e bola que surgiram séculos mais tarde em França e na Holanda.

A teoria que tem vindo a ganhar mais força sobre as origens da prática do Golf é a de um processo evolutivo de um jogo denominado *Kolven*, praticado no gelo e levado para a Escócia pelos Holandeses no tempo do comércio das especiarias entre os portos destes países.

Considerarmos o Golfe como um jogo Escocês é apenas fruto da enorme popularidade que este jogo alcançou na população desse país, tendo para isso contribuído o muito tempo livre que as tripulações dos navios dispunham para o praticar entre os desembarques e embarques das mercadorias, bem como as condições naturais dos terrenos arenosos do leste da Escócia. Os conhecidos *links* escoceses, cuja vegetação rastejante permitia que facilmente fossem feitas covas (atuais buracos), não apresentavam assim condições agrícolas para cultivo. As bolas por sua vez eram feitas com penas de ganso envolvidas por couro e eram batidas com tacos de madeira. Tal como hoje em dia o objetivo era conseguir introduzir a bola em cada cova (buraco), com o menor número de tacadas possível, sendo que os campos maiores tinham em média cinco buracos e 500 metros de comprimento.

Assim sendo, pertencem à Escócia os mais antigos manuscritos sobre a existência do Golfe, estes datam de 1457 quando o Rei Jaime II decidiu proibir o jogo por considerar que este

prejudicava o treino militar necessário à defesa do reino contra os ingleses, essa proibição que só foi levantada em 1502, quando da assinatura do tratado de Glasgow, por Jaime IV (Jaime I da Inglaterra). O jogo foi mais tarde fomentado pela família real, Rei Carlos I e Rainha Mary, ele mandou construir o primeiro campo de golfe propriamente dito em Leith, perto de Glasgow, mais tarde batizado de Honorable Company of Edinburg Golfers e ela levou o jogo para França, sua terra Natal.

Em 1744 o The Gentlemen Golfers of Leith, foi o primeiro clube de golfe a promover uma competição anual deste desporto no qual era disputada uma Taça em prata.

*O Rei Carlos II jogava golfe nesse campo quando tomou conhecimento da rebelião na Irlanda em 1641.*

O jogo veio então a popularizar-se a partir de meados do século XVI, embora este fosse muito limitado à alta sociedade e classes com mais poder económico. A partir de meados do séc. XIX este desporto atravessou fronteiras instalando-se em Inglaterra, América e Canadá, no fim do século o Golf era já um jogo conhecido em todo o mundo.

Hoje em dia os campos são construídos em locais bastante diferentes dos desses dias, alguns são construídos em terrenos montanhosos, obrigando a grandes movimentações de terras, exigindo drenagens e sistemas de rega, etc, um campo de golfe de 18 buracos implica um investimento bastante avultado e a sua manutenção também.

1. Desporto mais antigo que se tem conhecimento e cuja origem remonta ao Império Romano.

2. Jogo praticado em Inglaterra, no século XIV, observando-se imagens deste jogo num dos vitrais da Catedral de Gloucester, onde aparece uma personagem com um taco na mão em atitude de quem vai bater uma bola.



2 | Mary, Rainha da Escócia a jogar golf

### 2.1.1 Em Portugal

A Portugal o Golf chegou em finais do séc. XIX através da colónia inglesa que vivia no Porto e se dedicava à produção e comércio do vinho do Porto que em 1890 criou em Espinho o *Oporto Niblicks Club*. Já em Lisboa foram os funcionários britânicos das companhias de telefones e dos transportes ferroviários que fundaram em 1922 o *Lisbon Sports Club*, sendo esses os dois principais campos em Portugal, importantes na difusão do desporto em si durante mais de 60 anos; posteriormente, em 1934 juntaram-se os de Miramar e Vidago. Também nas ilhas o golf foi introduzido pelas colónias britânicas, em 1937 e 1939 surgem nas Ilhas da Madeira e dos Açores (Ilha de S. Miguel) respetivamente mais dois campos, o Santo da *Serra Favellas Golf Club* e o campo de golfe Terra Nostra.

Embora não seja possível precisar com exatidão, estima-se que a nível mundial o número de praticantes de Golf, entre profissionais e amadores ronde os 60 milhões, dos quais 45% são dos Estados Unidos da América, 30% do Japão e 10% da Europa. Os restantes 15% encontram-se distribuídos pelo resto do mundo, com especial significado, no Canadá (3%) e na Austrália (2%).

Na 18.<sup>a</sup> International Golf Travel Market (IGTM), em Tenerife, que reuniu 1400 delegados, foi sustentado que o número de golfistas a viajar de forma a poder jogar tem subido todos os anos desde que a IAGTO lançou o seu inquérito anual para o Turismo de Golfe, há três anos.

Os números revelados por parte dos operadores dão conta um crescimento de 8% do número de golfistas a viajar entre Janeiro e Março e de 5% entre Abril e Junho, em comparação com os

períodos homólogos anteriores. No que respeita aos campos de golfe e hotéis, a média de crescimento do número de chegadas é de 7,2% nos primeiros seis meses de 2015.

A IAGTO indica que as perspectivas para este ano são “positivas”, com as reservas dos operadores, no início de Julho, a indicarem variações positivas de 6,7% em 2015, por comparação a 2014 e os campos de golfe e hotéis a verificarem acréscimos de 4,6%.” (Afonso, P. 6 de Outubro de 2015 as 17:22)

Nos EUA o número anual de construção de novos campos ronda os 200, prevendo-se que venha a aumentar, enquanto no continente Europeu, o ritmo de crescimento de campos, é mais lento, atingindo no entanto em alguns países algumas dezenas por ano. Em Portugal o número de campos atualmente é 71 e estima-se que a indústria do golfe em Portugal tenha “apresentado uma receita agregada de 107 milhões de Euros e um resultado operacional antes de amortizações, custos financeiros e impostos, positivo de 1,8 milhões de Euros.” (Turismodeportugal, Dados sobre a indústria do Golfe em Portugal)

Portugal liderou os vencedores dos World Golf Awards 2015 ao ganhar o título de Melhor Destino de Golfe pelo segundo ano consecutivo, numa cerimónia que aconteceu em Faro, este sábado. No evento que decorreu no Conrad Algarve, a Quinta do Lago obteve o prémio de Melhor Venue de Golfe Europeu.

O Royal Óbidos foi eleito como o Melhor Campo de Golfe Português 2015, Enquanto o Pine Cliffs Resort obteve a distinção de Melhor Hotel de Golfe Português 2015. (Neto. R. 8 de Novembro de 2015 as 13:10)





## 2.1.2 O Desporto

O golfe tal como todos os desportos tem inerentemente benefícios para a saúde e bem estar de quem o pratica, o golfe tem ainda a vantagem de ser um desporto praticado ao ar livre, em contacto com o meio ambiente e durante o dia, ou seja com luz solar natural, algo que é ainda mais benéfico do que a maioria dos desportos praticados em espaços interiores. Desta forma a prática do Golfe produz alterações não só físicas como psicológicas no corpo humano que a longo prazo aliado a um estilo de vida saudável pode ser bastante benéfico para uma boa qualidade de vida.

*Endorfinas* - “Jogar golfe não é só fisicamente saudável, é também uma potente e natural forma de promover a produção de hormonas que nos dão prazer, na nossa corrente sanguínea. (...) Esta produção acontece quando jogamos uma volta de golfe descontraída, na companhia de amigos, de preferência com uma temperatura amena e o sol a brilhar.

*Exercício Físico* - Para a maioria dos golfistas o jogo faz-se a andar o que, jogando uma vez por semana, representa cumprir entre 5 a 7 km, em 4 a 5h. As últimas recomendações para obter benefícios na saúde apontam para um volume de actividade física moderada, na ordem dos 150 a 300 min/semana. Estes benefícios passam pela promoção do sistema cardiovascular, a diminuição do colesterol “mau”, facilitar a perda de peso e aumentar o metabolismo basal. Um jogo de golfe num indivíduo com um peso médio de 75 kg, tem um gasto calórico entre 300 a 400 Kcal/h, se carregar os tacos.

*Redução do stress e do colesterol* - O golfe também reduz o stress e o colesterol. Um único jogo pode queimar mais do que 1000 Kcal, o que é uma boa maneira de ficar em forma, assim como usar o excesso de gordura corporal. Um jogo promove a frequência cardíaca, aumenta a circulação sanguínea, transformando este desporto numa boa actividade cardiovascular. Uma boa condição cardiovascular, por sua vez, está associada a uma diminuição do stress e do “mau” colesterol.

*‘Brain Power’* - Fazer um jogo de golfe pode ajudar a promover a eficiência cerebral. Alguns estudos demonstraram que são criadas novas células cerebrais e mais sangue é bombeado para o cérebro, quando um indivíduo é activo em determinados tipos de exercício aeróbio. Estimular o cérebro, associado a uma alimentação saudável e à prática de exercício físico pensa-se que pode ajudar a prevenir Alzheimer, já que é estimulada a circulação sanguínea, assim como a promoção das ligações nervosas. O golfe está constantemente a desafiar a mente em termos de coordenação, concentração, visualização e estratégia, na preparação de cada tacada. Assim como todas as acções não verbais que ocorrem enquanto se espera pela vez de jogar: como por exemplo, o ritmo de jogo, a selecção de tacos dos outros jogadores, o sucesso ou insucesso.

*Auto confiança, concentração* - A natureza deste desporto requer que se treine a mente para a concentração e todos os sucessos promovem a auto-confiança. Quer seja um jogador profissional ou “weekend putter walking in the nature”, os sucessos são sempre experiências positivas e construtivas.” (Almeida, J. 2015)

## 2.2 Observação do Mercado

Antes de desenvolver um projeto desta dimensão foi importante compreender o mercado global para o tipo de veículo que iria desenvolver. Neste caso específico foi importante focar não só o mercado geral como o mercado específico dos praticantes de Golf.

Um dos vários pontos analisados no contexto geral foi em que eram utilizados este tipo de veículos ou o seu preço de venda ao público.

Uma das grandes marcas especializadas em veículos de três rodas é a Can-Am, uma divisão criada na conceituada Bombardier<sup>3</sup> e que nesta secção produz veículos todo-o-terreno, tanto para estrada como para fora-de-estrada. São veículos com um preço de venda ao público na gama de um carro, o que para o tipo de veículo é bastante elevado, atingindo assim um público de classe alta, uma vez que não é um veículo que se compre por necessidade mas sim pelo prazer em adquirir um .

Após analisar vários veículos, chegamos à conclusão que a maioria são veículos ligeiros, muitos ainda sob a forma de conceito ou protótipo, tais como o *Toyota I-Road*, a *Yamaha Tricity*, ou o *Veeco*, o primeiro com produção nacional, no entanto duas grandes marcas, a destacar são a *Can-Am* e a *Piaggio*.

Após alguma pesquisa sobre vários modelos pude catalogar e organizar a informação em vários gráficos. Em primeiro lugar, selecionei os veículos por ordem de preço de venda ao público (P.V.P.), sendo o mais barato a *trike MEV R-Trike*, com um P.V.P. de 1825€, ainda na categoria das *trikes* mais acessíveis encontra-se a *Yamaha Tricity*, com um P.V.P. abaixo dos 4000€ ou a *Buge Basic Blue Sky Design* com um P.V.P. de 3785€. Na categoria dos veículos com preço mais

elevado encontra-se a *Harley Davidson Tri Glide*, com P.V.P. a rondar os 30.000€ e a *Can-Am Spyder RT* a custar 32.250€. Com preços intermédios temos a *Piaggio MP3 Hybrid* na ordem dos 10.000€, a *Toyota I-Road* com uma expectativa de preço base também situada nos 10.000€ e ainda algumas *Can-Am* com valores que oscilam entre os 15.000€ e os 25.000€. Já o *Veeco* espera-se que tenha um preço comercial entre os 23.000€ e os 25.000€.

Perante esta observação e após análise às diferentes áreas chegou-se à conclusão de que o nosso veículo teria de ser acessível, ter um baixo custo de produção e ter um preço de venda ao público que oscilasse entre os 5.000€ e os 7.000€, situando-o com um veículo de maior aproximação aos de duas rodas.

Após esta análise foram explorados alguns contextos para enquadrar a *trike*, nomeadamente turismo, *trike* sharing, serviço de entregas, segurança, eventos, golfe, transfers, indústrias e como veículo de estrada ou fora de estrada. Para cada uma destas categorias foi feita uma lista de características do que existe e do que pode vir a ser melhorado e no fim optou-se pela aplicação em campos de Golfe cujo perfil era o seguinte:

- . Ser um veículo Ligeiro
- . Não necessita de licença para condução
- . Para 1 ou 2 pessoas
- . Autonomia até 3h
- . Ter Porta-Luvas
- . Local para o saco de golfe
- . Ter um local para ecrã com pontuação
- . Ter um mini frigorífico
- . Ser um veículo de velocidade moderada
- . Público-alvo com idade acima dos 40/50 anos

---

3. Empresa de aviões e comboios etc fundada por J. A. Bombardier em 1942.

2 Rodas



Yamaha MWT-9



Sway



Piaggio - Mp3



Yamaha - Tricity



Brudeli Leanster 654L



Harley davidson - Tri Glide



Toyota - I.Road

Lazer

Mobilidade



Can-Am Spyder ST



Can-Am Spyder RS



Can-Am Spyder F3



Can-Am Spyder RT



Veeco



Peel - Trident



Drymer - Business

4 Rodas

3 | Gráfico I



Yamaha - Tricity



Piaggio - Mp3



Toyota - I.Road



Harley davidson - Tri Glide



Can-Am Spyder RT

Preço

4 | Gráfico II

Os praticantes de golfe são, maioritariamente, pessoas na casa dos 40 anos ou mais, na sua maioria do sexo masculino, com um nível de instrução elevado à classe média-alta.

Têm por hábito comprar uma a três vezes por ano pacotes completos de viagem, que incluem voo, alojamento, transfers e green fees, ou pacotes à medida, seja através da compra via internet ou através de agências especializadas. Preferem, hotéis de 4 ou 5 estrelas, com campos de golfe já integrados e deslocam-se sobretudo de avião ou carro alugado.

Normalmente estes consumidores chamados de “turismo de golfe” preferem, as épocas do Outono e primavera, já que no Verão optam por clubes locais. O mercado Holandês em específico também procura viajar no Inverno.

Além do golfe, este tipo de turistas interessa-se pela gastronomia local, comprar, visitas culturais outras atividades ao ar livre, competições e torneios e acima de tudo por um contacto direto com a natureza. (Câmara do Comércio e Indústria Luso-Espanhola, XIII Torneio Ibérico de Golfe 2008)

Partindo deste perfil foi necessário estudar todo o equipamento necessário à prática de Golfe, sendo o objeto principal e mais importante o saco de golfe, para o transporte dos tacos. Os sacos analisados possuíam um peso médio de 14Kg, havendo no entanto sacos mais leves e sacos, embora bastante raros, extraordinariamente mais pesados, não ultrapassando no entanto os 24Kg. Quanto às suas dimensões, este consegue caber em 25cm de largura e a sua altura ronda 1.20m. (informação recolhida no campo de Golf Gaia Fojo)

Tendo em consideração todos estes parâmetros e tendo em conta que com o transporte do saco o veículo ficaria demasiado longo optei pelo veículo de apenas uma pessoa, foram exploradas várias soluções da posição do caso, no entanto a melhor solução encontrada e de forma

a melhorar a estabilidade do veículo foi colocá-lo na parte de trás e abdicou-se da aplicação de um toldo, uma vez que o veículo sendo só para uma pessoa não será utilizado de forma social, servindo apenas como meio de transporte. Desta forma baixa-se também a faixa etária do público-alvo para uma média que ronda os 30 anos.

De acordo com várias pesquisas realizadas recentemente podemos indicar que o golfe abrange uma faixa etária maioritariamente acima dos 50 anos de idade, embora atraia cada vez mais jovens, com as escolas a apostar numa desmitificação do desporto. No entanto a realidade deste meio é não só desportivo mas também empresarial, uma vez que muitos dos seus utilizadores acabam por aqui se reunir de forma a estabelecer contactos ou realizar potenciais negócios. Assim sendo o desporto em si fica muitas vezes para segundo plano, estando atrás da componente social e económica. No entanto com a aposta das escolas há já vários anos, o objetivo desta *trike* é suportar essa procura atraindo o jovem adulto que a virá utilizar, um perfil de uma pessoa empreendedora na faixa etária dos 30 anos.

Quanto aos interfaces móveis, as aplicações para smartphones existentes várias, relacionadas com o Golfe. Algumas das melhores aplicações gratuitas para este desporto são a “*sCaddie*”, uma aplicação espanhola que disponibiliza ao seu utilizador um mapa dos campos em território espanhol, a “*hole19*”, com mapas de todo o mundo, a “*FreeCaddie*” ou a “*Golf GPS & Scorecard*” disponível no entanto só para sistema operativo IOS.



5 | Arquétipo de um Carrinho de Golfe



## 6 | Golfe *Skate Caddie*

Nas imagens podemos observar o *Skate Caddie* (imagem 6), uma alternativa ao carrinho de golfe, para apenas uma pessoa, funciona em tudo como um skate normal, com espaço para o material de Golfe.

Na imagem 7 vemos o Golfe *Hovercraft* é uma modificação e modernização do arquétipo do carrinho atual, adaptado de forma a ser um veículo híbrido, capaz de andar em terra e em água.



7 | Golfe Hovercraft

## 2.3 Análise Tipológica

Em função da estabilidade, é tido como intrínseco na mentalidade geral de que qualquer veículo deve ter um número par de rodas, (duas, quatro, seis, etc.), no entanto isso não impediu que várias pessoas tenham pensado no “três” como um número mágico no que a isso diz respeito.

A verdade é que o equilíbrio entre as três rodas desde sempre fascinou os engenheiros, a patente do *Benz Motorwagen*, aquele que é hoje considerado o primeiro automóvel, era um veículo de três rodas e desde então que a ideia das três rodas vai e vem e é muitas vezes adotada para concept cars inovadores, com bastante tecnologia à mistura, experiências das quais já resultaram bastantes veículos, uns mais excêntricos do que outros. Apesar do modelo *Delta*<sup>4</sup> ser o mais utilizado, o *Tadpole*<sup>5</sup> é o *layout* que nos oferece uma maior estabilidade, sendo que o seu design ajuda a uma excelente eficiência aerodinâmica.

No fundo os veículos de três rodas fazem todo o sentido em existirem por diversos motivos; a grande parte dos veículos de três rodas – *Trikes* – são frequentemente apelidados de triciclos e são uma fusão dos carros com os motociclos.

O veículo de três rodas surge também de forma a diminuir os custos de produção e utilização de um automóvel, tendo no entanto mais estabilidade do que um veículo de apenas duas rodas. Na legislação em vigor em vários países como no Reino Unido ou nos Estados Unidos da América por exemplo, as três rodas trazem benefícios fiscais, sendo classificados como motocicletas e usufruindo assim de uma classificação de risco maior do que um carro, não tendo que realizar vários testes de colisão e outros obstáculos regulatórios bastante dispendiosos, oferecendo assim maior proteção do que um

motociclo reduzindo os custos em relação a um carro.

As *trikes* são um veículo de grande estabilidade quando em linhas retas, no entanto várias das suas críticas são apontadas em curvas, onde muitas vezes o condutor perde o controlo do veículo, algo que pode ser solucionado através da retificação do *layout*, tal como foi feito na *evee* e da colocação do centro de massa do veículo o mais baixo possível e o mais próximo possível do eixo com as rodas paralelas, pelo aumento da distância entre as mesmas ou pelo movimento paralelo entre estas, inclinando o eixo fazendo com que o centro de gravidade se mova, como por exemplo o *Toyota I-Road*.

Um dos veículos de três rodas mais famosos e o mais vendido em todo o mundo é o modelo *Ape Calessino da Piaggio* (imagem 8), introduzido em Itália em 1949 após a segunda Guerra Mundial. Foi uma viatura concebida especialmente para o transporte de mercadorias, o que contribuiu para uma rápida reconstrução e crescimento económico da Itália. A sua agilidade e capacidade de mobilidade em meio urbano e centros de cidade, fez com que este veículo rapidamente se expandisse ao transporte de passageiros em contexto de turismo. Desta forma, a *Ape* começou a fazer parte da paisagem de cidades como Capri, Portofino, Forte Dei Marmi tendo mais tarde alcançando fama junto da elite cada vez mais envolvida na mobilidade e afirmação pessoal em Cannes em França, ou mesmo nas Ilhas Gregas.

---

4. *Layout* de *trike* com duas rodas atrás e uma à frente.

5. *Layout* de *trike* com uma roda atrás e duas à frente.

6. Piaggio | Produtor Italiano das marcas de scooter Piaggio, Vespa, Gilera e Derbi.

Em 1950 a imagem intemporal do Ape Calessino consolidou-se como um ícone do design italiano, o filme “Dolce Vita”, do realizador Federico Fellini também teve grande contribuição para que tal acontecesse, o estatuto do Ape foi reforçado pelo facto das estrelas de cinema envolvidas na produção cinematográfica do filme o terem adotado como meio de transporte pessoal nas suas deslocações pelas Ilhas do Mediterrâneo.

Para celebrar o facto histórico de ter ultrapassado mais de dois milhões de viaturas históricas vendidas mundialmente, a Piaggio lançou no ano de 2010, uma série limitada e exclusiva de apenas 100 unidades de Ape Calessinos eléctricos, tornando-se assim a primeira entidade a introduzir os mundialmente conhecidos *Tuk Tuk*.

Podemos concluir que as *trikes*, qualquer que seja a configuração das suas três rodas, existem como meio-termo entre carros e motociclos e daí que ainda não tenham uma notoriedade no meio urbano como estes.

---

7. Tuk-Tuks.

8. Federico Fellini (1920-1993) importante cineasta italiano, eternizado pela poesia que colocava nos seus filmes mesmo quando faziam sérias críticas à sociedade.



8 | Vespa Ape, 1963



9 | Piaggio Ape Calessino, 2013

## 2.4 Componentes e Levantamento

O primeiro levantamento a nível de medidas gerais para a *trike* foi realizado a partir do protótipo existente na empresa. Após um estudo métrico, concluiu-se que algumas das medidas deste eram ligeiramente desproporcionais, como o banco demasiado alto bem como o guiador. De forma a calcular o espaço extra necessário ao equipamento desportivo, foi realizada uma visita ao campo de golfe Gaia Fojo, onde para além da visualização e medição de vários sacos foi importante ver a forma como estes são armazenados nos arrumos do próprio clube, sendo que em 50cm de largura de prateleiras é possível armazenar dois sacos de golf. Quanto às rodas, as existentes no protótipo eram para um veículo de estrada e assim sendo houve uma necessidade de adaptar o pneu ao novo ambiente, os pneus a serem usados na *trike* serão próprios de carros de Golf, “22X11-10” ALL Terrain Tires Combo”, devido à facilidade de adaptação ao veículo, no entanto a textura do pneu ideal seria a do “Michelin Reggae All-Terrain Scooters” e o motor que está instalado na roda traseira do veículo é um Golden Motor HPS, de 48V e 1000W.

Após este levantamento primário foram feitos ajustes e definidas novas medidas para o veículo, partindo de cálculos matemáticos e tendo também em consideração a localização e tamanho de componentes como as baterias, os amortecedores, etc.

Tendo em conta a sua utilização e ocupação a nível de espaço e sendo este um veículo elétrico foram realizados cálculos partindo de valores predefinidos para a autonomia e potência do veículo. Para além dos amortecedores e suspensão na estrutura dianteira, a *trike* original possui um amortecedor para a roda traseira, neste

novo conceito, uma vez que a jante e o pneu são maiores e em detrimento da componente estética optou por não se colocar este amortecedor, passando esta função para a própria roda de trás onde estará também o único motor do veículo e onde se centrará a tração da *trike*. Na estrutura frontal os dois amortecedores utilizados foram da marca YSS, os mesmos utilizados na Yamaha BWS 250mm, no entanto estes não exercem a função para que foram destinados, uma vez que a função deles é apenas dar estabilidade à *trike*, na *evee* em vez de amortecedores serão utilizadas duas molas, com 20cm de comprimentos (incluindo ganchos) e com capacidade de força até 1257N. Num upgrade à gama da *trike*, o amortecedor na roda traseira passaria de existir, passando a haver uma separação da base do veículo em relação ao resto do corpo.

O estudo ergonómico, foi realizado com a ajuda de um dummy e impresso em tamanho 1:1 para uma visualização à escala real e experimentação e o estudo da gravidade do veículo foi realizado segundo os esquemas do veículo existente, em comparação, este é mais baixo e por isso pode ser mais recuado.

### Estimativa de distribuição do peso

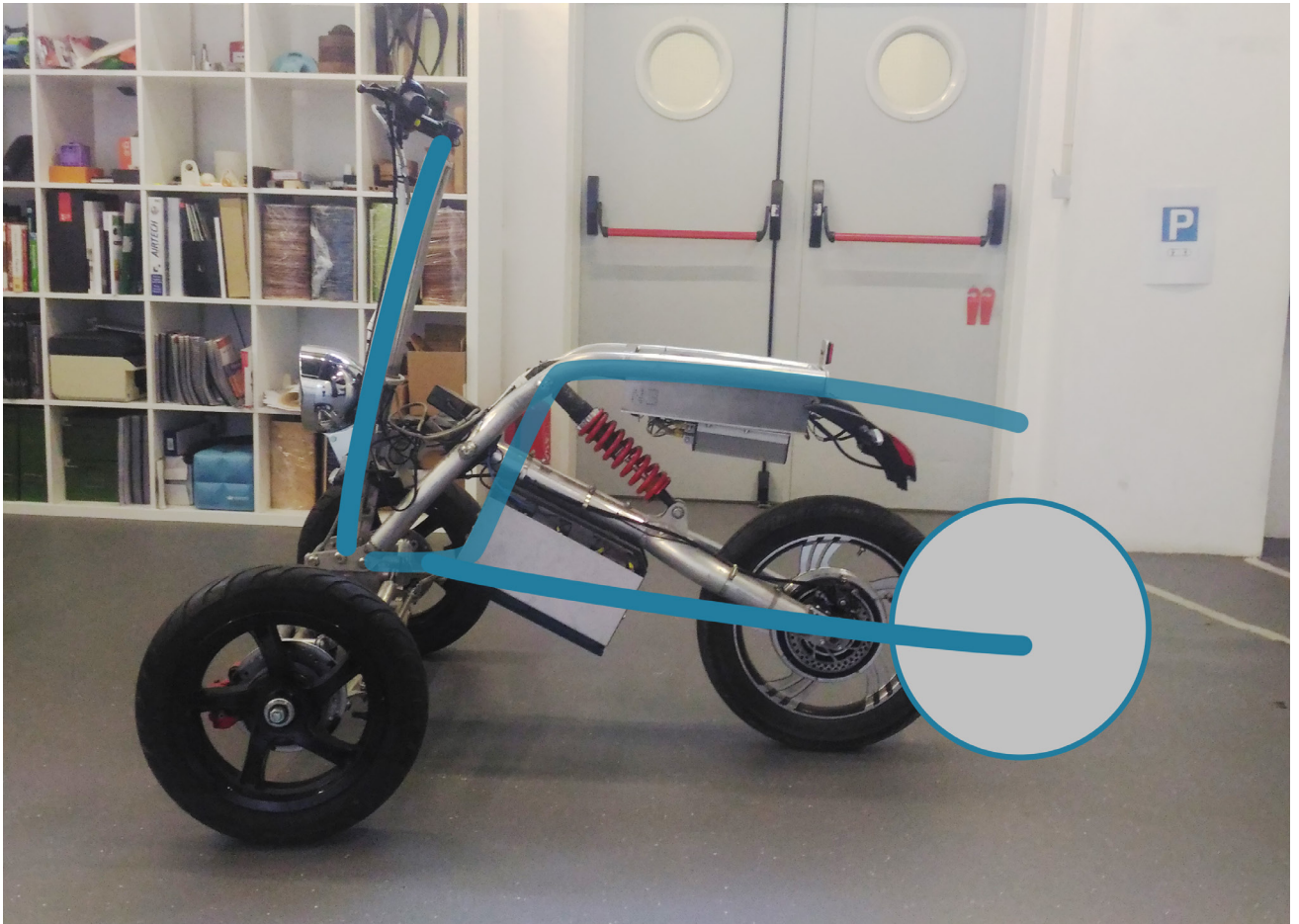
- . 10Kg - Motor + Controlador
- . 13,5Kg - Baterias
- . 60Kg Estrutura
- . 30 Kg - Cablagem, componentes, acessórios e jantes
- . 80Kg - Piloto
  
- . Total - 200Kg



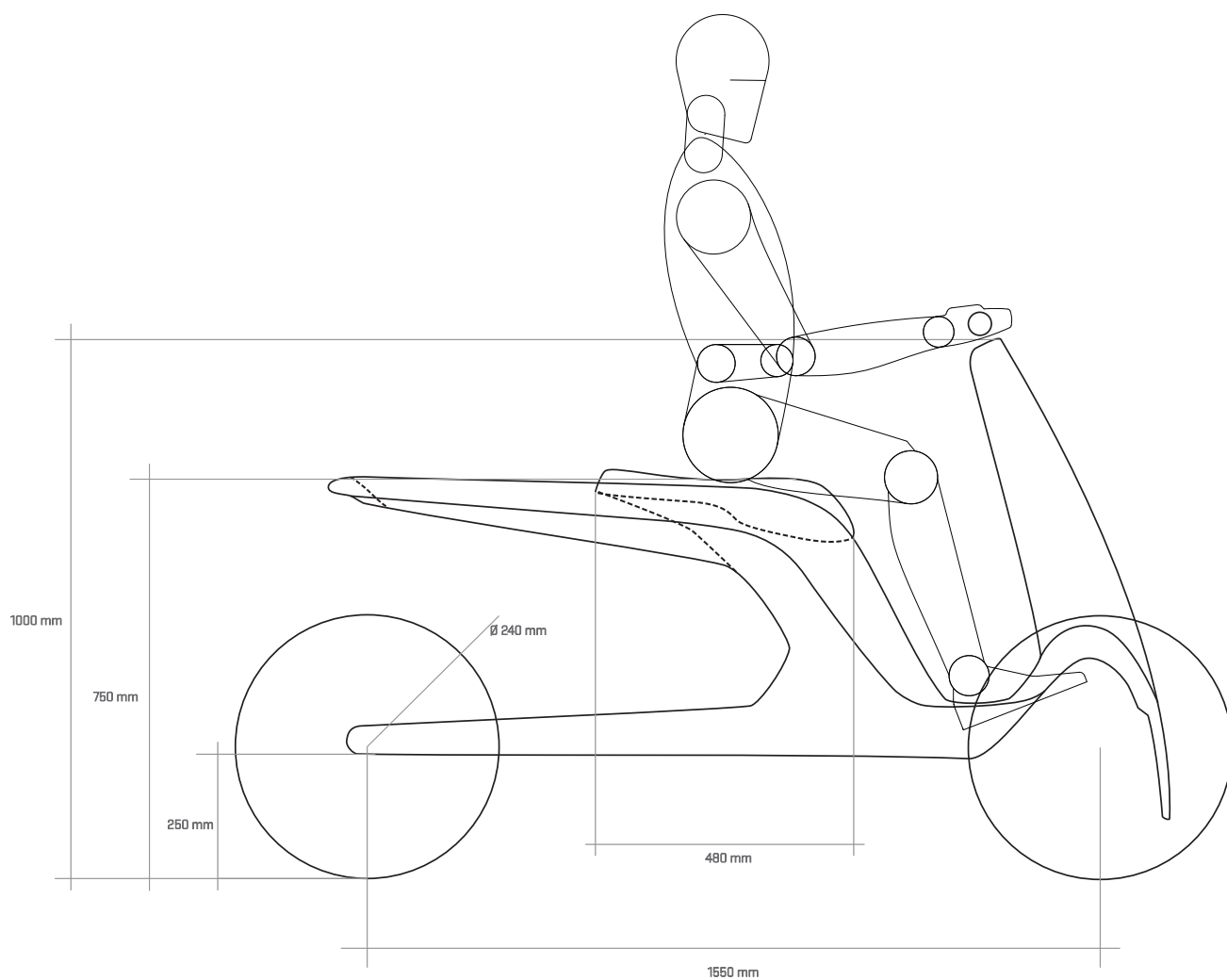
10 | Protótipo funcional já existente da trike



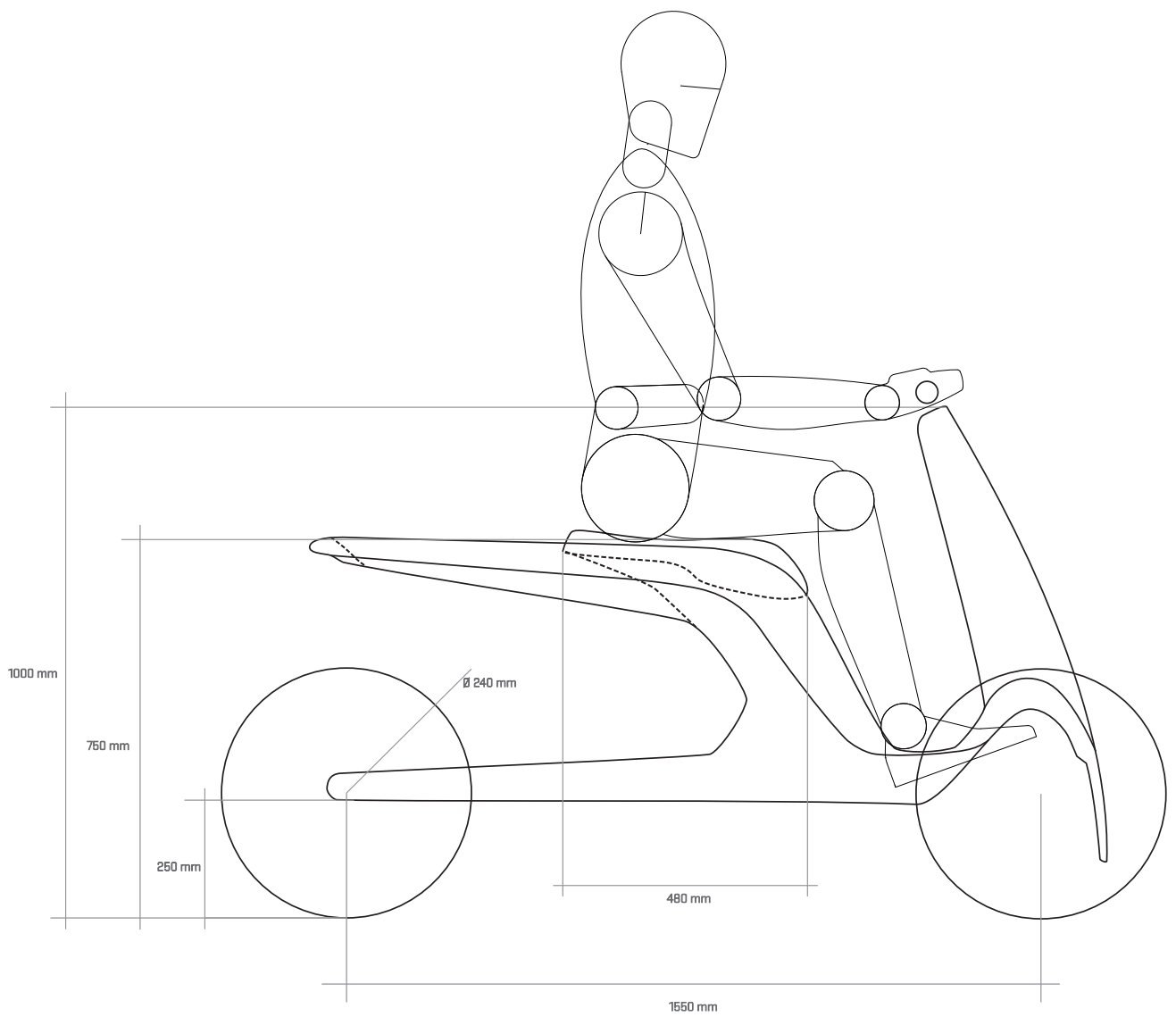
11 | Esquema exemplificativo da estrutura interna da trike a partir do protótipo já existente.



12 | Esquema exemplificativo da estrutura interna da *trike* a partir do protótipo já existente.



13 | Dummy de 1,60m de estatura



14 | Dummy de 1,90m de estatura

## Potência do motor e Baterias

Para calcular a potência necessária foi utilizado o Et Method - Metodo de tempo para 1/4 de milha - que determina a potência necessária para o motor através do tempo que este necessita para percorrer essa distância.

- Para o tempo necessário para percorrer 1/4 de milha estipulou-se que seriam **40.00s**
- Estima-se que o peso total do veículo mais o condutor seja de aproximadamente 200Kg = **440,92Lb**

$$\text{Potência} = \text{massa(lbs)} \div (\text{ET(s)} \div 5.825)^3$$

$$P \text{ (hp)} = 440.92 \div (40.00 \div 5.825)^3 = \mathbf{1.36 \text{ hp}} = \mathbf{1.01 \text{ Kw}}$$

Potência disponível no mercado: **1.0 Kw = 1000W**

De seguida procedeu-se ao cálculo da energia para obter o nº total de baterias a utilizar. Ficou decidido que à potência máxima, o veículo deveria ter 2h de autonomia, sendo que em utilização regular este aguentará entre 3 a 4 horas de utilização.

$$\text{Energia} = \text{Potência} \times \text{Tempo}$$

$$E = 1000w \times 2h = 2 \text{ Kwh} = \mathbf{2000wh}$$

Até agora os valores apresentados representam energia cinética.

A bateria escolhida para a *trike* foi a Panasonic Prismatic - NCA103450 com uma voltagem de **3.6V** e **2,350mAh** cujas dimensões são 10.5mm x 33.8mm x 48.8mm com um peso de 38,4gr cada uma. A escolha da bateria teve em consideração a sua alta densidade energética, a sua disponibilidade no mercado e disponibilidade das empresas em fazer a junção com controlador das mesmas. Sendo que o motor funciona a 48V, será necessário formar módulos com 14 baterias cada em série.

$$\text{Nº de baterias por módulo em série} = 48V \div 3,6V = 13,3(3) \approx \mathbf{14}$$

$$\text{Amperagem} = \text{Potência} \div \text{Voltagem}$$

$$1000w \div 48v = 20,83A$$

A determinação do nº de módulos em paralelo depende do caudal necessário.

$$\text{mAh} = 2000wh \div 48v = 41.67 \text{ mAh}$$

$$\text{Nº módulos 48V} = 41,67\text{mAh} \div 2,350\text{mAh} = 17.73 \approx \mathbf{18 \text{ módulos de 14 baterias cada.}}$$

Nº total de baterias

$$18 \times 14 = \mathbf{252}$$

Peso total das baterias

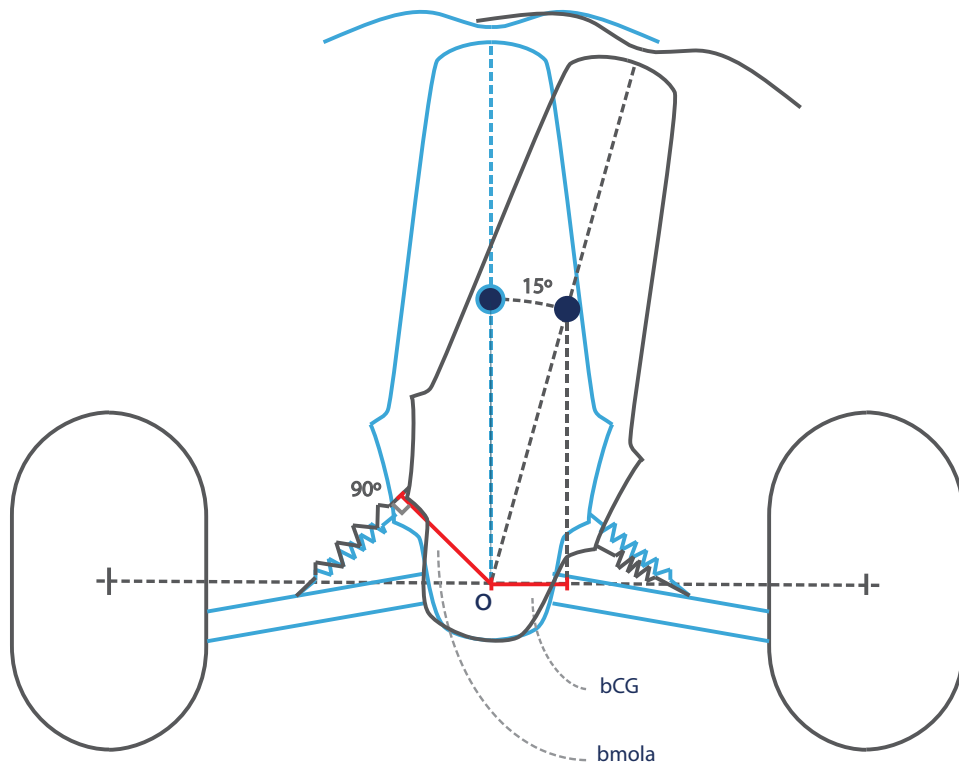
$$252 \times 38,4gr = 9.676 \text{ Kg} + 40\% \text{ (componentes)} = \mathbf{13,5 \text{ Kg}}$$

---

Lb – Unidade de Peso

Horse Powers (Cavalos) – Unidade utilizada para medir a potência

KiloWatts (1Kw =1000w) – Unidade utilizada para medir a potência elétrica.



15 | Esquema do centro de gravidade e força das molas

## Molas

$$M_O = 0$$

$$M^{\circ}CG + M^{\circ}mola = 0$$

$$M^{\circ}CG = M^{\circ}mola$$

$$b_{CG} = 350 \sin 15^{\circ} = 81,7 \text{ mm}$$

$$b_{mola} = 151 \text{ mm}$$

$$m_{Sup} \times g \times b_{CG} = F_{mola} \times b_{mola}$$

$$96 \times 9,81 \times 81,7 = F_{mola} \times 151$$

$$F_{mola} = (96 \times 9,81 \times 81,7) \div 151 = \mathbf{590,5 \text{ N}}$$

K = constante de elasticidade

$\Delta x$  = deslocamento da mola

- Quando a inclinação é de  $15^{\circ}$  a mola estica 40mm

$$F_{mola} = k \times \Delta x$$

$$K = F_{mola} \div \Delta x$$

$$K = 590,5 \div 40 = 12,73 \text{ N/mm}$$

Assim, serão utilizadas duas molas, com diâmetro exterior de 40mm, diâmetro da espira de 6mm com 20cm de comprimento cada (incluindo ganchos) com capacidade de força até **1257N**.

---

Momento no Ponto O

Momento Centro de Gravidade no ponto O

Newton – Unidade de medida da força





# *Projeto de Estágio*

Scene information

Name:	untitled.1.ppt
Units:	Millimeter
Units:	mm
Resolution:	96.000
Strength:	1.000000
Material:	25

PT 15:41  
15-06-2016

## 3.1 Metodologia Projetual

De forma a obter um novo conceito para a *Trike* com um design esteticamente agradável foi importante definir uma metodologia projetual para todo o processo. Esta metodologia é bastante importante em todas as áreas, mas de um modo particular no design de produto uma vez que é uma área em que o designer se tem de adaptar a uma nova realidade a cada projeto, seja ele ramo automóvel, mobiliário ou mesmo projetos para equipamento médico ou desportivo. Esta versatilidade também dá ao designer um *know-how* bastante alargado e provoca um enriquecimento cultural geral que poucas áreas também oferecem, pois não basta olharmos para outros projetos de design, devemos sim enriquecer a nossa memória visual e auditiva procurando inspiração em todas as outras disciplinas que nos rodeiam, para assim melhor conseguirmos resolver os problemas que nos vão surgindo.

Para o desenvolvimento do projeto e principalmente envolvendo este uma componente criativa bastante grande, é fundamental utilizar ferramentas que nos auxiliem e sejam uma mais-valia no desenvolvimento de tais conceitos e ideias, no entanto, podendo os projetos ser tão diferente entre si, a abordagem destes também será diferente e nesse caso é necessário adaptar as metodologias utilizadas, de modo a permitir um melhor desenvolvimento do projeto, respondendo assim eficazmente às exigências e objetivos iniciais.

Antes de qualquer desenvolvimento de carácter criativo, foi necessário compreender e analisar a composição de um veículo, os seus componentes principais, as suas dimensões bem como um aprofundado estudo ergonómico da relação do objeto com o indivíduo bem como adaptação ao meio. Assim sendo, foi realizada

uma visita ao campo de Golf do Fojo, em Gaia de forma a ter algum contacto direto com o material de Golf, com os seus praticantes e funcionários do clube de forma a compreender melhor alguns aspetos relacionados com este desporto. De facto, “projetar um produto seguindo sempre a mesma rotina e a mesma fórmula não tardará em torna-se monótono, aborrecido e nada inspirador (...) Já uma abordagem variada (...) vai aliviar frustrações que possam aparecer e trará a jogo perspectivas alternativas que podem não ter sido consideradas anteriormente” (Bramston, 2009, tradução livre)

De forma a direcionar o processo de design foram escolhidas algumas imagens e foi construído um *moodboard* e um *inspiration board*, com linhas simples, cores neutras e mistura de materiais, desse painel escolhi uma imagem de um capacete da BMW<sup>9</sup>, com linhas muito semelhantes ao estilo do que idealizava e que serviu de base a todo o conceito para o veículo.

Apesar de este ser um projeto com uma forte componente de engenharia, este é um projeto de design e assim sendo o desenho é uma ferramenta visual de extrema importância no que diz respeito a converter os conceitos e ideias em algo material. Para tal foi desenvolvido um quadro com as soluções mais interessantes ao nível do *sketching*, foram realizados *sketches* tanto manuais e digitais, tanto de estilo como de pormenores técnicos dos quais resultou uma primeira abordagem das formas gerais do veículo.

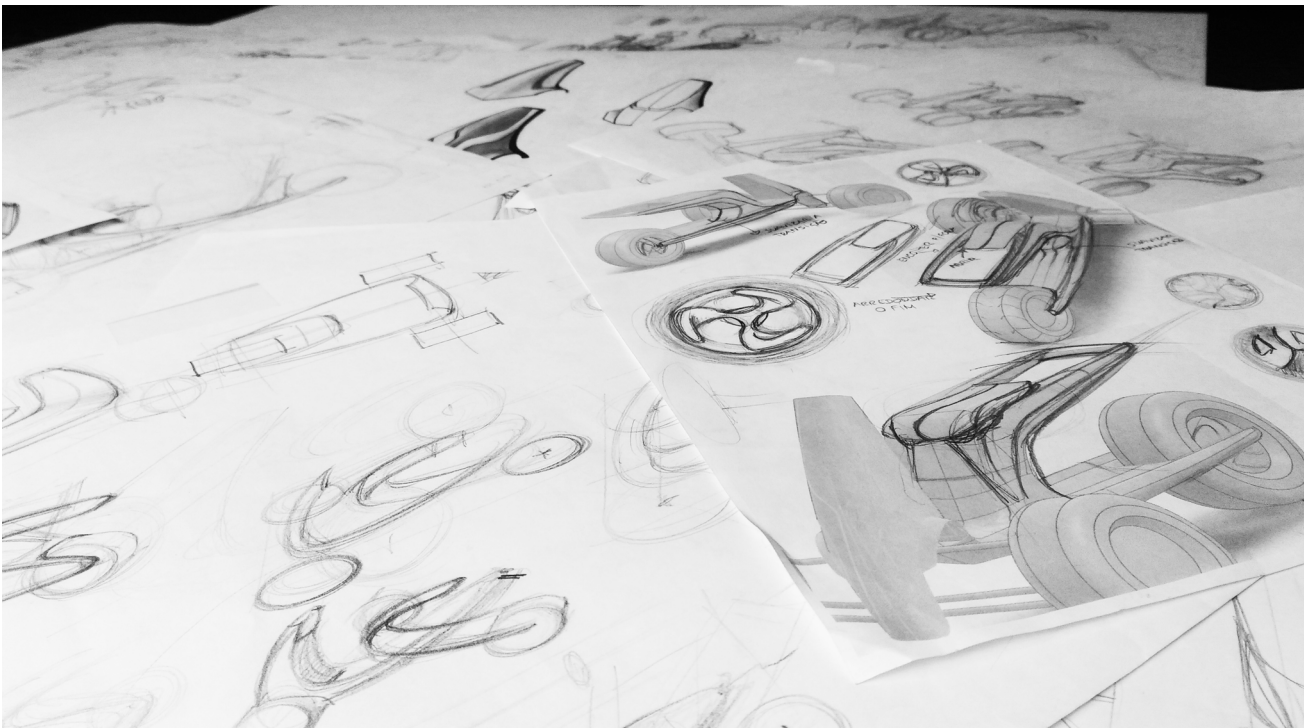
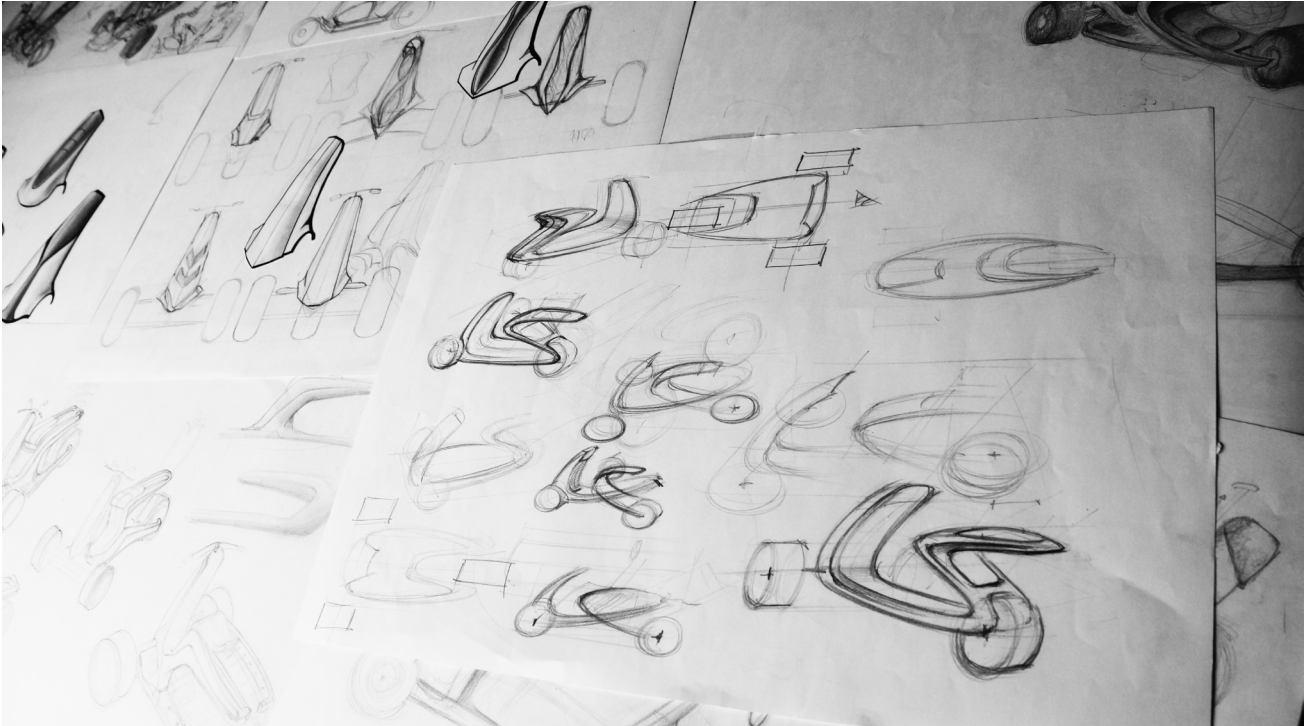
---

9. BMW - Bayerische Motoren Werke (Fábrica de Motores da Baviera)



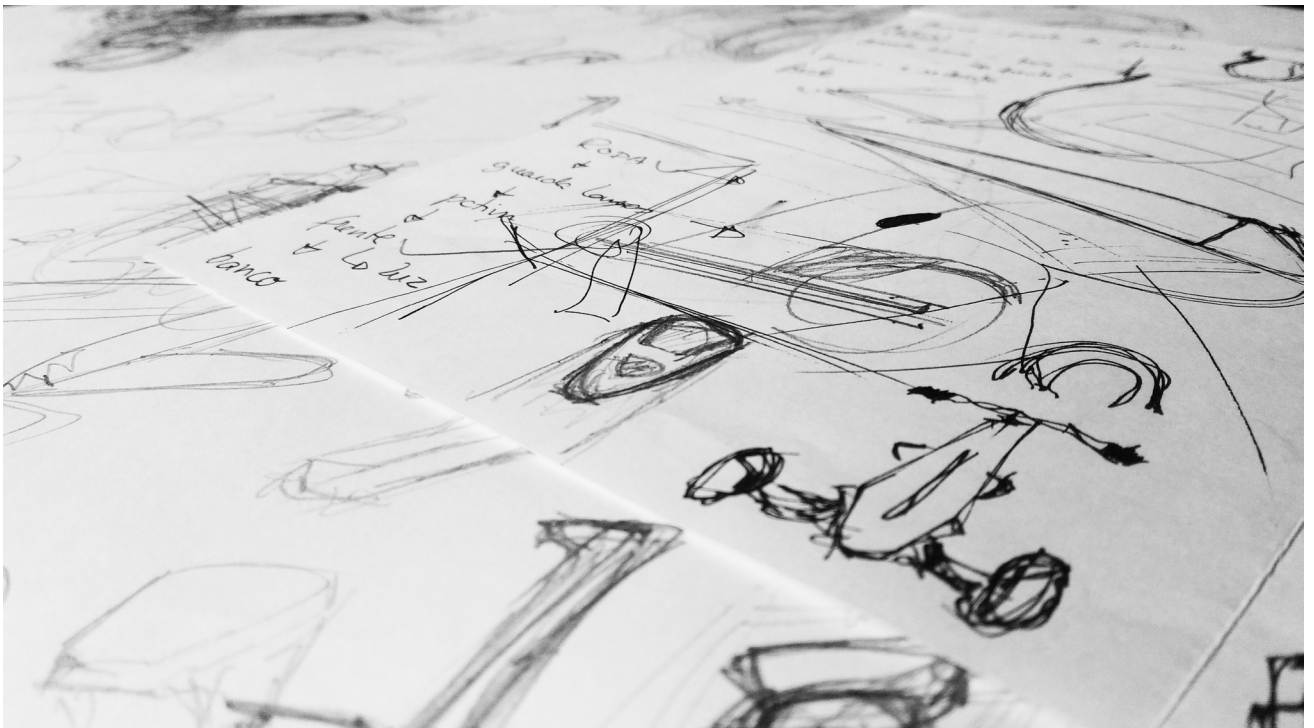




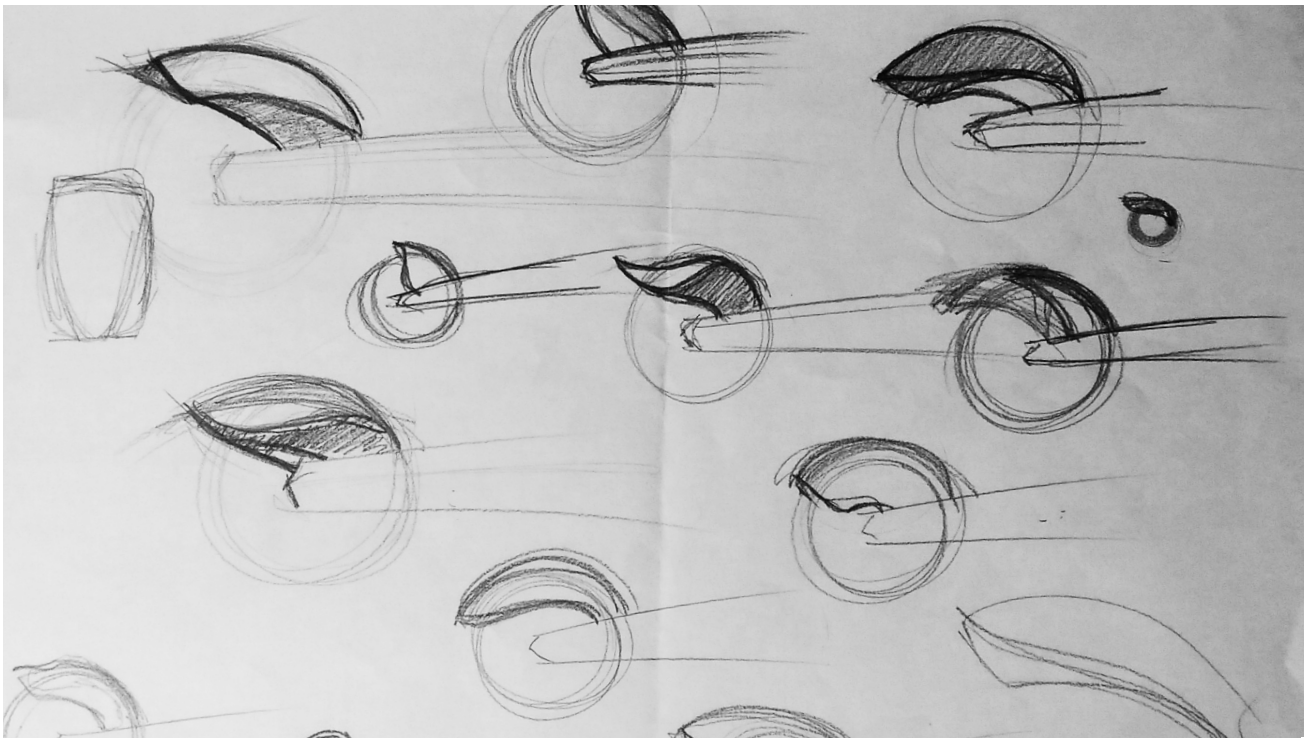
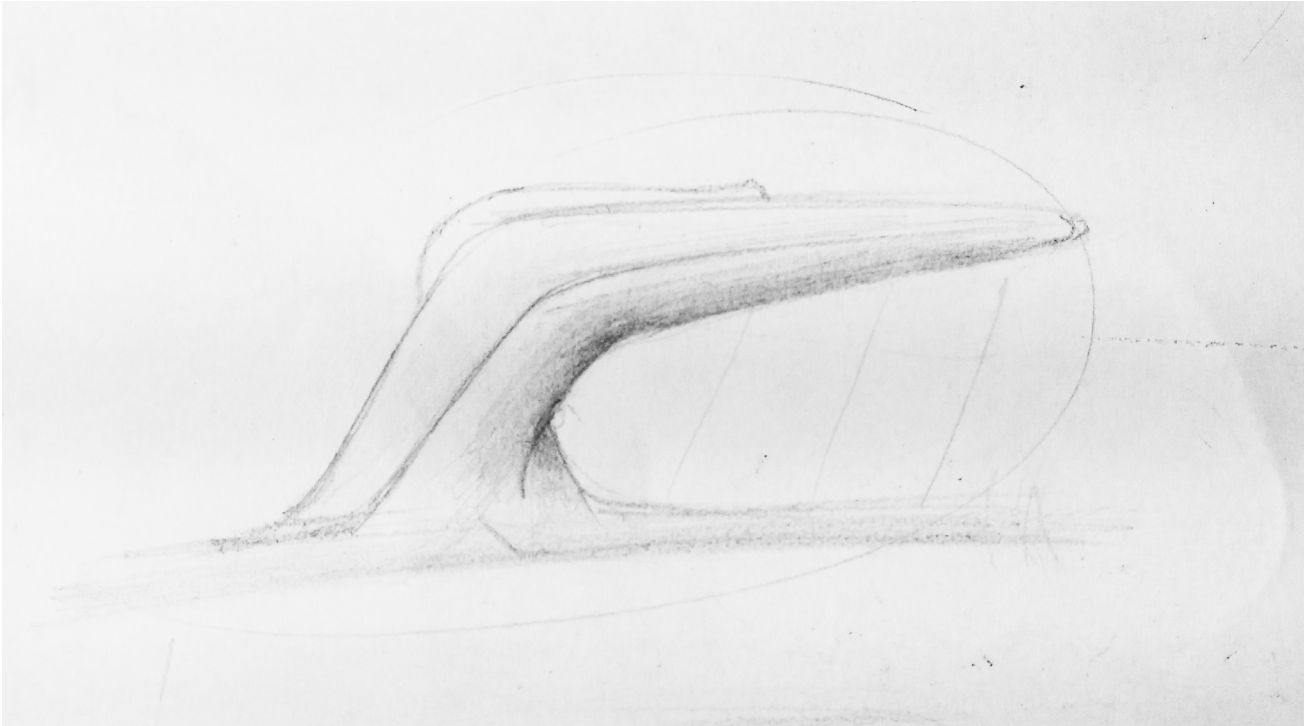


18 | Sketches de forma

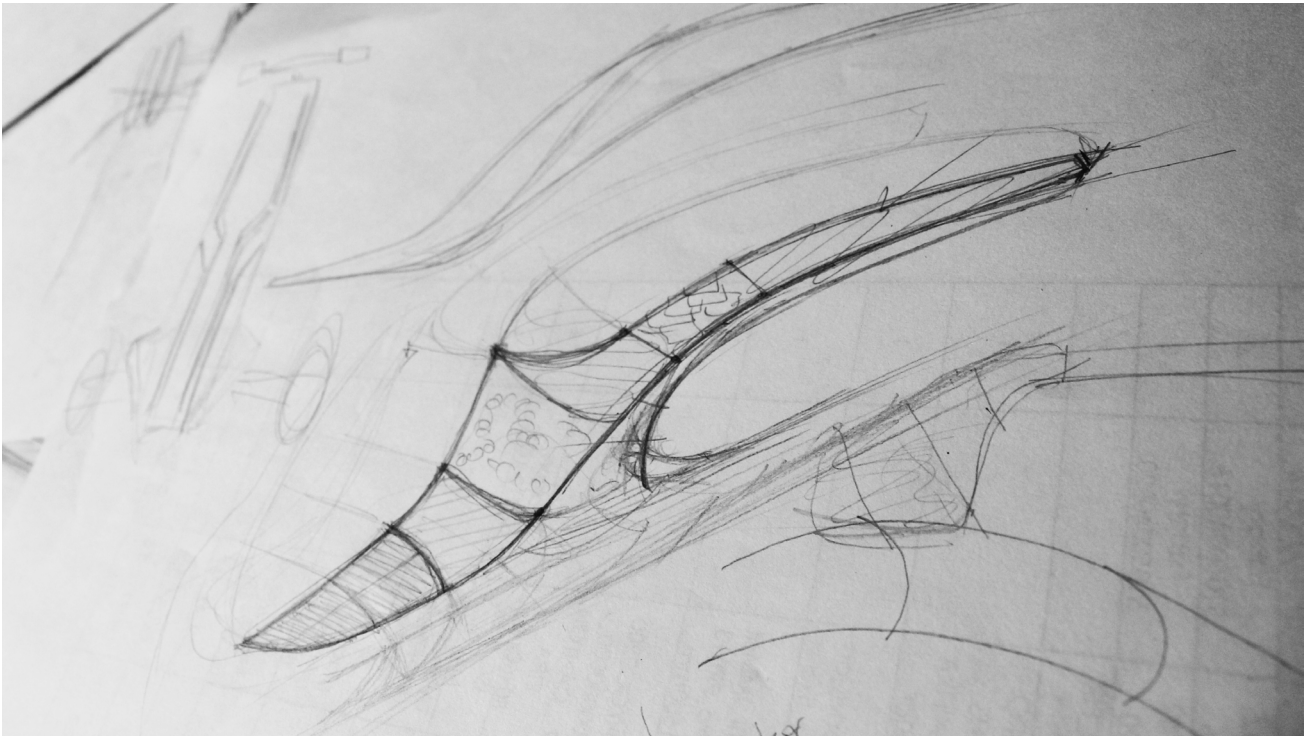
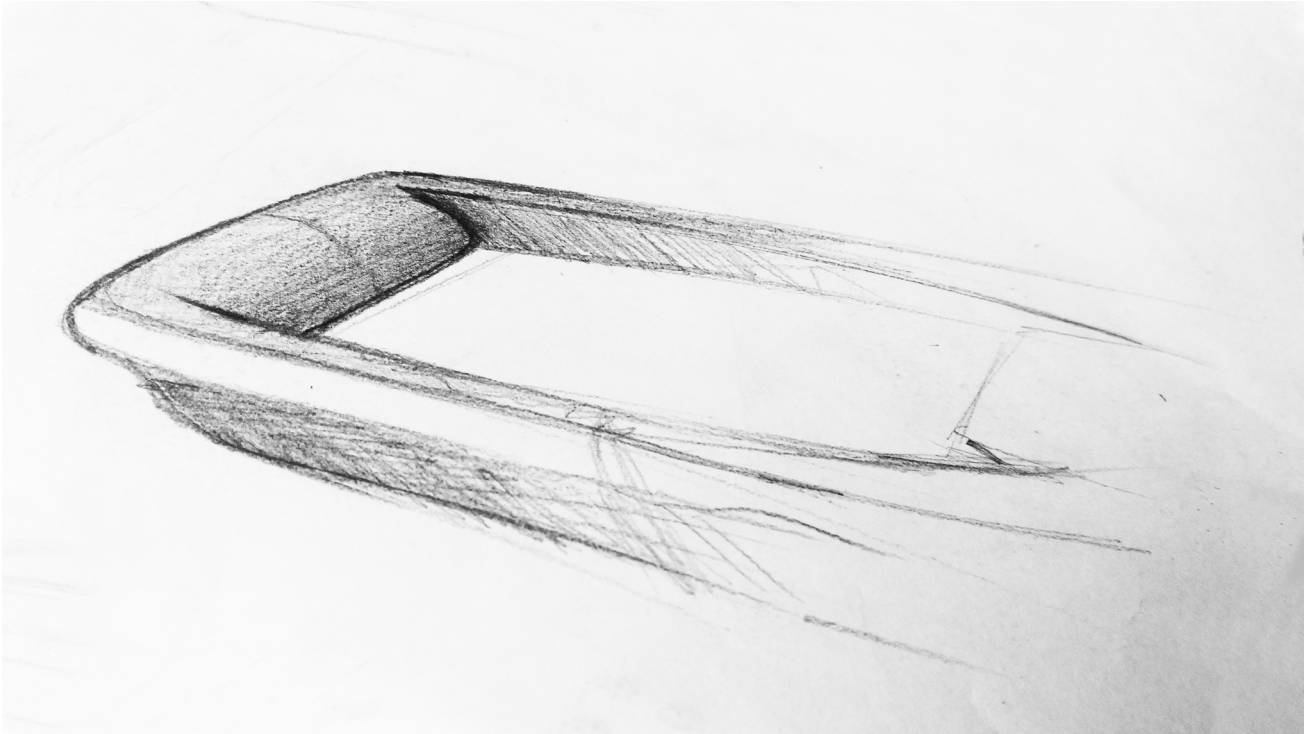
19 | Sketches de aperfeiçoamento de formas



20 | Sketches de estudo da parte frontal  
21 | Sketches



22 | Sketch que deu origem à forma final da trike  
23 | Sketches de estudo do guarda-lamas traseiro



24 | *Sketch* de estudo da parte de trás

25 | *Sketches* de estudo para modelação 3D

## 3.2 Definição do Conceito

A *trike* desenvolvida neste estágio tem como objetivo ser um produto acessível, não sendo no entanto low-cost, o nome, *evee*, surge da agregação das palavras inglesas “*electric vehicle*” com a componente simbólica dos três “E’s” que simbolizam as três rodas que tem a *Trike*.

A *evee* é um produto de baixa gama para escolas, aluguer ou principiantes, destinada a campos de golf educacionais, ou de gama mais baixa, no entanto sendo o Golfe, na sua generalidade, um desporto de elites, esta não é de todo a melhor forma de cativar um público que gasta milhares de euros num único taco. Assim o produto será distribuído em duas gamas, a mais básica apresentada na íntegra neste documento, destinada ao aluguer em clubes de golf e uma de gama alta, cujas alterações serão apenas aqui mencionadas.

Os upgrades da gama alta seriam em primeiro lugar a nível dos motores, em vez de ter apenas motor na roda traseira, esta teria tração nas 3 rodas, com um sistema de economia de bateria, ou seja, a tração nas 3 rodas só seria ativado quando necessário, ficando o funcionamento básico na roda traseira ou nas duas dianteiras conforme a preferência do utilizador, esta alteração caracteriza-se também na quantidade das baterias que triplica. Outra das alterações será ao nível da geladeira que na versão topo de gama será elétrica com auto refrigeração em vez da simples arca. Na coluna de direção há lugar ainda para um porta-luvas.

Quanto à gama aqui projetada, seria a primeira e para aluguer em campos mais acessíveis onde essa é uma opção, pois nos campos de elite ou profissionais, o aluguer de tacos ou carros não existe ou se existe é por preços extraordinariamente

elevados.

Quanto ao conceito para o *Layout* gráfico da *Trike*, foi necessário analisar a imagem de todo o ambiente da prática do Golf. Os praticantes de golf têm o privilégio de jogar “... numa superfície erva, cuidadosamente tratada...”.

A seus pés a cor verde. Esse facto não é nem neutro nem anedótico. Pelo menos desde meados do século XII que o verde é, no Ocidente, a cor do jogo e do desporto (no sentido amplo desta palavra). (...) o verde é a cor do jogo porque é também a cor da juventude, a cor do movimento, a cor da Fortuna. É a mais dinâmica, a mais instável e a mais ambígua de todas as cores... (Pastoureau, M. 1997)

No golf, ao contrário do que acontece com outros desportos devido às transmissões televisivas a bola é sempre branca<sup>12</sup>. Esta cor está presente também nos carrinhos de golf, com nuances entre o branco puro e o bege, (havendo exceções, cada vez mais surgem carrinhos de outras cores) e cujo significado está ligado entre outras coisas, à simplicidade e à descrição, à limpeza e higiene, à sabedoria, aristocracia ou mesmo divino. O bege não existe como palavra em muitos países, sendo que por exemplo, na Normandia e na Bretanha, “Tudo aquilo que noutros países é designado como «bege», aí é simplesmente qualificado como «amarelo»” (Pastoureau, M. 1997)

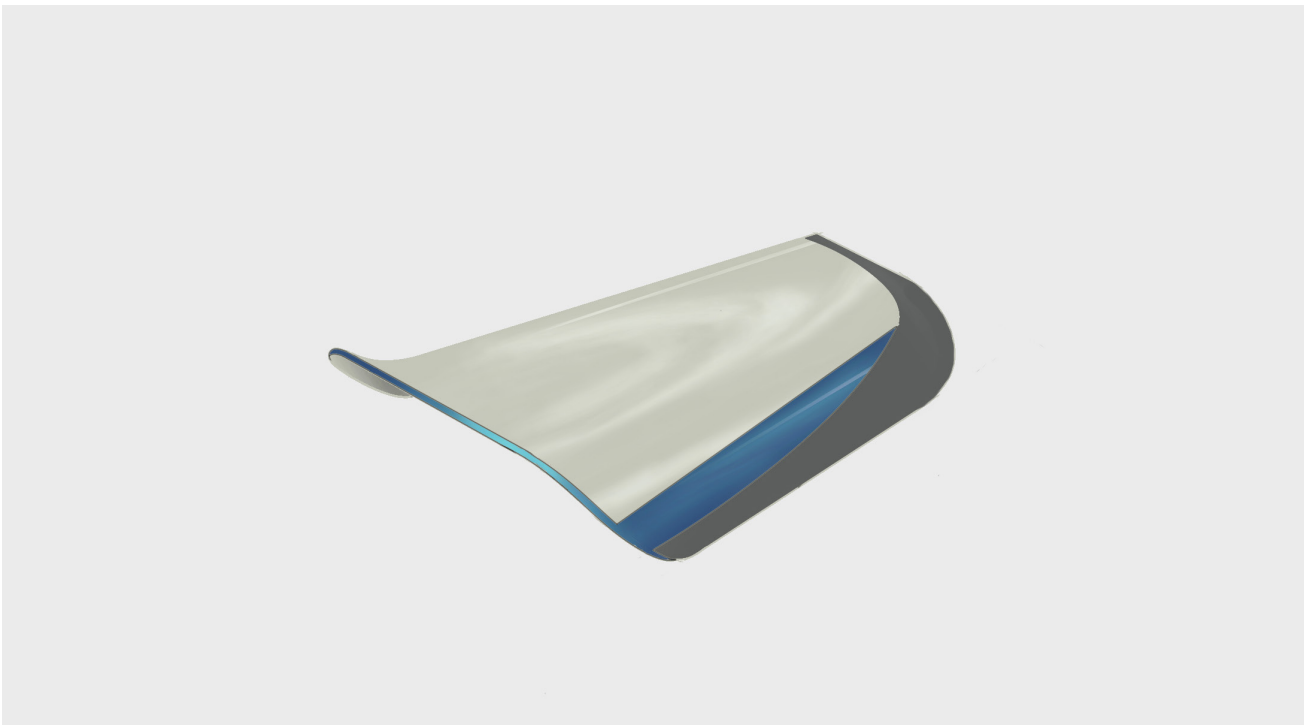
12. (Em jogos de futebol tradicional por exemplo, a bola pode ser branca ou colorida devido às transmissões televisivas e jamais pode ser cor-de-laranja uma vez que para os daltónicos esta se confunde com o verde do relvado. Em 2010 a Adidas fabricou a “Jabulani” (uma bola cor de laranja) para o campeonato português de futebol e após a transmissão do primeiro jogo esta foi obrigada a alterar a cor de fundo da bola para a cor branca, mantendo os gráficos a negro precisamente devido a este problema).

Tendo como base esta paleta cromática, as cores aplicadas na *trike* seguiram esta linha simplista, indo de encontro ao que já existe, tentando não romper padrões, uma vez que o veículo só por si já tem uma imagem que rompe com o que existe bastante forte, no entanto sendo esta a versão base, pode sempre vir a ser customizada. As cores aplicadas aos materiais, seguem toda uma filosofia do dicionário das cores aplicadas neste contexto social, mantendo o tradicional carro na sua cor branco/creme, os grafismos seguem cores neutras, universais e intemporais, tanto o cinza metálico como o azul céu que complementam todo um cenário de um desporto que é praticado a céu aberto.

Cor preferida de mais de metade da população ocidental: Números estáveis desde a última guerra. Sempre azul (50%) à frente do verde (20%) e do vermelho (10%). Idênticos resultados no Canadá, nos Estados Unidos e nos diferentes países da Europa ocidental (exceto em Espanha) (...) O azul acalma. (Pastoureau, M. 1997)

No seu contexto geral penso que é um veículo com um design simples que não cansará quem o observa, é um veículo com um design neutro, com linhas clássicas, estilizadas e contemporâneas.

Penso que ao ser notório esse facto, este será um conceito extrapulável para outros contextos e isso é algo bastante positivo, uma vez que se utilizado em diferentes meios poderá abrir portas a novos mercados.



26 | *Sketch*, experimentação de cores  
27 | *Render* manual pormenor do patim



28 | *Render manual da vista frontal*

29 | *Render manual da vista lateral*

## 3.3 Memória Descritiva

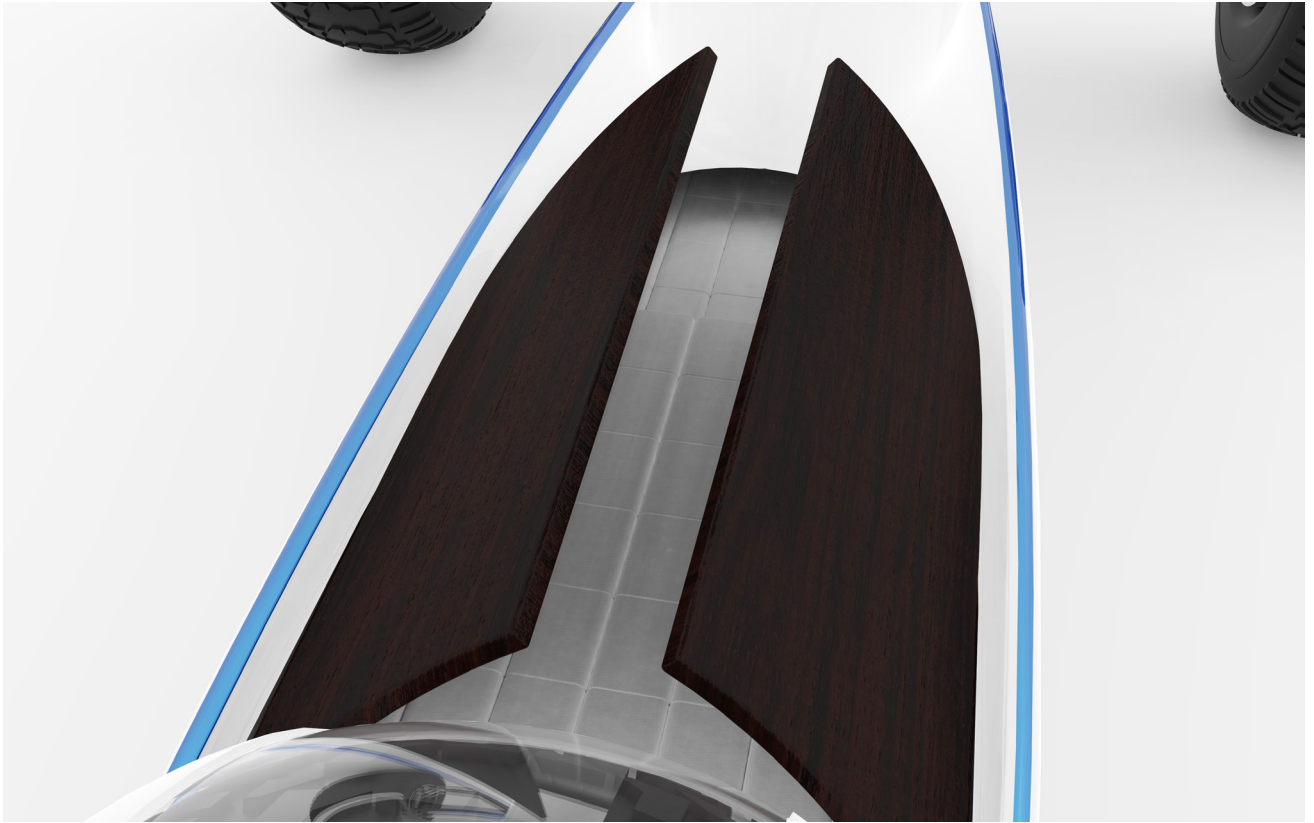
A *Trike* aqui projetada é um veículo destinado a praticantes de Golf, auxiliando-os nas deslocações pelo campo e vem concorrer com o arquétipo do modelo standard já existente. No entanto foram mantidas algumas das características do carrinho original.

O movimento e a mudança sempre fizeram parte da herança humana; a arquitetura estática sempre esteve ligada à passagem cinética - uma dualidade ecoada em si mesma. (Halprin, citado por Wall e Waterman 2010).

A grande diferença entre o carrinho tradicional e a *evee*, para além das rodas está no número de passageiros, um carrinho leva no mínimo dois enquanto que cada *trike* só transporta um passageiro de cada vez. No entanto com este veículo queremos também introduzir um novo conceito associado à prática de Golf, libertando os utilizadores, fazendo-os sentir algum gosto e um pouco de adrenalina ao conduzir o veículo. Associado ao facto de ser um veículo com um aspeto mais jovem este tenta assim captar um público que vem mais para conviver do que para negociar por exemplo. Um outro contra deste projeto é o facto de no campo se estiver mais do que uma pessoa a jogar, estas ocuparem demasiado espaço no campo.

Apesar de ser um veículo único podemos subdividi-lo em duas partes, traseira e dianteira. Na parte dianteira por cima do guiador, existirá um suporte para colocar o smartphone, onde o utilizador poderá consultar várias informações numa APP desenhada especificamente para utilizar com a *evee*, no entanto não se querendo conectar ao veículo o utilizador poderá usar qualquer aplicação que se encontre disponível

no mercado. Na parte da frente encontra-se ainda uma luz de presença *led* e os patins que se manterão paralelos ao chão, auxiliando o condutor a realizar o movimento de *tilt* com as Rodas. Os guarda-lamas, servem ao mesmo tempo como proteção do pé nos patins e são em acrílico transparente para que a parte dianteira perca algum peso visual. A questão da sujidade aqui poder-se-á levantar, no entanto este veículo está pensado sob a forma de um conceito, sendo que um jogador dificilmente joga em dias que o terreno esteja enlameado, ou podendo estas transparências ser facilmente laváveis. A parte de trás o veículo possui um assento com elevação através de rotação na parte frontal e dentro deste no tronco principal encontra-se um Minni-Freezer, uma arca onde cabe uma garrafa com as placas de gelo. A parte traseira do banco possui uma abertura para o encaixe do saco de Golf, esta abertura lateral permite o fácil manuseamento do saco para pôr e para tirar. O saco uma vez no veículo assenta num alçapão de armazenamento de baterias e material eletrónico e para se ter acesso ao mesmo, o veículo não pode estar a ser utilizado, ou seja, não pode ter o saco em cima.



30 | *Render*, detalhe das baterias dentro do alçapão

A nível da engenharia do produto houve algumas considerações a ter logo no *briefing* inicial que viriam a condicionar o design, tais como amortecedores, bateria e os estudos ergonómicos e de gravidade. Quanto aos materiais a serem aplicados no veículo, toda a carapaça, nos primeiros protótipos será em compósito de fibra de vidro, no entanto numa eventual produção em série esta necessitará de ser produzida através de

moldes e polímero injetado, com os guarda-lamas em acrílico, com os gráficos a vinil colados posteriormente tanto aí como no corpo principal.

A lâmpada frontal será em luz led e quanto ao assento, este será forrado a pele sintética e o alçapão será em madeira contraplacada, podendo ser revestida a laminado. Para aceder à lâmpada e proceder à sua troca basta remover a tampa frontal.



evee



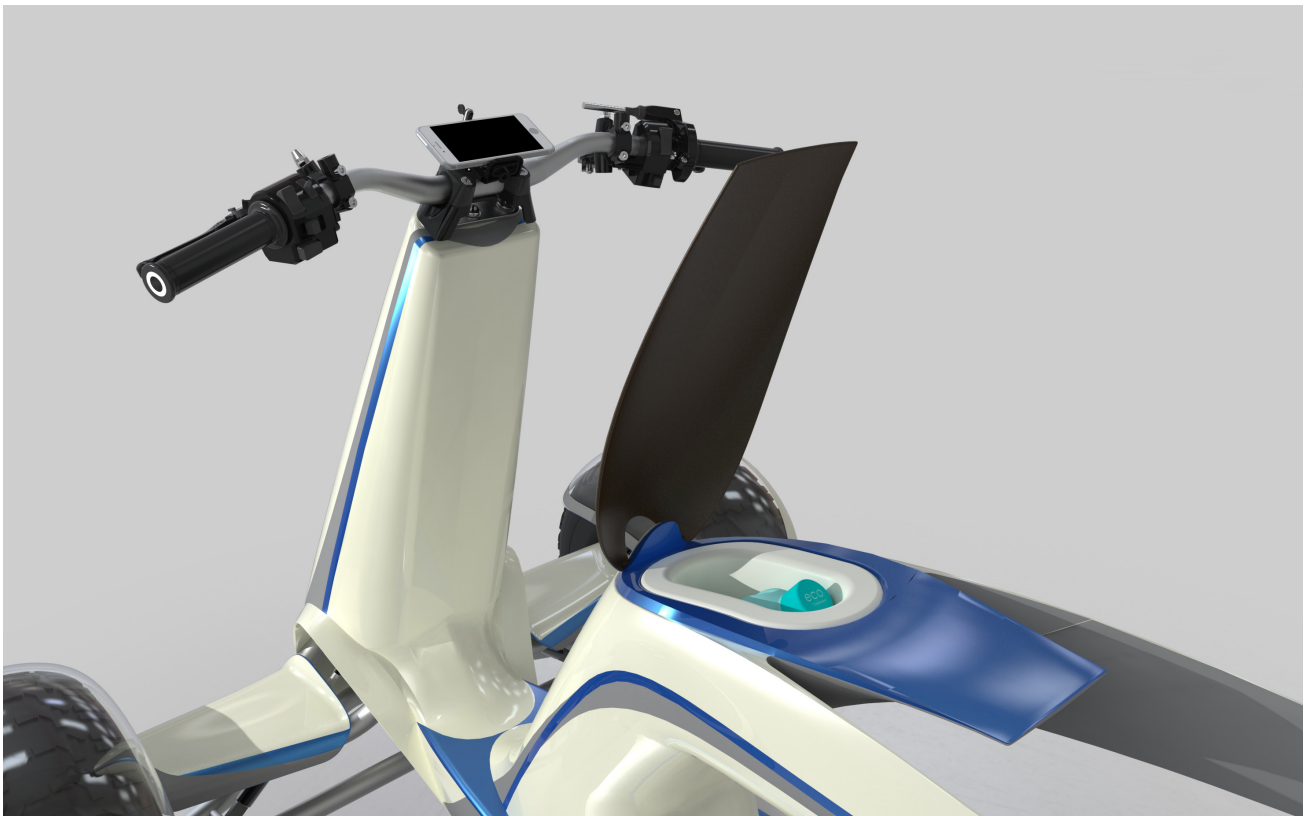


## 3.4 Modelo Virtual



31 | *Render da vista frontal*

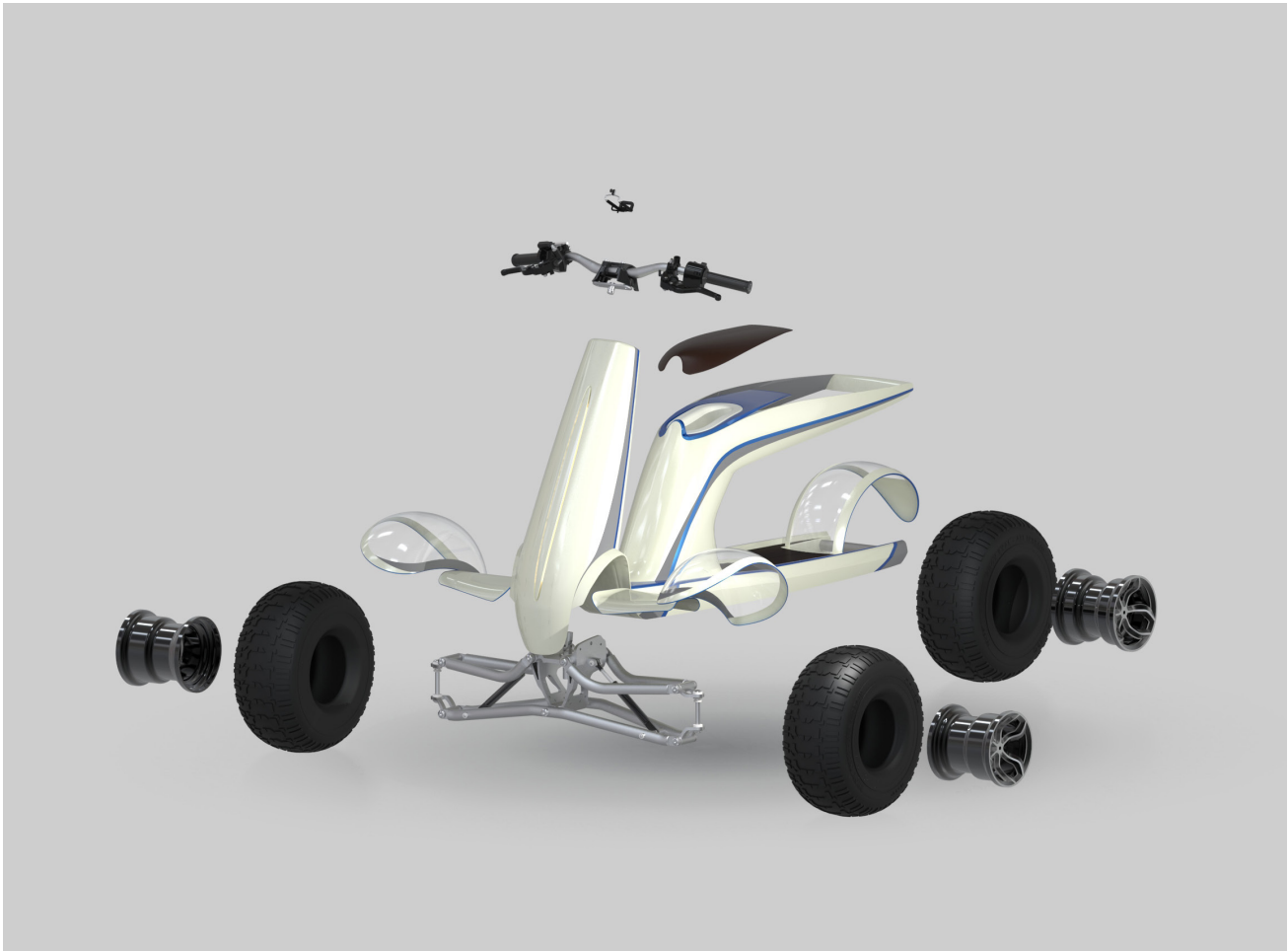
32 | *Render da vista lateral*



33 | Abertura do banco e do alçapão  
34 | Arca térmica no interior do banco



35 | *Render da vista traseira*  
36 | *Render da eves*



### 37 | Vista Explodida

**Nota:** A jante da roda traseira neste *render* é meramente indicativa uma vez que esta terá de conter o motor.



38 | *Renders com escala comparativa*



39, 40 | *Renders em contexto de utilização*



41, 42 | *Renders* em contexto de utilização

## 3.5 Aplicação Mobile

De forma a complementar a utilização da *trike*, seria desenhada uma aplicação para smartphones, a *Birdie*. Uma vez que a *trike* possui um suporte para os mesmos, o jogador pode utilizar o veículo e a aplicação em simultâneo.

A *Birdie* estaria disponível para ser descarregada na *App Store* ou no *Google Play* e pode ser acedida através da conta do telemóvel ou de um login normal criado para a aplicação. Seria uma aplicação com duas vertentes tal como a *trike*, uma de utilização gratuita podendo ser financiada com publicidade de marcas relacionadas com o desporto, podendo usufruir de descontos exclusivos nas lojas diretamente associados às lojas dos campos e uma versão sem publicidade mas financiada inteiramente pelo utilizador.

A diferença desta para as demais aplicações relacionadas com este desporto reside no facto de ser a primeira a estar disponível com os mapas dos clubes e respectivos campos em território Português, estaria disponível em vários idiomas (adota o idioma do smartphone) e pode ser utilizada em qualquer país. Para além disso é a única app estar diretamente ligada a um veículo e aos clubes, mas podendo ser usada também sem ser com a *trike*.

Nesta aplicação constaria um mapa do campo de Golf que o individuo estivesse a utilizar, uma área para apontamento de pontuações e interação com outros jogadores, bem como uma outra área mais informativa como por exemplo o estado da bateria do veículo, ou a temperatura da arca. Através da aplicação o jogador poderia ainda fazer uma reserva de uma *trike* para uma determinada hora do dia, em determinado clube e pode solicitar para que esta seja personalizada consoante as suas preferências, por exemplo,

pedir que a arca contenha uma garrafa de água.

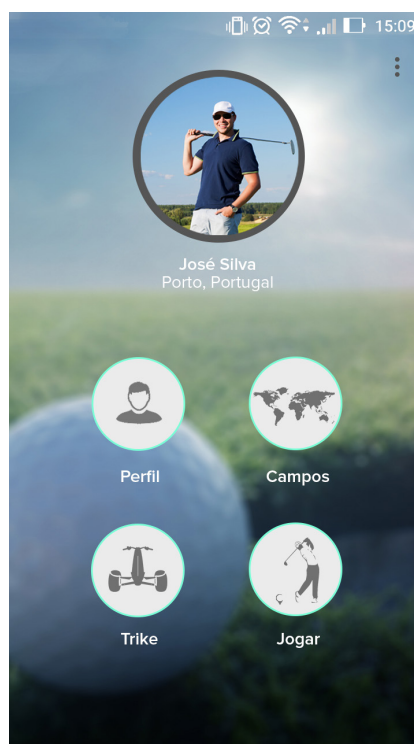
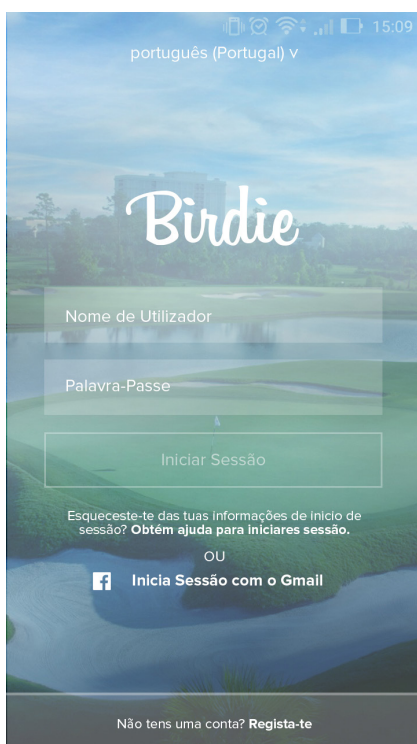
A aplicação quando utilizada em conjunto com outros equipamentos tecnológicos pode tornar se uma mais-valia não só para o utilizador como para os campos em si uma vez que uma App é a forma mais direta de se chegar ao utilizador que acaba por ter na ponta dos dedos à sua inteira disposição um conjunto de informações imediatas.



43 | *Birdie* em contexto de utilização

## 3.5.1 Birdie

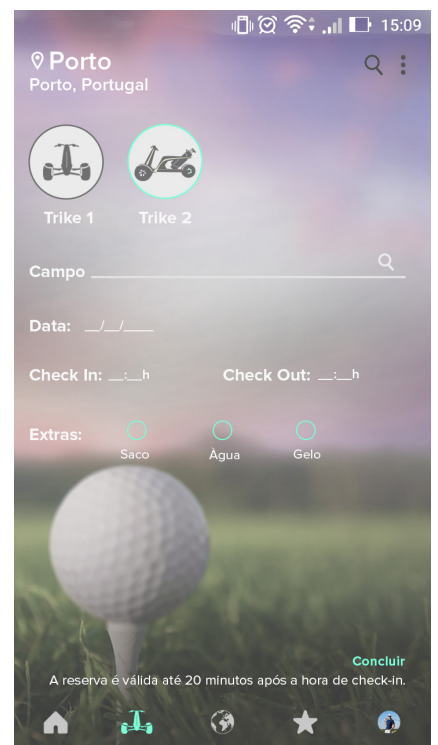
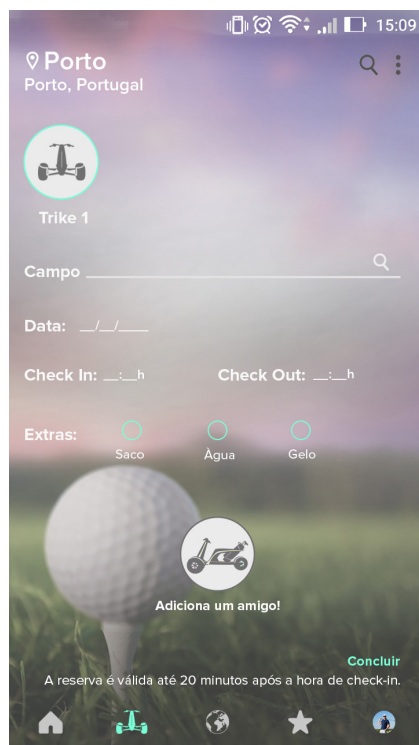
Nas seguintes imagens é possível observar um esquema de utilização da aplicação, com algumas informações relevantes sobre os menus.



Página inicial onde é possível efetuar **Login** através do Gmail (conta do telemóvel) ou através de uma conta criada na aplicação para o efeito.

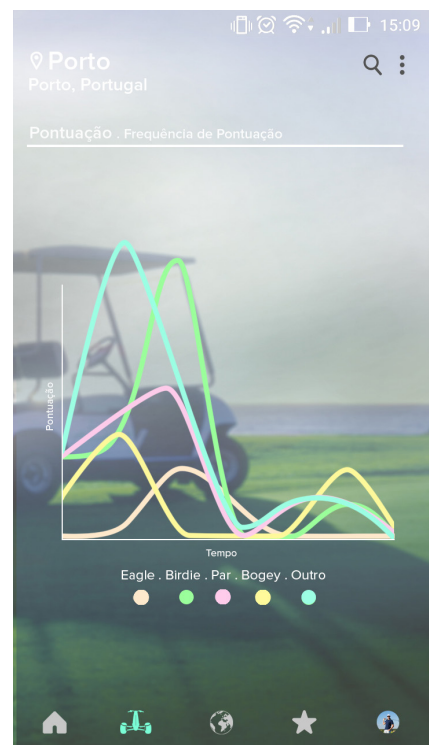
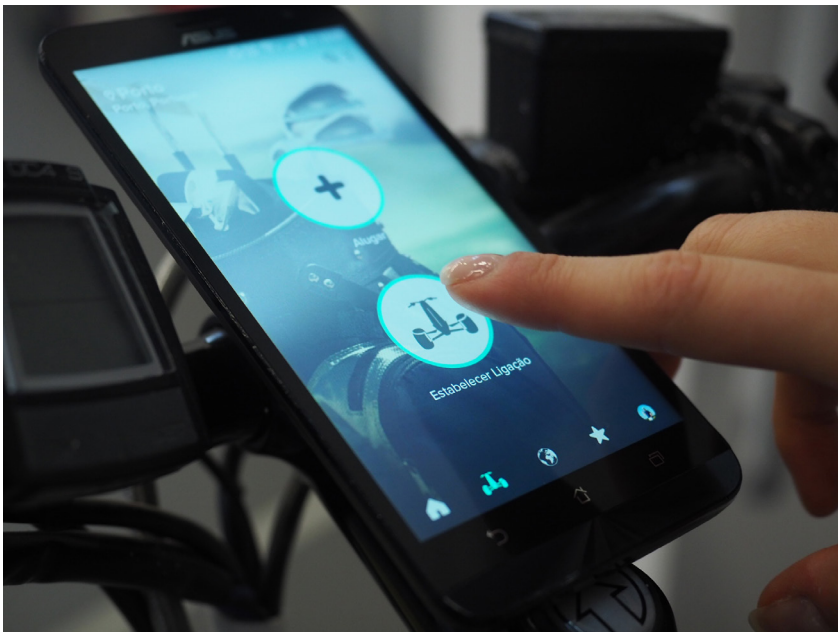
Menu principal. Nos menus seguintes existe um **menu de acesso rápido** para um mais eficaz acesso aos restantes menus da aplicação.

Selecionando a fotografia no canto inferior direito, esta aparece com um círculo de cor verde e redireciona-nos para o menu com o **perfil do utilizador**, onde é possível ver a sua localização atual, alguns dados biográficos bem como estatísticas de jogo, a previsão meteorológica para a semana seguinte ou *ranking* comparativamente a outros utilizadores.



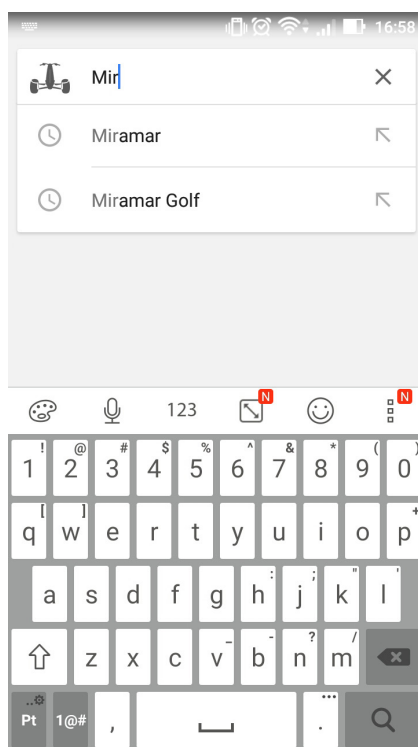
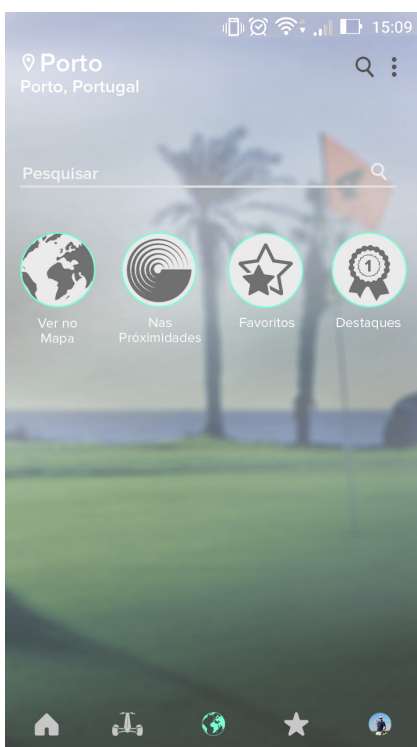
Selecionando o símbolo da *evee*, este adquire a cor verde e redireciona-nos para o menu onde temos a opção de **alugar uma trike**, ou de **estabelecer ligação** a um veículo já alugado e respetiva monitorização.

Após a opção de alugar uma *trike*, somos direcionados para este menu, onde após o preenchimento de todos os campos é possível **concluir** a ação ou uma vez que podemos alugar até 2 veículos, a opção “**adicionar um amigo**”.



No menu principal da evey existe ainda a opção de estabelecer ligação ao veículo, onde sendo esta operação realizada com sucesso temos acesso aos dados estatísticos do campo onde estamos, bem como [estatísticas do jogo](#). (Imagem exemplificativa de apenas um dos dados possíveis)

Estes dados podem ainda ser acedidos através do menu do perfil pessoal.



O ícone do mapa redireciona-nos para o [menu dos campos de golfe](#) onde é possível pesquisar um campo em específico, encontra-lo no [mapa](#), ver os campos que se encontram [nas proximidades](#), os [favoritos](#) ou ainda campos que por algum motivo estejam em [destaque](#), seja por albergarem algum tipo de evento ou porque tenham obtido algum tipo de prémio ou distinção e sejam assim notícia.

Vista da aplicação com um campo já escolhido, onde existe a opção de ver em [mapa](#), através de [satélite](#) ou vista do [terreno](#), contendo informações relevantes sobre o campo em questão. O símbolo da estrela permite-nos adicionar o campo aos [favoritos](#) e o I permite-nos aceder às suas [informações](#).

Para voltar ao menu geral dos campos, basta voltar a clicar no ícone do mapa. O mesmo sucede com os restantes ícones.



44 | Birdie em contexto de utilização



45 | *Birdie* em contexto de utilização



## 3.6 Adaptação a Outros Contextos

O golf é um mercado bastante restrito, para um público muito específico e foi nesse sentido que a *trike* foi projetada. No entanto, com ligeiras alterações, é um veículo que pode ser facilmente adaptado a outros contextos, por exemplo, uma vez que não é necessário espaço para o saco de golfe, pode ser aumentando o comprimento do banco e reduzido o comprimento geral, dessa facilmente obtemos um veículo citadino para duas pessoas, onde a arca frigorífica também pode facilmente ser substituída por uma pequena bagageira normal. No caso de ser adaptado para estrada entrarão no entanto algumas condicionantes para a homologação do veículo, uma vez que este estando desenhado especificamente para golf não requer homologação para circular. A representação destas modificações pode apresentar-se de diferentes formas, mas no geral haverá sempre lugar a uma ligeira mudança estrutural, a nível do comprimento ou do acento e da zona de por o saco que será readaptada.

Fora do Golf e com estas ou posteriores adaptações, nomeadamente homologações em caso de necessidade de viagem em estrada, este veículo pode ser adaptado de diversas formas e servir como veículo de *Last-Mile* em cidades e no meio urbano, fazendo ligações das principais estações e gares aos locais de emprego ou grandes superfícies comerciais, pode servir como veículo turístico onde para ambas as soluções estariam habilitados para a condução indivíduos com carta categoria B ou mota 125cc (legislação igual à existente para minicarros).

Com ajustes à potência do veículo poderia ainda estar presente em alguns terminais de aeroportos, gares e servir como meio de transporte interno para quem carrega bagagens, ou

mesmo galerias ou eventos, não sendo necessária habilitação para a condução e servindo como veículo de apoio a serviços como emergência médica ou mesmo patrulhamentos em locais turísticos como praias ou centros de cidades.





*Outras Experiências  
de Estágio*



## 4 Outras Experiências de Estágio

Paralelamente ao projeto principal foi desenvolvido o design da jante da *trike* ainda numa fase bastante inicial deste estágio. O projeto foi atribuído a uma estagiária que esteve na IDEIA.M a realizar um estágio curricular integrado no último ano da licenciatura em design de produto da Universidade de Aveiro.

No *briefing* inicial a jante que defini para a *trike* teria que ter 8" para um pneu de 20cm de largura e o seu desenho era inspirado no formato da jante do *Renault Twizy*. Assim foi este o *briefing* que lhe foi dado, bem como todos os *moodboard* e imagens de inspiração que na altura também estava a utilizar para elaborar *sketches*

para a *trike*.

Nas imagens podemos observar a jante do *briefing*, a jante feita pela Marta e por fim a mesma jante com um pneu diferente, realizado já numa fase final do projeto adaptando-o ao terreno.



46 | Modelo de jante pretendido



47 | Modelo de jante final

## Briefings

Durante o tempo em que estive presente na empresa, a IDEIA.M teve ainda projetos nos quais pude participar tanto na fase do *briefing* como contribuir para escolhas tanto a nível do design como dos projetos em si, alguns mais simples, como por exemplo a escolha do *layout* de acessórios gráficos para os instrumentos da AVA Strings tais como as etiquetas de numeração ou os panos de microfibras para limpeza, bem como outros mais complexos como por exemplo o *briefing* para um projeto para uma das marcas do universo Sonae que consistiu no desenvolvimento de um sistema mecânico para as gavetas das lojas dessa marca, de forma que a gaveta do 5º andar ao abrir ficasse ao nível do 4º andar e onde após a existência de protótipos funcionais pude também dar o meu contributo de forma a viabilizar a peça tanto a nível ergonómico como da sua funcionalidade; e ainda um projeto em parceria com a *AddVolt*, uma empresa também sediada na Uptec, num projeto comum na área da energia e cujo *briefing* visava estruturar uma ideia de negócio para um projeto que fosse favorável às duas empresas .

Num outro projeto para a Sonae em torno da melhoria da experiência em lojas para pais com crianças em lojas de supermercado, realizei a modelação de alguns componentes do mesmo, tal com as rodas dentadas e a respetiva ligação ao objeto central e elementos estruturais de ligação entre as duas metades da peça. A nível de modelação 3D tive também a oportunidade de modelar parte de uma peça através do sistema de “engenharia inversa”, ou seja, foi feita uma modelação a partir das linhas estruturais obtidas

através de uma digitalização 3D de uma forra do interior de um autocarro para um projeto da Caetano Bus.

Durante a realização do estágio, houve ainda espaço para ajudar em alguns trabalhos a nível da oficina, em processos de acabamento das peças de forma manual como vemos na imagem 46 e ainda lugar para um workshop de design automóvel, em que a empresa se dividiu em duas equipas e cada uma desenhou uma solução para um veículo de Formula-V. Foi um workshop intensivo de apenas 8h, do qual resultaram propostas bastante distintas de ambas as equipas, provando a versatilidade do design, sendo através de projetos e dias como este que é reforçado e consolidando o espírito vivido na IDEIA.M.



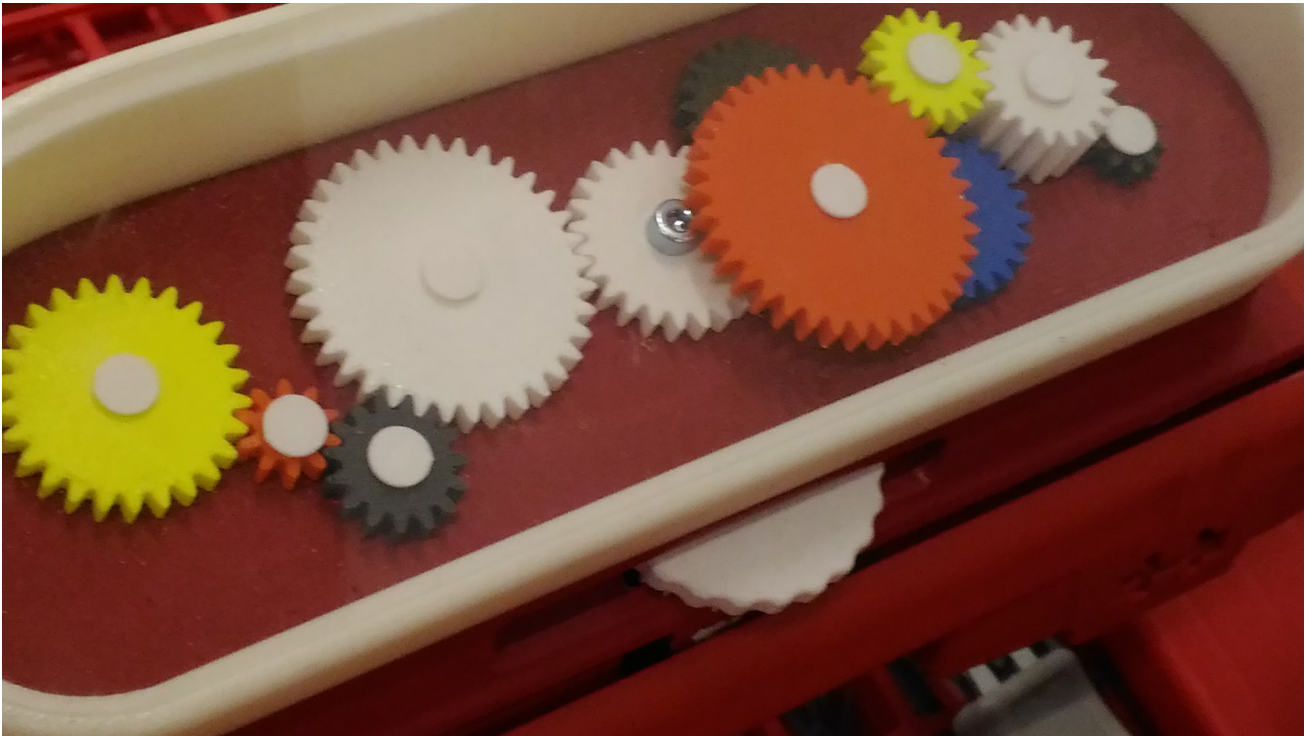
48 | Seleção de panos de microfibras para instrumentos musicais AVA  
49 | Acabamento manual de peças em cortiça na oficina

Vejo Central "Gulwing"	Inclinado	Sistema Baseculante	Vejo Central Torção	Polícia	Coto Vento	Gaveta na Gaveta	Escapa Estão
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Postura Simples</li> <li>- 1/2 Peso</li> <li>- Acesso por ambos os lados</li> <li>- ASPECTO TECNOLÓGICO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SISTEMA IDENTICO AO ATUAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ENVOLVE POUCO ESFORÇO DO UTILIZADOR</li> <li>- INTUITIVO</li> <li>- SIMPLICIDADE DO SISTEMA</li> <li>- NÃO SE PERDE ESPAÇO (RESERVA GAVETA TODA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GAVETA PESADA PARA RODAR TODA</li> <li>- ALTERAÇÃO DAS CALHAS</li> <li>- Poco Espaço Para Rodar</li> <li>- Teo que Saia Muito Fora na Estrutura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- POUCA INTERVENÇÃO NO SISTEMA ATUAL</li> <li>- Percepção de Segurança</li> <li>- LIMITA O TAMANHO DAS CAIXAS</li> <li>- VARIÁVEL HUMANA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maior Ajustabilidade de caixa</li> <li>- Sistema pode ficar ao nível do 4º nível</li> <li>- Complexidade do sistema</li> <li>- Fácil Ajustar</li> <li>- DIFÍCIL ACESSO ÀS CAIXAS DE TRÁS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MOVIMENTO SIMPLES</li> <li>- UTILIZAÇÃO SIMPLES E INTUITIVA</li> <li>- NÃO SE PERDE NO PESO TOTAL DA GAVETA</li> <li>- ASPECTO TECNOLÓGICO</li> <li>- ACESSO FRONTAL + LATERAL</li> <li>- TEM DE SAIR + FORA</li> <li>- Sistema de construção complexa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimento Único</li> <li>- CAIXAS DE TRÁS FICAM ALTAS À MESMA</li> <li>- COM PESO</li> <li>- INSTÁVEL</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ALTERAÇÃO DAS CALHAS</li> <li>- Altura caixas ≠</li> <li>- GAVETA TQM que Saia Mais</li> <li>- FICA + ALTO QUE 4º ANDAR</li> <li>- POSSÍVEL COLISÃO COM GAVETAS AO LADO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CAIXAS DE TRÁS FICAM ALTAS À MESMA</li> <li>- EXPOSTOR RODA → CAIXA SERRILHADA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ROTAÇÃO ATRÁS → LIMITE ALTURA</li> <li>- Ponto Fica Mais Alto que o atual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PERCEÇÃO DE SEGURANÇA</li> <li>- LIMITA O TAMANHO DAS CAIXAS</li> <li>- VARIÁVEL HUMANA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PERCEÇÃO DE SEGURANÇA</li> <li>- LIMITA O TAMANHO DAS CAIXAS</li> <li>- VARIÁVEL HUMANA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexidade do sistema</li> <li>- Fácil Ajustar</li> <li>- DIFÍCIL ACESSO ÀS CAIXAS DE TRÁS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TEM DE SAIR + FORA</li> <li>- Sistema de construção complexa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CAIXAS DE TRÁS FICAM ALTAS À MESMA</li> <li>- COM PESO</li> <li>- INSTÁVEL</li> </ul>

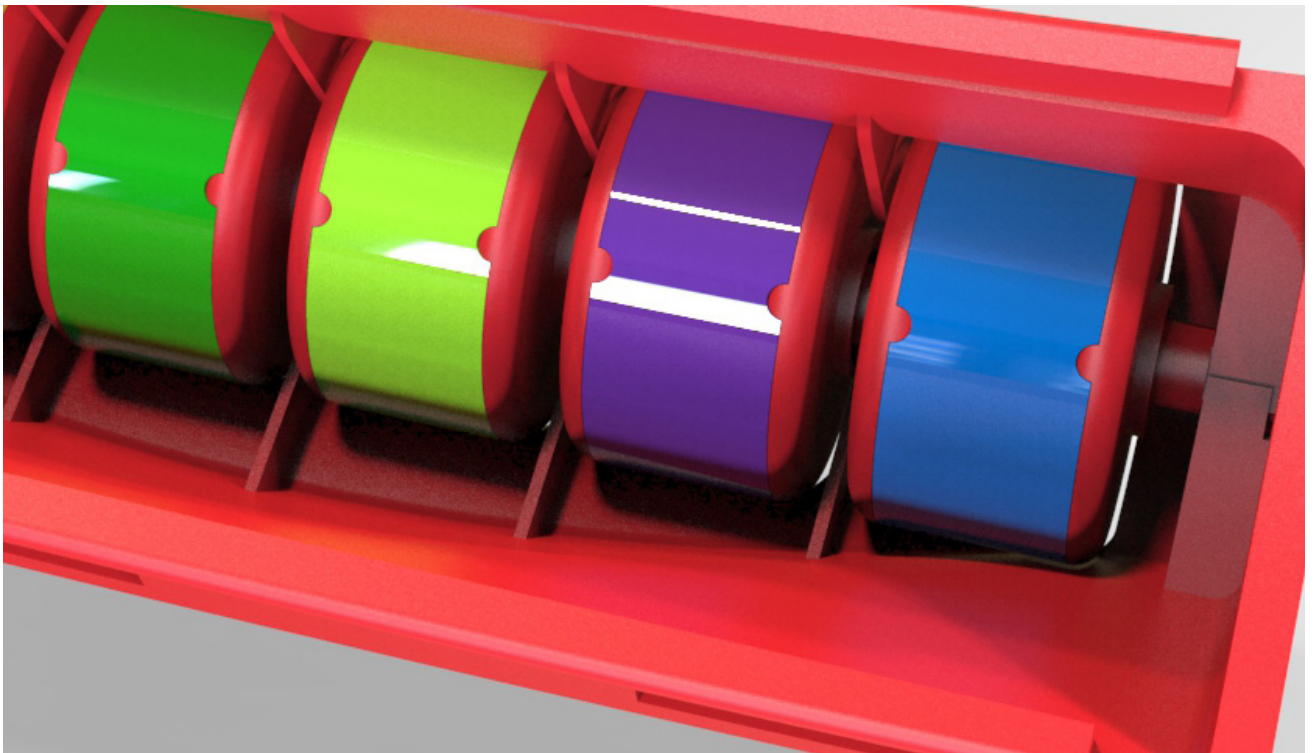
50 | Painel "Prós e Contras", projeto das gavetas para a Sonae



51 | Brainstorming Formula V



52, 53 | Pormenor de ambas as peças já existêntes impressas em 3D



54 | Modelação e ajuste das Rodas Dentadas  
55 | Alteração e Modelação do encaixe interno

## Sonae - Continente

### Suporte para sacos nos carrinhos de compras

Um dos projetos no qual participei do início ao fim foi no do suporte para sacos nos carrinhos de compras do continente, um projeto entregue a mim e ao designer António Rocha, que visava desenvolver uma solução que fosse fácil de produzir e que facilmente pudesse ser aplicada nos carrinhos existentes (carrinhos em metal).

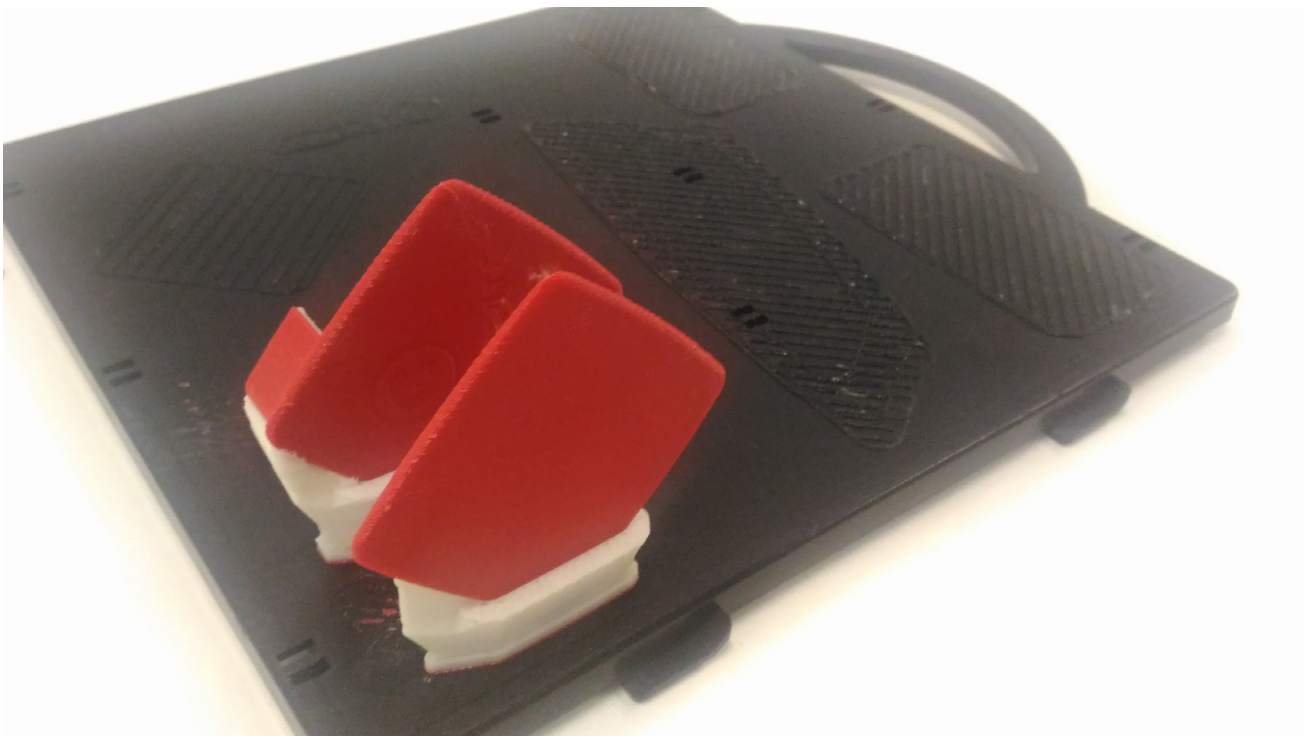
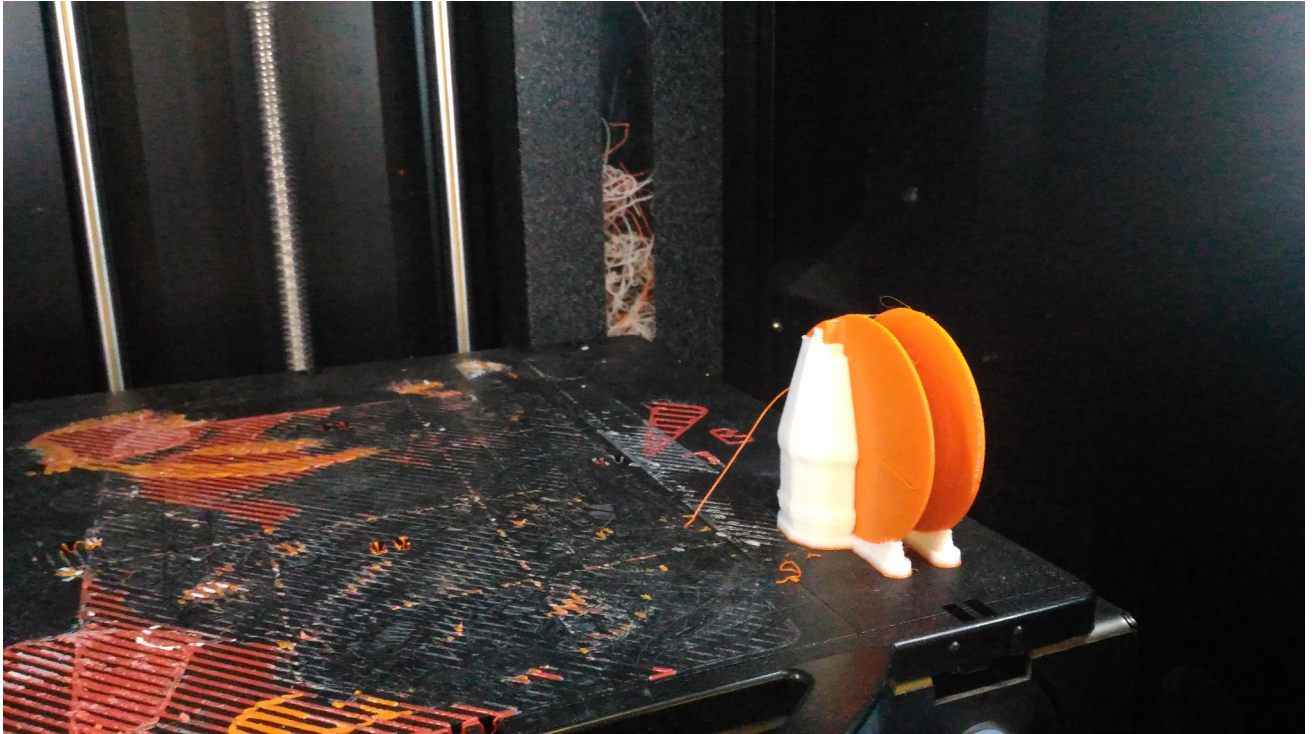
Foi desenvolvido um *brainstorming*, com as melhores ideias e posteriormente avaliados os prós e contras das mesmas, elaborados protótipos estruturais de análise e feito um *briefing* sobre as soluções encontradas. Após uma apresentação das três propostas que a nosso ver foram as mais interessantes, foi unânime a escolha do modelo que de seguida desenvolvemos em modelo cad, através de solidworks, da qual surgiram os primeiros protótipos funcionais. Foram necessários três protótipos de estudo, dois dos quais de ajustamento de medidas e um para teste do sistema de encaixe. Com a realização destes protótipos tive a oportunidade de acompanhar todo o processo de produção de uma peça impressa em 3D, desde a retirada do material de suporte em ácido, bem como a passagem da peça por vapor de acetona de forma a obter um acabamento polido. Após a validação das propostas, foram feitos 6 protótipos finais que foram posteriormente apresentados ao cliente. Após uma primeira validação foi posteriormente pedido uma peça para o carrinho de plástico, que culminou com uma peça cujo modo de funcionamento é semelhante mas com o princípio inverso, ou seja, a peça é fixa e o utilizador é que prende o saco.



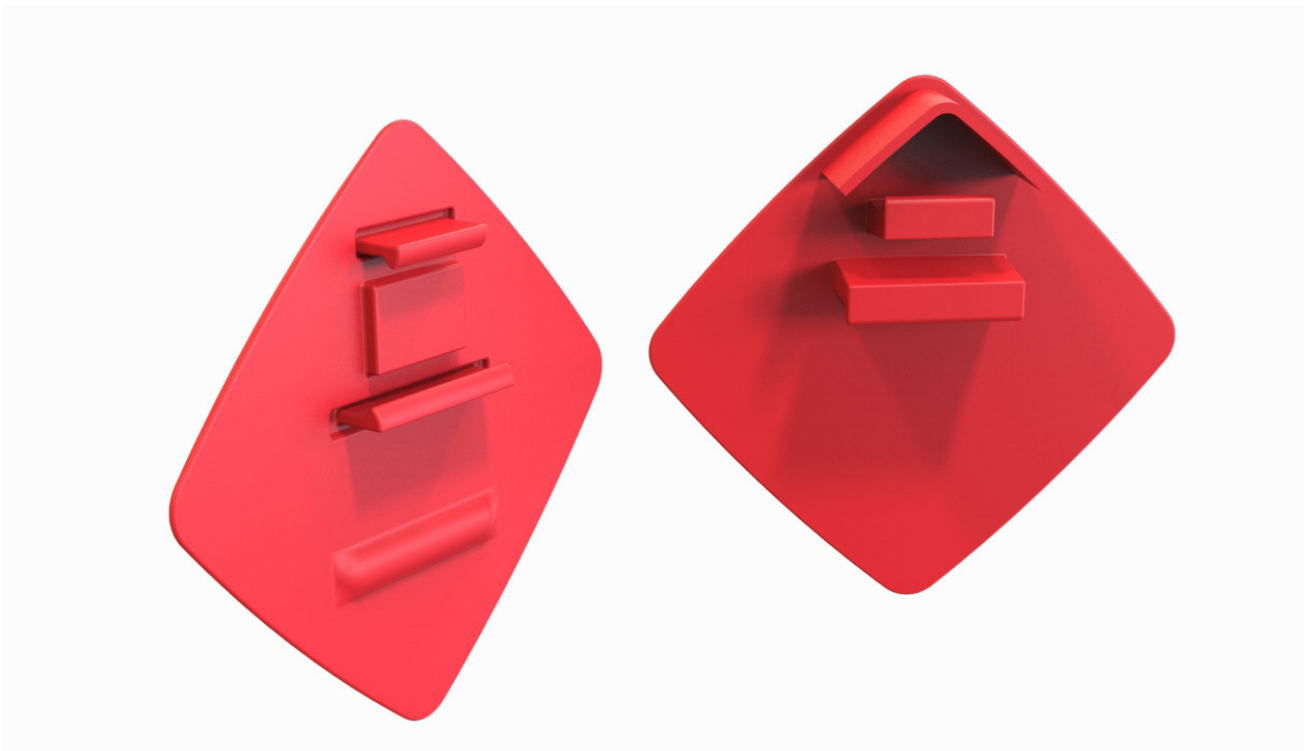
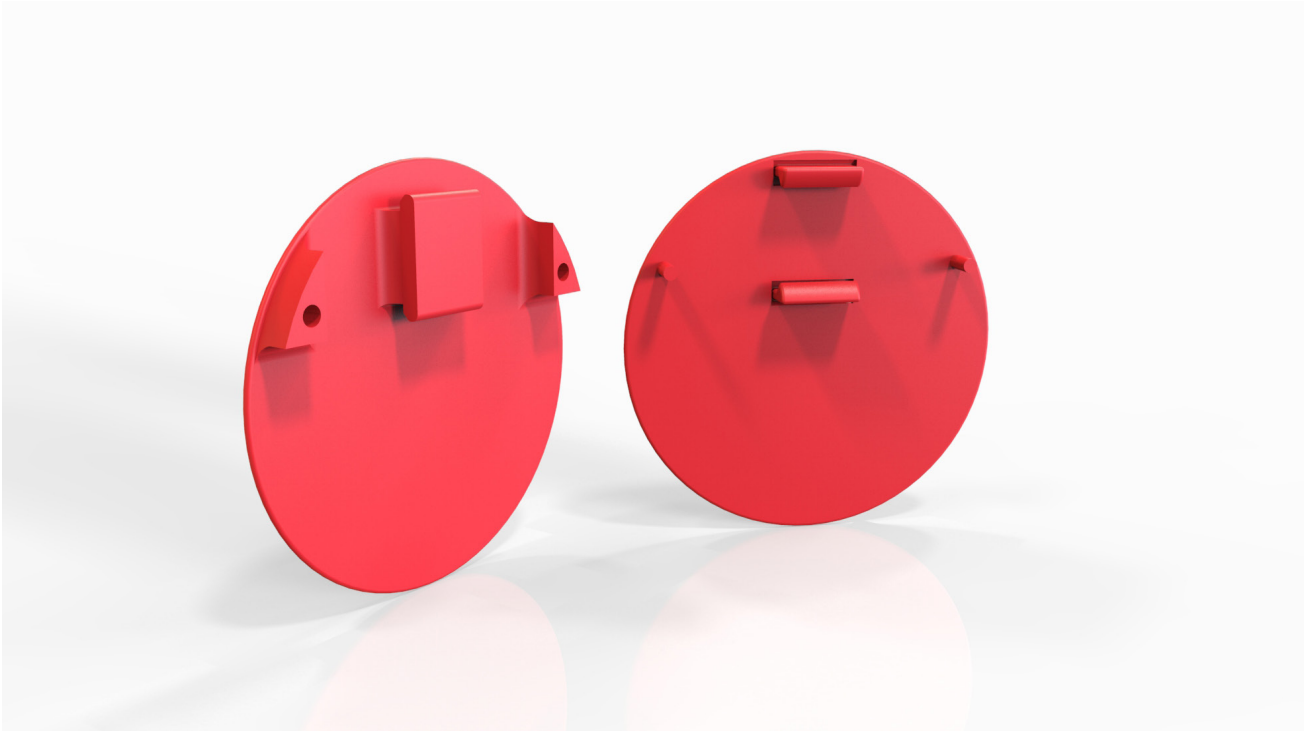
56 | Painei "Prós e Contras" dos Sistemas de fixação



57, 58 | Primeiros protótipos funcionais em cartão



59 | Primeira impressão 3D do modelo redondo  
60 | Impressão final do modelo quadrado



61, 62 | *Render dos métodos de encaixe*



63 | *Render* das peças finais

64 | Peças Finais em utilização no carrinho de metal



## 5 Considerações Finais

Após a conclusão do período de estágio é importante referir que, no contexto de estágio, me foi atribuída a responsabilidade do desenvolvimento de um só projeto e embora tenha havido contacto com outros projetos, o estágio centrou-se em volta do desenvolvimento e projeção da *Trike* sendo este o ponto fulcral do relatório. Não são, no entanto, de desvalorizar todas as outras experiências de estágio referidas no documento e que contribuíram de igual forma para a minha formação e crescimento enquanto profissional. Em todas as fases dos projetos valeu a importância da interação interdisciplinar que contribuiu para a valorização e validação da proposta e para a minha aprendizagem.

Em todos estes aspetos foi gratificante colaborar com uma empresa empenhada em criar os seus produtos de modo a que estes sejam válidos, inovadores e competitivos. Apesar de não ter colaborado diretamente em todos os projetos tive a oportunidade de os acompanhar e observar os métodos e técnicas de produção, nomeadamente a maquinação CNC ou peças em compósito de fibra de carbono que me ajudaram a compreender tudo aquilo que em teoria nos é passado na formação académica, tais como os limites e as qualidades dos vários materiais.

Deste modo, é possível afirmar que este estágio curricular foi o culminar de um longo processo de formação, sendo que o desenvolvimento de um novo conceito de um veículo aplicado à prática de golf foi o desafio mais exigente de todo o meu percurso académico.

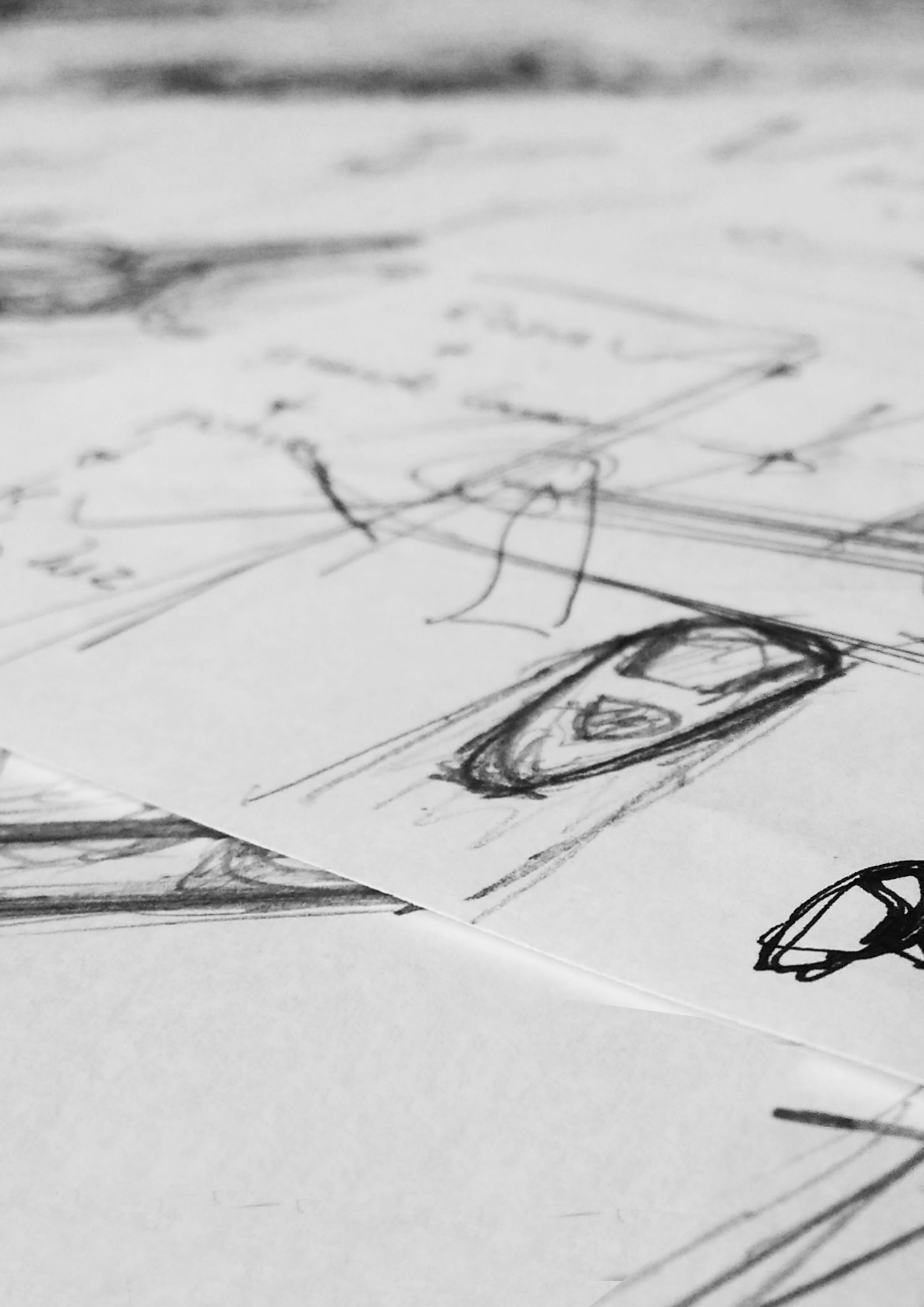
A experiência do desenvolvimento deste veículo com base numa perspetiva do design e da engenharia do produto foi bastante estimulante e enriquecedora, não se tendo traduzido apenas

na idealização de um produto mas também pela criação de competências e valores humanos e profissionais essenciais a um designer. O designer não trabalha sozinho, existe sempre uma equipa de apoio não só de designers, mas de profissionais de outras áreas, na qual este deve procurar outras opiniões diferentes da sua, sempre que necessário, de forma a ter várias perspetivas em relação a um determinado assunto, valorizando o projeto e atingindo conceitos finais mais interessantes.

Do ponto de vista profissional e tendo em mãos um projeto completamente novo, as soluções encontradas deram origem a modelos com alguma complexidade o que implicou um trabalho CAD a nível de superfícies, acrescentado conseqüentemente a necessidade de aprofundamento de conhecimentos a este nível.

Tendo em conta o planeamento inicial e de acordo com os objetivos delineados para o estágio, infelizmente nem todos foram cumpridos dentro do prazo desejável, uma vez que inicialmente o planeamento previa a realização de uma modelação final de sólidos de todas as peças e componentes, de forma que o veículo estivesse pronto para produção, no entanto tudo o que foi realizado, apesar de ter saído um pouco dos prazos definidos, foi concluído de forma eficaz.

Por fim, este estágio bem como o desenvolvimento deste relatório refletem toda a formação obtida neste final de ciclo que considero ter sido bastante completa e enriquecedora com experiências de extremo valor para o nosso desenvolvimento pessoal e profissional e revela a importância da realização de um estágio curricular na formação académica, aproximando-nos da realidade e das exigências inerentes à vida profissional.





*Referências e  
Lista de Figuras*

## Referências Utilizadas

- . Beyer, H. and Holtzblatt, K. (1997) ; Contextual Design, Don Bishop
- . Pastoureau, M. (1997) Dicionários das cores do nosso tempo - simbólica e sociedade, Editorial Estampa
- . Norman, D. A. (2004). Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. New York: Basic Books.
- . XIII Torneio Ibérico de Golfe (2008) Câmara de Comércio e Indústria Luso-Espanhola - Dossie especial Turismo de Golfe
- . Bramston, D. (2009) Explore and have fun. In Bramston, D. (coord.) Idea searching; AVA Publishing SA
- . Sloterdijk, P. (2007) Regras para o Parque Humano, Edições Angelus Novus
- . Moura, L. (2012) Hiperdesign, Iade edições
- . Portugal Golf & Turismo de Portugal; pdf
- . Pli\_Arte&Design, (2014) ESAD
- . Halprin, citado por Wall e Waterman 2010
- . <http://www.medgadget.com/2016/03/recent-researchunited-states-3-wheel-electric-scooter-industry-2016-market-size-share-growth-trends-and-forecast-2021-report-by-qyresearch-groups.html>
- . Beyer, Hugh, Holtzblatt, Karen and Baker, Lisa; 1997; An Agile User-Centered Method: Rapid Contextual Design Don Bishop
- . [www.publituris.pt/2015/10/06/turismo-de-golfe-continua-a-crescer/](http://www.publituris.pt/2015/10/06/turismo-de-golfe-continua-a-crescer/) por Patricia Afonso a 6 de Outubro de 2015 as 17:22
- . <http://www.publituris.pt/2015/11/08/portugal-e-o-melhor-destino-de-golfe-do-mundo/> por Raquel Relvas a 8 de Novembro de 2015 as 13:10
- . [http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/startups\\_representam\\_65\\_do\\_tecido\\_empresarial\\_em\\_portugal](http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/startups_representam_65_do_tecido_empresarial_em_portugal) por Rita Faria a 08 de Novembro de 2013 às 15:36
- . <http://sol.sapo.pt/artigo/396915/os-10-principais-beneficios-fisiologicos-da-pratica-do-golfe>

. <http://www.hipersuper.pt/2015/11/24/metade-dos-portugueses-estao-insatisfeitos-com-salario/>  
por Ana Catarina Monteiro a 24 de Novembro de 2015 as 15:24

. <http://www.medgadget.com/2016/03/recent-researchunited-states-3-wheel-electric-scooter-industry-2016-market-size-share-growth-trends-and-forecast-2021-report-by-qyresearch-groups.html>

. [http://golfexpress.com/noticias.asp?co\\_noticias=5](http://golfexpress.com/noticias.asp?co_noticias=5) por Ivo Simon, Seis séculos de golfe 19/10/2005 - 11h59

# Lista de Figuras

1. CNC, IDEIA.M
2. Mary, Rainha da Escócia a jogar golf
3. Gráfico I
4. Gráfico II
5. Arquétipo de um Carrinho de Golfe
6. Golfe Skate Caddie
7. Golfe Hovercraft
8. Vespa Ape, 1963
9. Ape Calessino, 2013
10. Protótipo funcional já existente da *trike*
11. Esquema exemplificativo da estrutura interna da trike a partir do protótipo já existente.
12. Esquema exemplificativo da estrutura interna da trike a partir do protótipo já existente.
13. Percentil com Dummy de 1,60m
14. Percentil com Dummy de 1,90m
15. Esquema do centro de gravidade e força das molas
16. Painel de Inspiração
17. *Moodboard*
18. *Sketches* formais
19. *Sketches* de aperfeiçoamento de formas
20. *Sketches* de estudo da parte frontal
21. *Sketches*
22. *Sketch* que deu origem à forma final da *trike*
23. *Sketches* de estudo do guarda-lamas traseiro
24. *Sketch* de estudo da parte de trás
25. *Sketches* de estudo para modelação 3D
26. *Sketch*, experimentação de cores
27. *Render* manual do pormenor do patim
28. *Render* manual da vista frontal
29. *Render* manual da vista lateral
30. *Render*, detalhe das baterias dentro do al-sapão
31. *Render* da vista frontal
32. *Render* da vista lateral
33. Abertura do banco e do al-sapão
34. Arca no interior do banco
35. *Render* da vista traseira

36. *Render* da evee
37. Vista Explodida
38. *Renders* com escala comparativa
39. *Renders* em contexto de utilização
40. *Renders* em contexto de utilização
41. *Renders* em contexto de utilização
42. *Renders* em contexto de utilização
43. *Birdie* em contexto de utilização
44. *Birdie* em contexto de utilização
45. *Birdie* em contexto de utilização
46. Modelo de jante pretendido
47. Modelo de jante final
48. Seleção de panos de microfibras para instrumentos musicais AVA
49. Acabamento manual de peças em cortiça na oficina
50. Paineis “Prós e Contras”, projeto das gavetas para a Sonae
51. *Brainstorming* Formula V
52. Pormenor de ambas as peças já existentes impressas em 3D
53. Pormenor de ambas as peças já existentes impressas em 3D
54. Modelação e ajuste das Rodas Dentadas
55. Alteração e Modelação do encaixe interno
56. Painel “Prós e Contras” dos Sistemas de fixação
57. Primeiros protótipos funcionais em cartão
58. Primeiros protótipos funcionais em cartão
59. Primeira impressão 3D do modelo redondo
60. Impressão final do modelo quadrado
61. *Render* do método de encaixe
62. *Render* do método de encaixe
63. *Render* das peças finais
64. Peças Finais em utilização no carrinho de metal



# Anexos

- . *Briefing* para projeto de estágio
- . *Briefing* para definição da evec
- . Tabela utilizada para cálculo das molas
- . Gráfico de estudo do centro de gravidade
- . *Mindmap* para orientação do projeto
- . Volume ocupado pelas baterias no veículo
- . Imagens auxiliares de estudo ergonómico







Briefing para definição da evec



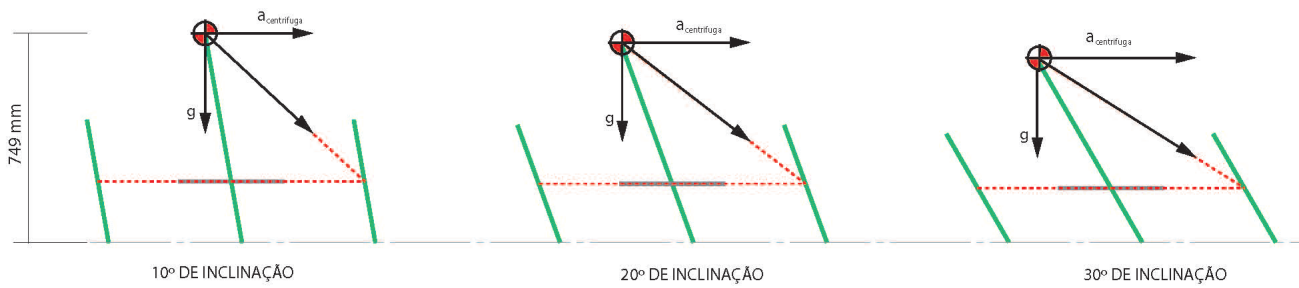
OUTROS  
(apontamentos)

MATERIAIS

CONCEITO  
GERAL

AMBIENTE

LUZES



EXEMPLO:

Se limitarmos a inclinação máxima a 30° teremos a 8 km/h um raio de curvatura de 1 m. A 40Km/h um raio de curvatura de 13m. (ver slide seguinte).

Parece-nos confortável num cenário citadino.



Tabela utilizada para cálculo das molas

3<sup>rd</sup> Step

## Review Your Answers

### Answers

#### Custom Part Number

Custom Part Number : AE6000-40000-25.333-  
MW-200.000-MH-N-  
MM

#### Rates & Loads

Spring Rate (or Spring constant),  $k$ : 12.8925 N/mm

Maximum load possible,  $F_{max}$ : 1,515.9452 mm

Maximum load possible Considering Hook  
Stress,  $F_{maxHS}$ : 1,257.0412 N

Initial Tension,  $Tension_{init}$ : 309.4044 N

#### Safe Travel

Maximum Safe Travel,  $Travel_{max}$ : 93.5847 mm

Maximum Safe Travel Considering Hook  
Stress,  $Travel_{maxHS}$ : 73.5029 mm

#### Physical Dimensions

Diameter of spring wire,  $d$ : 6.000 mm

Outer diameter of spring,  $D_{outer}$ : 40.000 mm

Inner diameter of spring,  $D_{inner}$ : 28.000 mm

Mean diameter of spring,  $D_{mean}$ : 34.000 mm

Length Inside Hook (Free length) ,  $L_{free}$ : 200.000 mm

Number of active coils,  $n_a$ : 25.333

Body length,  $L_{body}$ : 158.000 mm

Hook length 1: 21.000 mm

Hook length 2: 21.000 mm

Total Hook Length: 42.000 mm

Type of Hooks: machine hooks

Spring index,  $C$ : 5.667

#### Material Type

Material type: Music Wire ASTM  
A228

#### Weights & Measures

Weight of one spring,  $M$ : 0.6493 Kgs

Weight of one thousand springs,  $M$ : 649.2508 Kgs

Length of wire required to make one spring,  
 $L_{wire}$ : 2,919.5868 mm

Gráfico de estudo do centro de gravidade

## Turismo

- Ligeiro
- GPS
- Licença de Scooter ou superior
- 1 ou 2 pessoas
- Autonomia 2/3h
- “Porta-Luvas”
- Botão de Emergência
- Velocidade moderada
- Público-alvo: > 30

- Preço Alvo: 3.000€ - 7.000€



## Trike Sharing

- Ligeiro
- GPS
- Licença de Scooter ou superior
- 1 pessoa
- Autonomia 1h
- “Porta-Luvas”
- Sistema integrado numa rede
- Velocidade Moderada
- Público-alvo: 16 a 35

- Preço Alvo: 3.000€ - 7.000€



## Commuting Trike

- Ligeiro
- GPS (?)
- Licença de Scooter ou superior
- 1 ou 2 pessoas
- Autonomia 5h
- “Porta-Luvas” ou Bagageira
- Chave de ignição própria
- Velocidade Moderada / Elevada
- Público-alvo: > 30

- Preço Alvo: 2.000€ - 5.000€



## Entregas (pizza p.ex.)

- Ligeiro
- GPS
- Licença de Scooter ou superior
- 1 ou 2 pessoas
- Autonomia 2/3h
- “Porta-Luvas”
- Bagageira para mercadoria
- Velocidade elevada
- Ágil
- Público-alvo: 18 a 30

- Preço Alvo: 1.300€



## Segurança (PSP, INEM)

- Ligeiro
- Tração em estrada e areia (época balnear)
- GPS / Apoio Radar
- Licença de Scooter ou superior
- 1 pessoa
- Autonomia 6h
- “Porta-Luvas”
- Kit 1ºs Socorros
- Velocidade Elevada
- Ligação direta a diversas entidades
- Materiais resistentes à corrosão solar / do mar.
- Público-alvo: Agentes > 25

- Preço Alvo: 5.000€ - 10.000€



## Eventos

- Ligeiro
- Licença de Scooter ou superior
- 1 ou 2 pessoas
- Autonomia 5h
- “Porta-Luvas” ou Bagageira
- Circulação Indoor / outdoor
- Velocidade Moderada
- Rádio / Microfone
- Público-alvo: 25 a 40
- Sítio para *tablet* / *wi-fi*

- Preço Alvo: 3.000 € - 7.000€



[Mindmap para orientação do projeto](#)

## Carrinho de Golf

- Ligeiro
- Sem licença
- 1 ou 2 pessoas
- Autonomia 3h
- "Porta-Luvas"
- Local para saco dos tacos
- Caderno de Apontamentos / *tablet* com pontuação
- Mini - frigorífico
- Proteção Solar ( toldo )
- Velocidade moderada
- Público-alvo: > 50

- Preço Alvo: 3.000€ a 7.000€



## Transfers

- Ligeiro
- GPS localizado
- Indoor (aeroportos)
- Licença de Scooter ou superior
- 1 pessoa
- Autonomia 2h
- "Porta-Luvas"
- Local para colocar bagagem
- Velocidade Moderada
- Público-alvo: > 25

- Preço Alvo: 3.000€ - 7.000€



## Indústria

- Ligeiramente robusto
- Materiais resistentes ao desgaste
- Indoor (ambiente fabril)
- Capacidade de aguentar com cargas
- Licença de Scooter ou superior
- 1 pessoa
- Autonomia 10h
- "Porta-Luvas"
- Local para cargas
- Velocidade Moderada
- Público-alvo: > 18

- Preço Alvo: 10.000€



## Estrada

- Ligeiro / Robusto
- GPS
- Carta de Carro
- 1 ou 2 pessoas
- Autonomia 5h
- "Porta-Luvas" ou Bagageira
- Velocidade Elevada
- Público-alvo: > 30

- Preço Alvo: 7.000€ a 12.000€

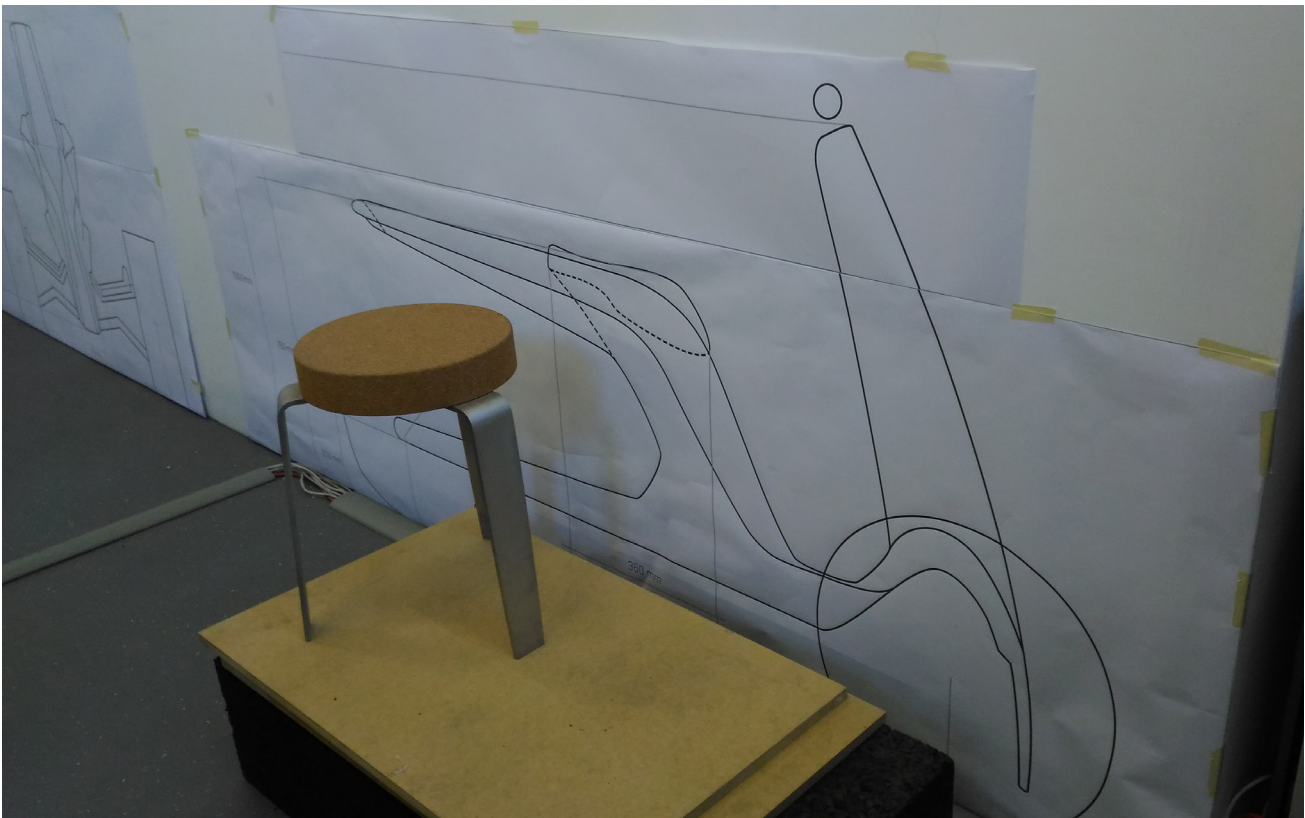
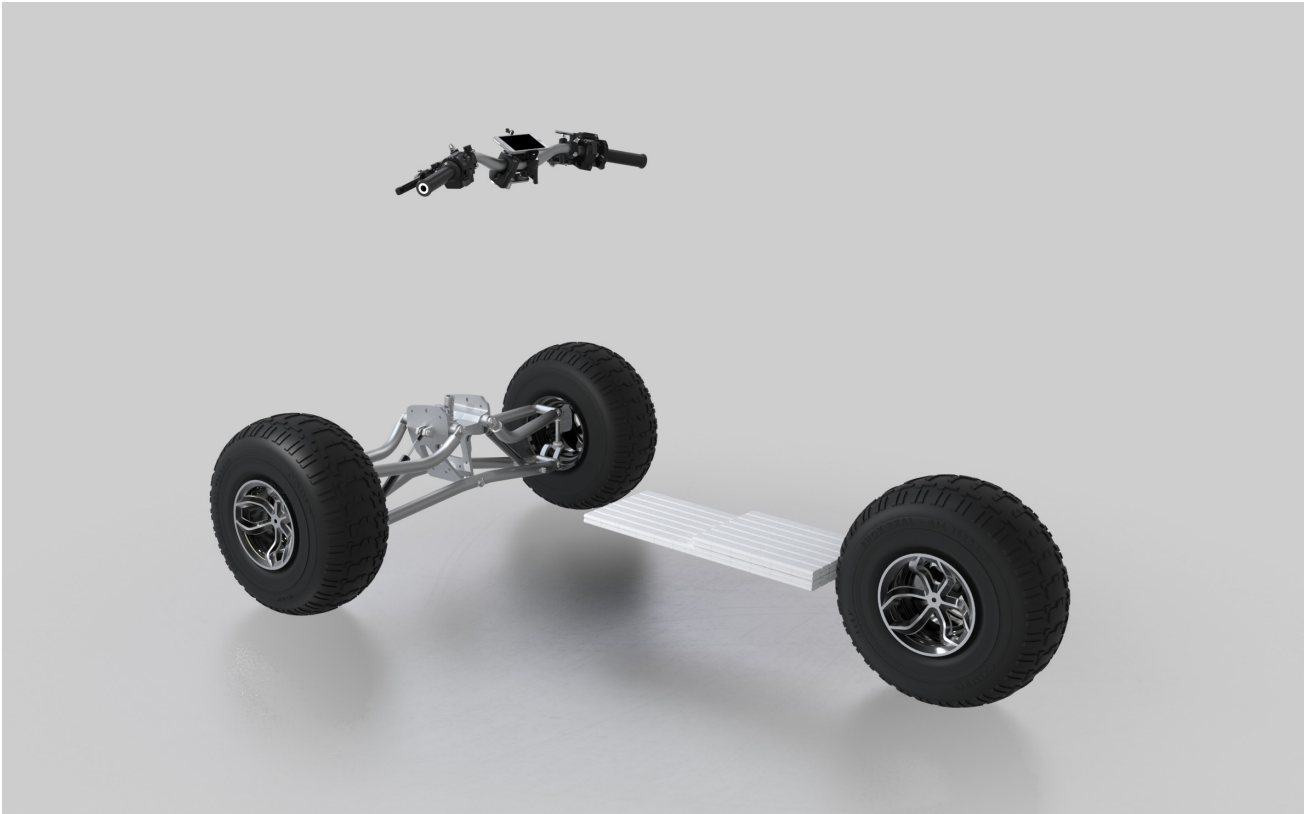


## Fora de Estrada

- Robusto
- GPS (satélite)
- Carta de Carro
- 1 pessoa
- Autonomia 5h
- "Porta-Luvas"
- Velocidade Elevada
- Público-alvo: > 25
- Botão de Emergência

- Preço Alvo: 3.000€ a 7.000€

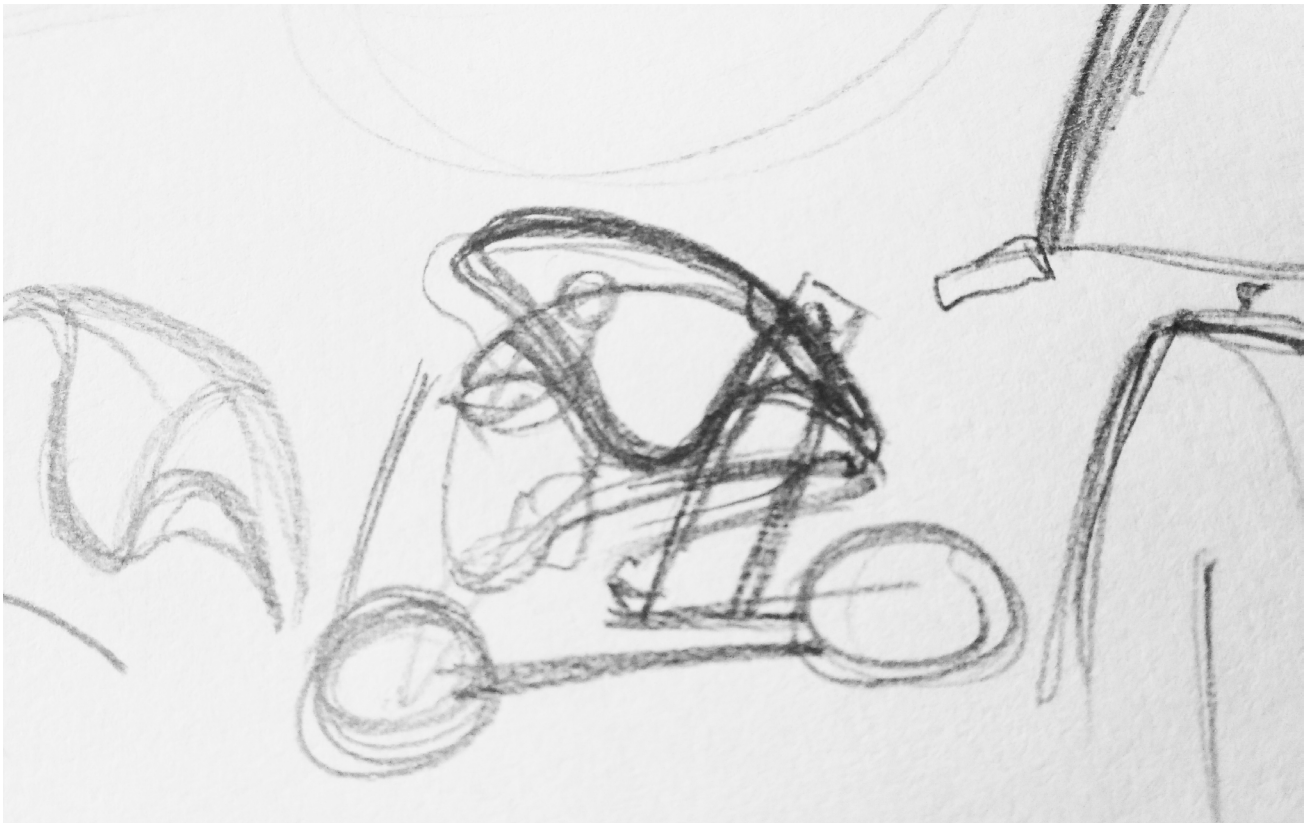




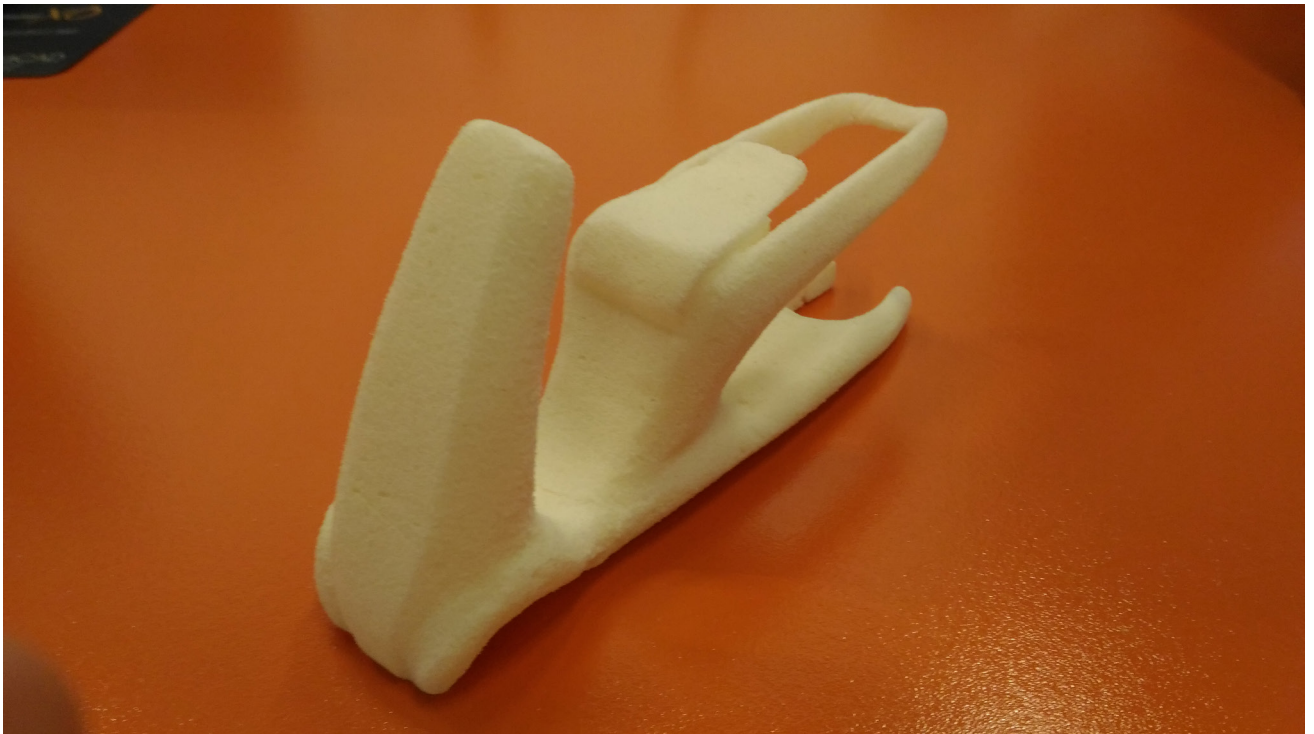
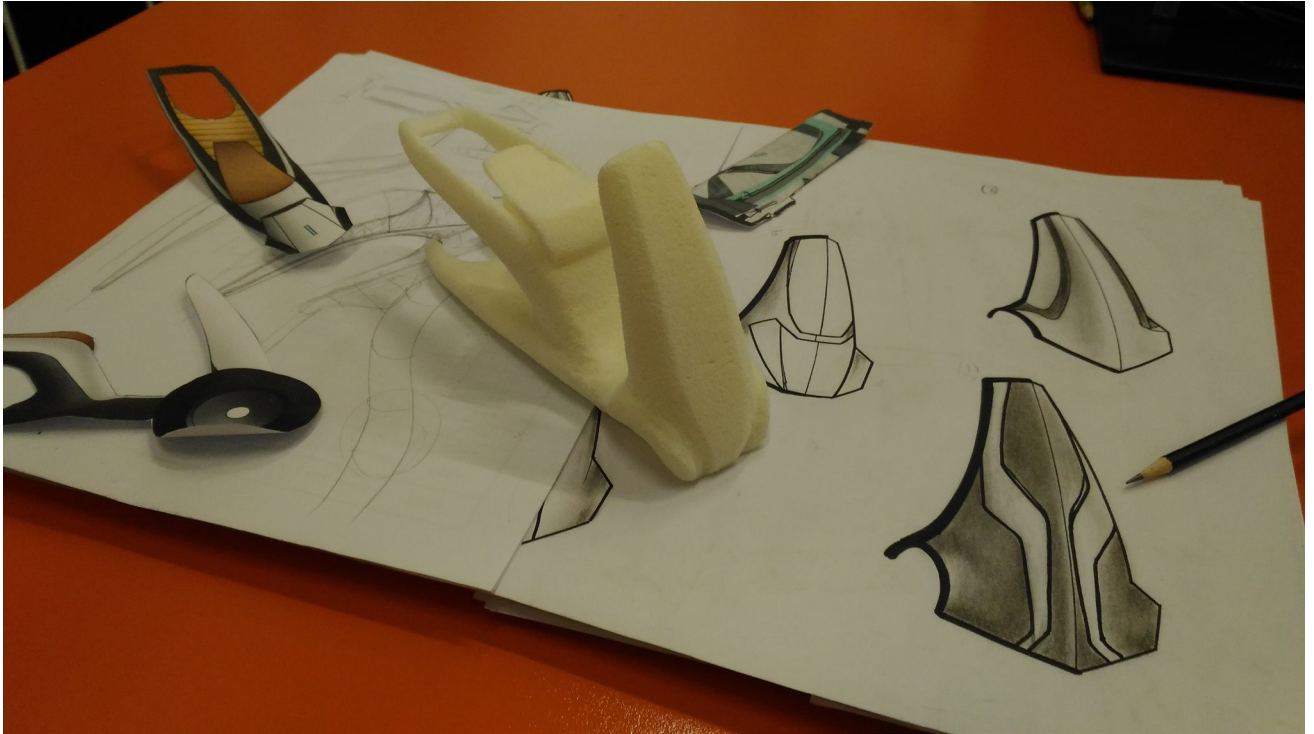
Volume ocupado pelas baterias no veículo  
Imagens auxiliares de estudo ergonómico



Imagens auxiliares de estudo ergonómico



Estudo preliminar de um toldo pop-up



Protótipo manual de estudo de forma





---

Ana Teresa Ramos  
Design e desenvolvimento de uma *Trike*

Mestrado em Design  
Área de especialização: Produto  
2015 . 2016

ESAD | Escola Superior de Artes e Design  
IDEIA.M



