

MOBILIDADE PARA ACAMPAR

Z-Quatro

José Gomez

2015

AGRADECIMENTOS

Ao coletivo de professores do mestrado de Design de Produto, principalmente o meu orientador Luís Pessanha pela orientação e disponibilidade ao longo deste trabalho.

O Paulo Tuna pela paciência de me aturar todo este tempo nas oficinas de metais e aos restantes responsáveis pelas oficinas da Escola Superior de Ates e Design.

Na parte técnica Nick Taylor, Rui Leal, Alejandro de Freitas, Jorge Carreira e engenheiros ipl.

O funcionário Paulo da biblioteca por ter guardado a minha pendrive, quando pensei já ter perdido grande parte da minha documentação.

A Decathlon de Matosinhos e a Saurium de Coimbra pelos patrocínios e pela confiança que têm mostrado no meu projeto.

E finalmente, a minha família que me ajudaram a tornar tudo isto possível.

Obrigado

RESUMO

Numa sociedade em que os valores estão em constante alteração, um dos objetivos para este trabalho é promover o espírito “outdoor” através de uma nova experiência de lazer, para desfrutar e explorar mais a natureza, com a vantagem de fazer algum exercício físico.

Para alcançar estes objetivos surge o Z-Quatro, com uma nova metodologia de ir acampar.

Palavras-chave:

Design, Bio mimética, Desporto, liberdade e novidade.

ABSTRACT

In a society where the values are constantly changing, one of the objectives for this work is to promote the spirit "outdoor" through a new leisure experience, to enjoy and explore more nature, with the advantage of doing some exercise.

To achieve these goals the Z- Four comes with a new methodology to go camping.

Keywords:

Design, Bio mimetic, Sport, freedom and novelty.

ÍNDICE

Introdução

Desafio do Problema/ Objetivos

- 13. Terras perdidas
- 14. Segurança rodoviária

Fundamentos teóricos/ Estado da arte

- 18. Lazer
- 20. Design de experiência
- 22. Ergonomia e usabilidade
- 23. Cicloturismo
- 27. Análise de projetos de referência

Descrição do projeto

- 38. Descrição do contexto de projeto

Metodologias

- 40. Inspiração
- 42. Exemplos de aplicação
- 43. Desenho
- 44. Modelos
- 45. Experimentação

Descrição do desenvolvimento do projeto

- 50. Desenvolvimento do projeto
- 54. Z-Quatro
- 62. Construção

68. Desenho técnico

70. Resultados

Conclusões finais

75.

Desenvolvimentos futuros

76.

Bibliografia

78.

Índice de figuras

79.

INTRODUÇÃO

Desafio/Problema

Terras perdidas

Hoje em dia, a população Portuguesa quando viaja, normalmente utiliza autoestradas até o destino e por vezes não imagina os belíssimos cenários de paisagem que podia visitar caso opta-se em utilizar autoestradas e outras estradas, com por exemplo pela costa do país ou na passagem pelas aldeias.

Caso viesse acontecer, poder-se-ia registar uma situação mais vantajosa para ambos lados. Tanto para os viajantes que além de desfrutar da natureza, iriam certamente conhecer novos locais, novas vivências, novas histórias e novos sabores através da prova de produtos regionais. Por outro lado, a população regional teria mais hipóteses de promover e vender.

Apesar de remotas certas terras oferecem todas as condições para desfrutar da natureza, usufruindo do ar livre, seja para caminhar, pedalar ou mesmo acampar.

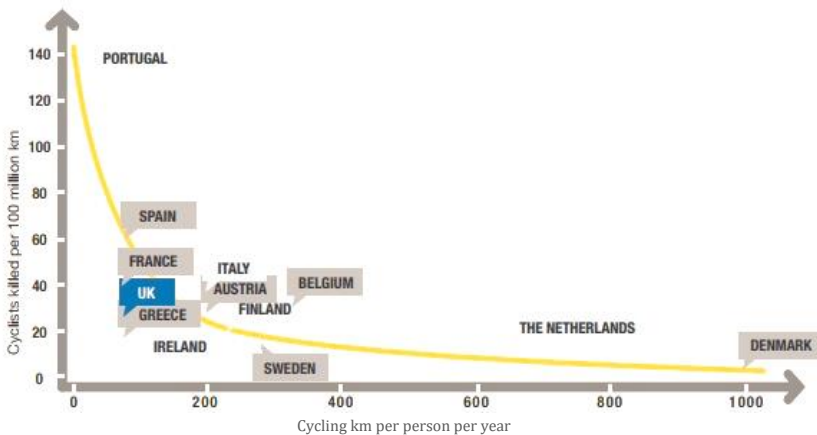
"Cedo ou tarde, você vai aprender, assim como eu aprendi, que existe uma diferença entre conhecer o caminho e trilhar o caminho."

--Morpheus, no filme The Matrix

O problema

“Portugal é o país mais perigoso da União Europeia para andar de bicicleta e o segundo onde o velocípede é menos utilizado como meio de transporte, revela um relatório publicado pela Federação Europeia de Ciclistas.

Os dados referentes a 2014, mostram Holanda na liderança, com 36 por cento da população a usar a bicicleta para se deslocar, a Dinamarca está em 2.º, com 23 por cento. O penúltimo lugar é ocupado por Portugal neste ranking corresponde a 01 por cento.”¹



¹ Federação Europeia de Ciclistas, 2014

<http://www.ecf.com/press-corner/cycling-facts-and-figures/>

Esta investigação revela que através de uma duplicação do ciclismo levaria a uma redução de risco de acidentes em cerca de um terço. Ou seja, quanto maior o numero ciclistas menos serão as vítimas em acidentes de trânsito.

O português é por norma preguiçoso e nestes dados comprova-se com apenas um por cento da população a pedalar no dia-a-dia. Portugal para minimizar esta situação drástica de acidentes deve reduzir o número de condutores por viaturas automóveis. Uma das melhores alternativas é substituir o carro pela bicicleta como a Holanda e Dinamarca.

Para uma mudança desta escala, o ideal é a bicicleta ser utilizada mais vezes, seja pelo lazer, brincadeira, turismo, desporto, ou mesmo uma ida ó café, e só depois numa outra perspetiva de transporte diário. Mas para esta mudança crescer deveriam nascer certas regalias para os trabalhadores e estudantes que utilizem a bicicleta como meio de transporte diário.

Quanto mais iniciativas á utilização da bicicleta mais rápido saímos do último lugar. O meu projeto de tese conta para mais uma iniciativa.

Objetivos

Através de uma nova metodologia para acampar, pretendo criar, projetar e fabricar soluções, para proporcionar aos utilizadores mais:

- Contacto com a natureza, aproveitando belíssimas paisagens e sensações únicas e inesquecíveis.
- Conhecimento de novos locais e de novas vivências através das viagens.
- Viagens a custos reduzidos.
- Saúde para utilizadores.
- Benefícios para o ambiente.
- Segurança na circulação, comparativamente com os cicloturistas de bicicleta.

ESTADO DA ARTE

Fundamentos teóricos

Lazer

O homem de hoje tem mais tempo livre mesmo não estando consciente disso. Ao realizar um trabalho de quarenta horas por semana geralmente tem 29,5% de tempo livre para aproveitar, mais concretamente pelos 2 dias de folga.

O lazer faz parte da vida dos seres humanos, pois ele é um dos requisitos do dia-a-dia que proporciona prazer, liberdade, sensação de bem-estar.

Marcelino na sua obra “Estudos do Lazer: uma introdução”, classifica o lazer em seis áreas fundamentais: os interesses artísticos, intelectuais, físicos, manuais, turísticos e sociais.²

Z-Quatro alcança 3 destas áreas, física, turística e social. Proporcionando aos utilizadores uma interação saudável e urbana, onde o indivíduo procura algo que lhe transmita prazer e ao mesmo tempo relaxamento, tentando esquecer um pouco das suas tarefas e reações do stresse da vida quotidiana.

² MARCELLINO, Nelson Carvalho. Estudos do lazer: uma introdução. 2. ed., ampl. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

“Médicos e outros cidadãos concordam que não há método mais saudável de passar umas férias de verão do que acampar. Quem experimenta tal expedição admite voltar cheio de frescura e elasticidade, possuidor de grande apetite, desfrutando de um sono que desconhece pausa ou sonho.”³

³ Editorial, o Manchester Guardian, 23 de Julho de 1901

Design de experiência

“Para Starck o objeto deve ser encarado pelo Designer não só como um produto, mas como uma experiência de uso. Para seus críticos, os objetos projetados por Starck são pouco funcionais, mas ele certamente rebateria que todos os objetos exercem bem mais do que uma única função”.⁴



2. Espremedor Starck

As obras de Philippe Starck são um ótimo exemplo para a discussão sobre a função do Designer e do Design que normalmente discute a importância da funcionalidade com a experiência de prazer e bem-estar.

⁴ Rafael Cardoso Denis, Uma introdução à história do design, 2000, (pag.186)

O trabalho do Philippe Starck neste espremedor foi vastamente reconhecido porque além da questão estética ser sempre um ponto importante para chamar atenção, Philippe Starck tentou também que este transmite-se uma nova experiência em espremer frutos, de forma ao utilizador poder desfrutar mais desta tarefa.

No meu projeto de tese, a importância da experiência que o utilizador vai adquirir neste quadriciclo é também o meu foco principal.

O modelo Z-Quatro permite viagens para duas, três ou quatro pessoas com a vantagem de todos terem o direito a pedalar e contribuir para uma viagem mais rápida. Criando uma nova experiência, visto que todos vão a pedalar para um destino num só veículo, permitindo irem a discutir a vista mais próximos uns dos outros, apreciando da paisagem. Outra situação que pode chamar atenção é o fato de todos os ocupantes poderem pernoitar no interior do quadriciclo, gerando uma nova experiência.

Quanto mais agradável for a experiência adquirida num passeio ou viagem, mais afeto os utilizadores vão ganhar por este modelo e não tanto pelo seu Design.

Ergonomia e usabilidade

A ergonomia é a qualidade da adaptação de um dispositivo o operador e à tarefa que ele realiza. Com base nisto, uma das minhas preocupações ao longo deste projeto foi sempre tornar todos os sistemas o mais funcional possível. Um deles é o banco, em que todos são reguláveis e removíveis por fácil acesso e com alguma rapidez. Outro exemplo é a tenda, ou seja, o carro transforma-se em tenda de forma intuitiva e rápida.

De fato, o que espero deste projeto é que cumpra com estas três medidas de base:

- **Eficácia:** a capacidade que os sistemas conferem a diferentes tipos de utilizadores para alcançar seus objetivos e com a qualidade necessária.
- **Eficiência:** a quantidade de recursos (tempo, esforço físico) que os sistemas solicitam aos ocupantes para a obtenção de seus objetivos com o sistema.
- **Satisfação:** a emoção que os sistemas proporcionam aos utilizadores em face dos resultados obtidos e dos recursos necessários para alcançar tais objetivos.

Cicloturismo

O cicloturismo na europa é praticado a mais de três décadas. “Cada vez mais a indústria ligada o cicloturismo é maior por mérito dos clubes e agências especializadas como a Butterfield & Robinson fundada em 1966 no Canadá. Têm diversas atividades e todo o equipamento necessário para tal, seja para aluguer de bicicletas em horas, dias ou semanas, seja promovendo passeios turísticos.”⁵

Neste sentido penso que o Z-Quatro funcionaria bem. Era mais uma experiência para estas agências terem a seu dispor.



3.Tandem reclinado

⁵ THIERRY ROLAND ROLDAN ROLDAN, CICLOTURISMO: PLANEJAMENTO E TREINAMENTO, ano 2000, pag25

A bicicleta é sem dúvida o principal equipamento que um ciclista requer um cuidado especial na sua escolha. Hoje em dia há centenas delas, cada uma com as suas características.

No entanto para cicloturismo as reclinadas são consideradas as melhores. Começando pela velocidade, as bicicletas reclinadas são mais rápidas porque o esforço de ciclista é usado de forma mais eficiente. Ou seja, melhorando aerodinâmica poupa-se muito esforço, por outro lado, ao pedalar contra um encosto facilita a pedalada.

Embora tanto as bicicletas comuns como as reclinadas quando expostas a viagens grandes e submetidas a grandes cargas, defrontam uma série de dificuldades que eu pretendo minimizar com o Z-Quatro. Primeiramente os ciclistas vão numa posição desfavorável a viagens longas e instáveis devido ó peso de carga e ventos.



4. Posicionamento aerodinâmico

O peso médio de uma bicicleta e atrelado são 20kg sem carga, que multiplicando por quatro ciclistas atinge 80kg igualando o Z-Quatro. Embora estar a desenvolver um produto para quatro pessoas, á partida o atrito vai ser menor no Z-Quatro.

Penso que para o cicloturismo mundial Z-Quatro vem acrescentar certas vantagens, que a meu ver a principal está na liberdade de viajar e pernoitar por diversos locais, desde que cumpra com as leis de estacionamento.

“Estacionar/Pernoitar é a imobilização da autocaravana na via pública, respeitando as normas de estacionamento em vigor, designadamente o Código de Estrada, independentemente da permanência ou não de pessoas no seu interior”.⁶



5. Viagem cicloturista

⁶ <http://www.fcportugal.com/Autocaravanismo.aspx>

Análise de projetos de referência

BIGDOG

Tom Wilson foi o artista que construiu este quadriciclo ecológico entre 2009 e 2010 para distâncias curtas e andamentos baixos. É um quadriciclo confortável para uma velocidade média entre 5-6 milhas por hora. O tempo total para a conceção e construção foi aproximadamente de 9 meses, ficando com 222 quilos de peso total.

Escolhi o bigdog como projeto de referência para analisar dimensões, peso e ergonomia.



6. BigDog

Rishock

Rishock é um quadriciclo ligeiro produzido na Itália por uma equipa criativa de designers, engenheiros e ciclistas. Ideal para a cidade, entre viagens rodoviárias com a família e amigos. Rishock permite mover-se facilmente com toda a segurança e um bom desempenho visto um dos modelos ser elétrico.

A sua armação é totalmente de alumínio da série 6000 com características extremamente leves e excepcionalmente rígidas.

“Tem 200 cm de comprimento e 130 de largura, sendo até mais largo que o Z-Quatro 10cm. Rishock conta com três modelos de venda para o mercado, um sem capota no valor de 3,180,00 euros, o segundo com capota a 3,980,00 euros e o terceiro é elétrico custando 5,480,00 euros”.⁷

⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=jRlexVbJwg>



7. Rishock

Beer Bike

Inventada na Holanda no fim da década de 1990, a Beer bike tem sido promovida para estimular a sociabilidade, permitindo um turismo sem poluição, com a vantagem dos clientes andarem de bicicleta e beberem cerveja ao mesmo tempo.

O diretor Ard Karsten instalou um barril sobre a sua máquina de 6 metros de comprimento e cerca de 700kg, capaz de atingir 8 km/h e acomodar até 14 passageiros em selins montados em torno de um balcão de madeira.

Este projeto de referência tal como o Z-Quatro tem o objetivo de proporcionar uma experiência nova e diferente para os seus ocupantes desfrutarem de um convívio animado.



8. Beer Bike

Tentsile

Este sistema foi idealizado em 2010 por Alex Shirley Smith no Reino Unido. Em 2012 com auxílio do designer Kirk Kirchev, a equipa elaborou 14 protótipos até chegar ao resultado final e lançar em 2013 o seu primeiro modelo a Tentsile Stingray. Uma cabana suspensa disponível para até três pessoas ou 400 quilos. Oferece aos usuários uma experiência ao ar livre exclusivamente comum e confortável longe da terra, insetos terrestres, cobras ou outros predadores.

O Stingray dispõe de um interior espaçoso, coberto por uma tripla rede em malha resistente a insetos. Pode ser suspenso entre três árvores e dispõe de um teto duplo removível para vistas imbatíveis.



9. Tentsile Stingray

DESCRIÇÃO DO PROJETO

Descrição de contexto de projeto

Os primeiros quadriciclos começaram a aparecer com os primeiros automóveis. Eram construídas réplicas em escalas reduzidas de metal e madeira. Os maiores fabricantes e consumidores deste tipo de brinquedos foram sem dúvida os Estados Unidos devido ao seu preço elevado, que só estavam acessíveis a quem tivesse um bom poder de compra. A Citroën fabricava na década de trinta cerca de um milhão de brinquedos por ano. Cópias em metal e lata dos seus modelos reais, que eram postos à venda nos seus concessionários e nas grandes lojas de brinquedos.

Nos dias de hoje são utilizados como meio de transporte de tração humana nas cidades menos desenvolvidas, como por exemplo sul da Ásia conhecidos por riquixá e por norma são de três rodas, nas mais desenvolvidas são utilizados para fins turísticos, conhecidos como pedicabs.

No final dos anos 1980 foram estimados 4 milhões de veículos em diversos modelos de triciclos e quadriciclos, desde individuais sem proteção, até os maiores e mais confortáveis de oito pessoas.

O quadriciclo conta já com uma grande variedade de uso, como na área dos bombeiros, militar, lazer, trabalho de carga, turismo e táxi.

É um mercado que tende a evoluir mundialmente por ter grande aceitação da população, seja para aluguer, viajar, acampar ou passear.

Metodologias

Inspiração

Para este projeto, dediquei-me a biomimética como ferramenta para geração de alternativas durante a primeira fase. A estratégia passa por usar os processos da natureza para resolver os nossos problemas.

A biomimética basicamente é uma área que estuda os princípios criativos e estratégicos da natureza, visando a criação de soluções para os problemas atuais da humanidade, unindo funcionalidade, estética e sustentabilidade. Pode envolver diversos ramos como a Biologia, a Química, a Física, o Design, a Informática, a Matemática e a Eletrônica.

Como inspiração para o desenvolvimento do projeto, escolhi a tartaruga terrestre devido as características da carapaça.



10. Tartaruga terrestre

“As soluções da natureza podem contribuir para o processo criativo de projeto, tanto na forma de analogia como através de seus padrões geométricos/matemáticos. É possível observar por exemplo, constantes proporções matemáticas na constituição de seres humanos, animais e vegetais. Essas geometrias naturais são frequentemente associadas aos conceitos de estética, harmonia e equilíbrio, conformando verdadeiros símbolos de beleza.”⁸

⁸ (Ricketts, R. M. Divine proportion in facial esthetics. Clin Plast Surg, 9, outubro 1982. 401 - 22)

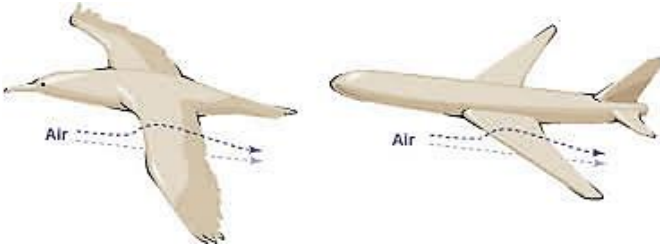
Exemplos de aplicação

É possível verificar alguns exemplares na área do design, da arte, da engenharia e da arquitetura. Na área da arquitetura, há um exemplo construído na China para os jogos olímpicos de 2008, o Estádio Olímpico de Beijing. Edifício baseia-se nas tramas e trançados de um ninho de pássaros.



11. Estádio Olímpico

Na indústria e a engenharia mecânica, não se pode deixar de lado a invenção do Avião em base da analogia com os pássaros.



12.
Semelhança entre a ave e o avião

Desenho

No meu processo de trabalho a linha pura é a que normalmente utilizo para desenvolver projeto. Deste modo, o desenho consiste em expressar o pensamento através de esboços, apontamentos e esquemas traçados. Ou seja, um desenho composto predominantemente por linhas as quais simplesmente delimitam os objetos, sem a intenção de explicitar seus sombreados ou texturas. Desta forma tenho um registo rápido das minhas ideias, levando-me até a um resultado perto do final desejado.

Modelos

Para auxiliar as ideias registadas através do desenho, construí modelos para provar e testar estas mesmas. A melhor forma de chegar a uma conclusão é a experimentação do projeto á escala real.

Através deste modelo consegui as medidas mínimas e principais para a construção do modelo final.



13. Modelo experimental em tubos de plástico

Experimentação

Na escola Artística e Profissional Árvore na qual adquirei o curso de técnico profissional de Design Industrial, o professor de projeto Vicente por vezes referia: “um projeto pode nunca se dar por terminado”. Ou seja, um projeto pode sempre ser experimentado e melhorado.

Através da experimentação o Z-Quatro tem vindo a melhorar a nível funcional e dimensional, mais concretamente a estabilidade, direção e conforto. Foi a fase que mais tempo demorei devido a uma série de questões de engenharia.



14. Experimentação nas oficinas de metais

Soldar em alumínio foi um dos maiores desafios para a construção do Z-Quatro. É o processo de unir 2 componentes com fusão. Soldar qualquer material é um processo difícil que requer experiência. Nos metais leves como o alumínio, requer a máxima precisão para garantir uma união forte.

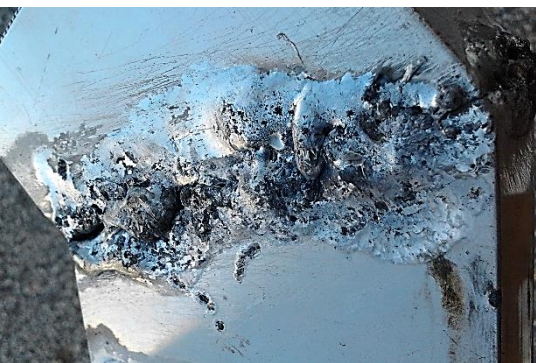
O processo utilizado foi a soldagem TIG considerada uma das mais difíceis, porque precisa de alta coordenação das duas mãos para segurar a tocha de um lado e o arame do outro. Além de ter o ponto de fusão mais baixo e condutividade mais alta do que o aço.

A qualidade do processo TIG é excelente, possui um ótimo acabamento do cordão de solda e excelentes propriedades mecânicas para a perfeição na soldagem. É largamente utilizado na indústria aeroespacial, aviação e automóvel, devido à alta qualidade da solda .



15. Soldar alumínio

Na primeira imagem mostro uma solda inicial, produzida na altura de aprendizagem. Na segunda verifica-se que através da experimentação melhorei imenso, conseguindo fazer bons cordões de solda.



16. Primeira soldadura

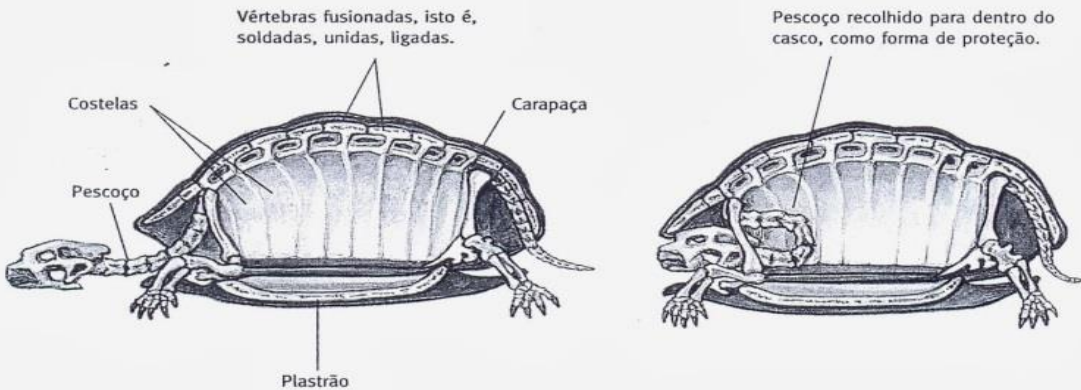


17. Resultado de uma boa solda

Desenvolvimento do projeto

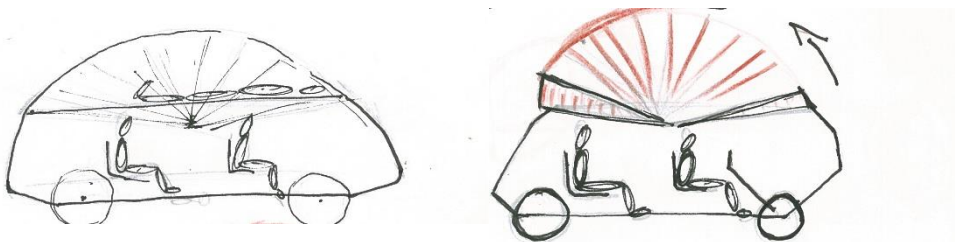
A ideia mãe deste projeto surgiu de uma tartaruga, em razão da minha investigação inicial desenrolar-se em torno da biomimética. Foi a tartaruga que me chamou atenção, pelo facto de conseguir viajar para os locais que mais desejar e com a vantagem de poder descansar onde quiser, através da sua carapaça dorsal que lhe protege o corpo.

Este interesse levou-me então a procura de soluções para a construção de algo semelhante a habilidade destes animais.

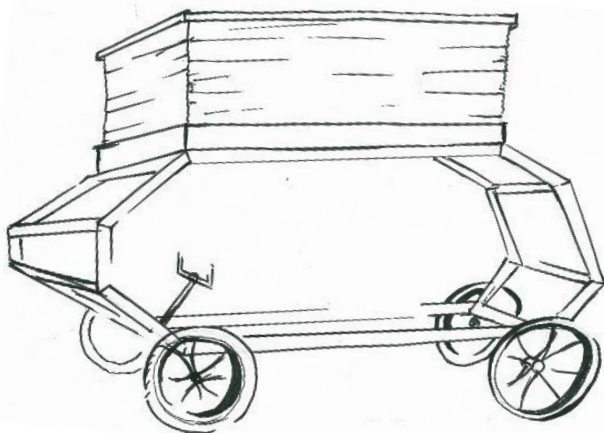


18.Carapaça da tartaruga

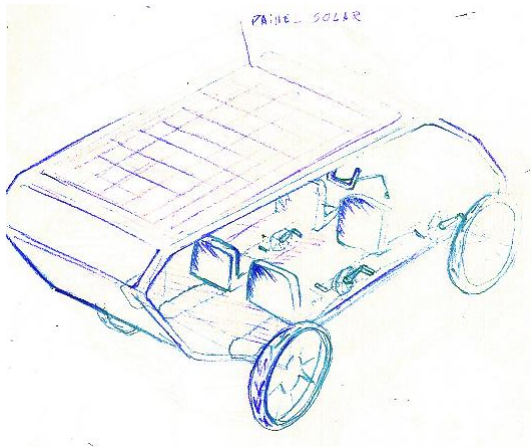
Na primeira abordagem nasceu um carro para acampar. Inicialmente surgiram várias propostas, de vários tamanhos e com carapaças diferentes.



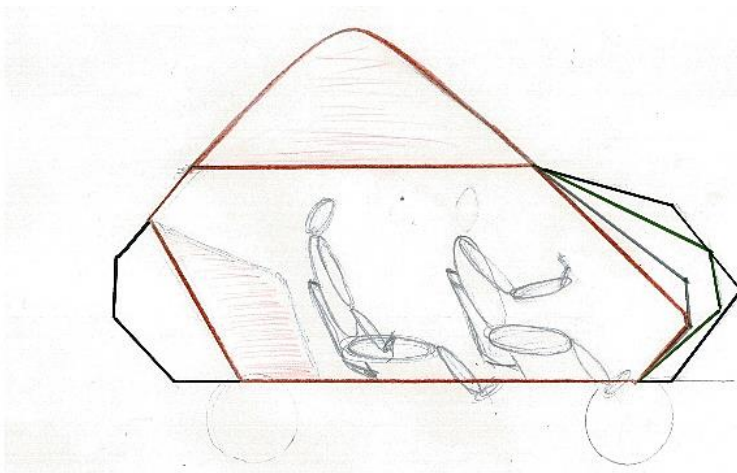
19. Primeiros esboços, ainda agarrado a forma tartaruga.



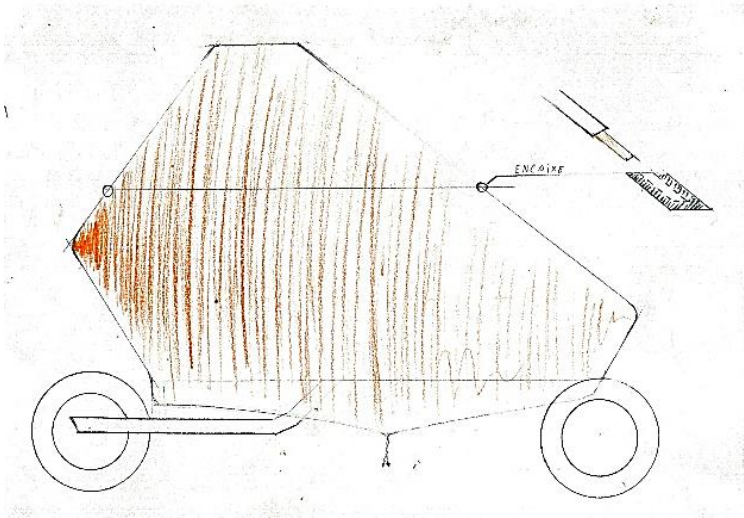
- 20. Procura de uma solução de abrigo permitindo a dormida até quatro pessoas. Tenda muito pequena.



- 21. Painel solar



- 22. Para decidir os traços laterais do Z-Quatro optei por um diagrama de formas. A linha escolhida foi a vermelha, de maneira a economizar material e dimensão.



- 23. Z-Quadro em modo tenda.

Z-Quatro

A intenção do Z-Quatro é possibilitar os passageiros a fazerem viagens ecológicas, desportivas e tranquilas em posição relaxada.



24. Foto contexto

Chegando ó local desejado o Z-Quatro tem a possibilidade de se transformar em tenda, ganhando dois pisos reforçados para dormir.

Além de oferecer uma nova experiência o ar livre, o Z tem a vantagem de separar a tenda dos insetos e predadores, visto que o primeiro piso esta a 60cm do chão.

A transformação para tenda tem duas hipóteses. Tirando partido da tenda superior ser independente da inferior, surge a hipótese de montar as duas tendas numa só ou separadas, montando a tenda superior no chão.



25. Z-Quatro em modo tenda

Na imagem 25 verifica-se que as portas do Z-Quatro têm a possibilidade de abrirem na totalidade com a intenção de fazer sombra.



26. Foto estúdio

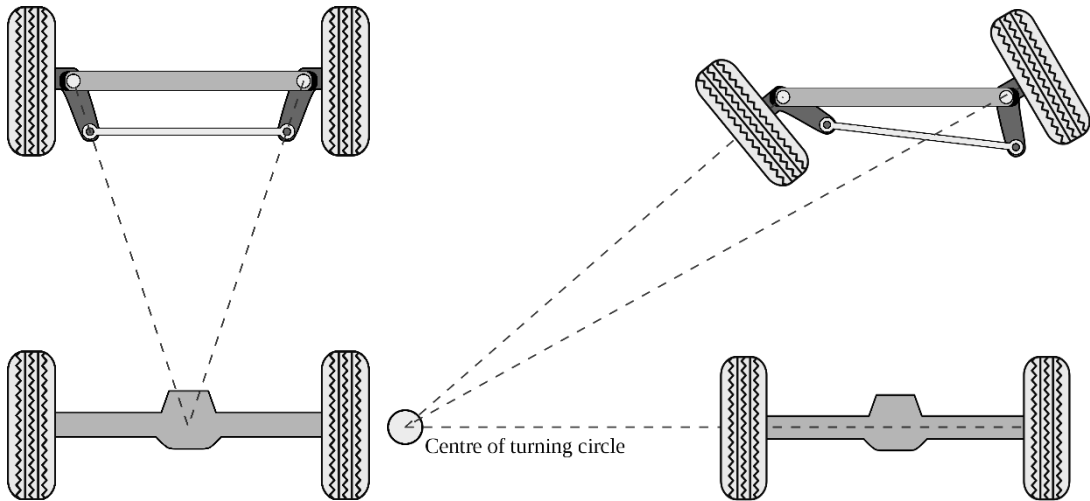
O material utilizado para a construção da estrutura é totalmente em alumínio na liga 6600, sendo uma liga de característica extremamente leve (três vezes menos que o aço) e ao mesmo tempo muito resistente, sendo até utilizado na indústria aeronáutica.



27. Foto estúdio

Construção

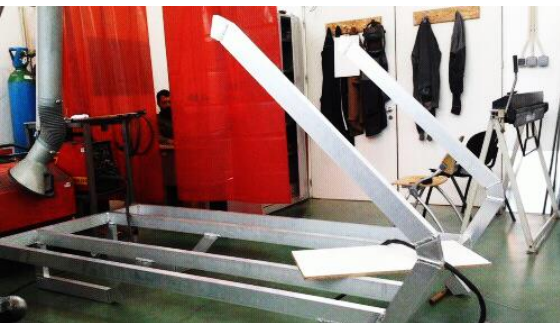
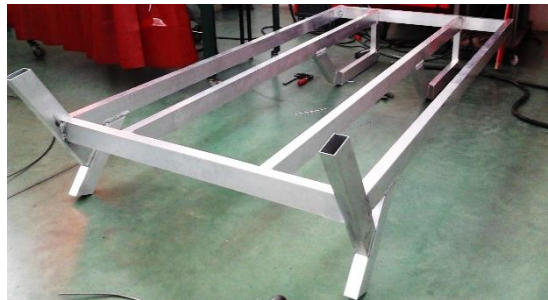
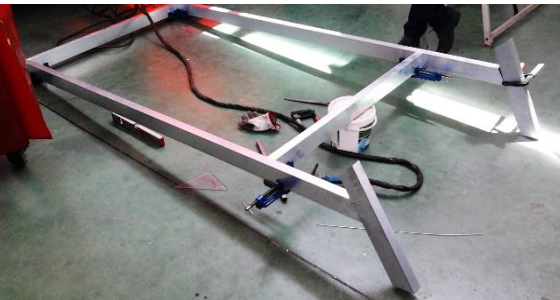
A principal aplicação a ter em conta na fase da construção foi o Ackermann steering. Georg Lankensperger inventou este mecanismo de direção em Munique de 1816, para permitir que as rodas dianteiras de um carro tracem círculos de raios diferentes, isto para evitar de derrapar e escorregar quando elas são forçadas.



28. Ackermann steering

1ª Fase

Construção da estrutura na oficina de metais na ESAD Caldas da Rainha. Começando pela soldagem de tubo em alumínio com perfil retangular de 80/40mm.



29. Construção da estrutura

2ª Fase

Montagem do sistema de amortização, com hipótese de ter suspensão rígida ou mole.



30. Estudo e montagem de amortecedores

3ª Fase

Troca da caixa de direção, passando a ter dois grandes rolamentos para reduzir o atrito das guinadas.



31. Troca da caixa de direcção

4ª Fase

Troca das molas de suspensão para forqueta de suspensão, tornando mais seguro ao efetuar uma curva e consecutivamente o Z-Quatro estreitou 80cm de largura.

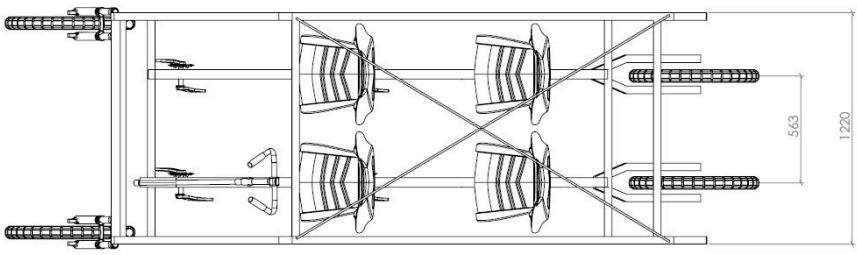
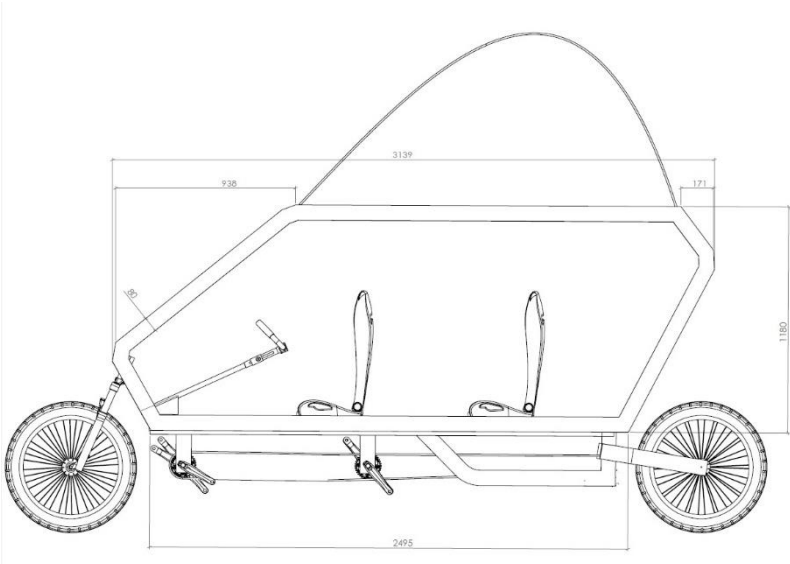


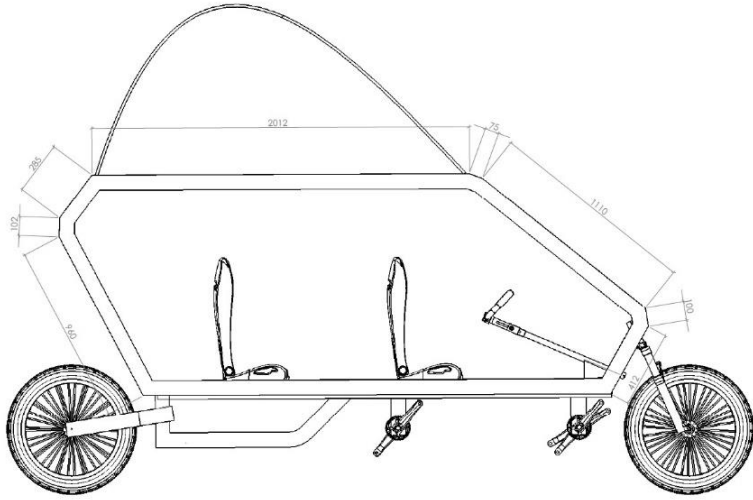
32. Primeira versão



33. Última versão

Desenho técnico





Resultados

Experiência 1

Após 10 minutos ao efetuar uma curva apertada de grande inclinação, o carro foi para um lado e as rodas para outro, torcendo os amortecedores e as barras estabilizadoras.



34. Barras estabilizadoras empenadas após acidente



35. Amortecedor empenado após acidente

Experiência 2

Desta vez as barras da direção foram substituídas para aço, para a direção não torcer evitando a experiencia um. Por outro lado devido a uma série de folgas milimétricas o Z-Quatro ainda não fazia bem as curvas.



36. Alguns testes até 4 pessoas

Experiência 3

Após esta experiência o Z-quatro já circula relativamente bem, apenas mantém a direção um pouco dura.



37. Condução em terreno irregular

CONCLUSÕES FINAIS

Atualmente poucas profissões a exceção do Design têm um impacto tão grande no meio ambiente. Não existe forma de separar o Homem da cultura material, mas existe uma maneira de tornar essa cultura material mais sustentável, inculcando no Designer a responsabilidade em relação ao presente e ao futuro do nosso meio ambiente.

O humano é capaz de grandes evoluções como tem vindo a acontecer. E investigando os princípios utilizados na natureza, podemos tornar-nos mais avançados tecnologicamente e com novas perspetivas para o futuro.

Com base neste trabalho, espero deixar um contributo positivo para o design em sucesso do Z-Quatro, que traz a finalidade propor uma alternativa de lazer para épocas de férias, visando além de economia e saúde, preservar o meio ambiente por não emitir gases tóxicos à natureza.

DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Para um resultado mais próximo do final desejado onde pretendo chegar, era necessário a construção de um outro protótipo a fim de melhorar uma ou outra questão mais precisamente da área de engenharia. Mas através de um único modelo num projeto desta dimensão, cheguei a um resultado capaz de me dar perspectivas positivas para o futuro e a experiência necessária para uma nova otimização tornando o projeto mais eficiente.

No futuro, poderão surgir novas abordagens sobre este trabalho, nomeadamente um novo modelo com assistência eléctrica. Visto já haver um interesse por parte da Decathlon.

Para uma melhor adesão a esta ideia do Z-Quatro, pretendo atingir outros países mais azevados au uso da bicicleta.

BIBLIOGRAFIA

Tony Hadland, Hans Erhard (2014). Bicycle Design

David V. Herlihy (2004). Bicycle The History

Thierry Roland Roldan Roldan (2000) Cicloturismo:
Planeamento e Treinamento

Rafael Cardoso Denis (2000). Uma introdução à história do
design

Dale Berning (2012). The Guardian Under Canvas: A History
of Camping

<http://www.ecf.com/press-corner/cycling-facts-and-figures/>

<http://www.fcportugal.com/Autocaravanismo.aspx>

<http://thirstybeachlandscaping.com/quadbike/page11.html>

<http://www.rishock.com/new/index.php?lang=en>

<http://www.beerbike.co.uk/buy-a-beerbike>

<http://www.tentsile.com/>

<https://vimeo.com/52554222>

ÍNDICE DE FIGURAS

Imagem 1- Gráfico da mortalidade de ciclistas

<http://www.thirstybeachlandscaping.com/quadbike/page11.html>

Imagem 2- Espremedor Starck

<https://danielemullerfotografia.wordpress.com/2013/04/07/philippe-starck/>

Imagem 3- Tandem reclinado

<http://recliforum.forumeiros.com/t1019-trailers-reboques>

Imagem 4- Posicionamento aerodinâmico

<http://www.granabike.com/consejos/varios/356-bicicleta-reclinada.html>

Imagem 5- Viagem cicloturista

<http://turismoebicicletas.besaba.com/>

Imagem 6- Bigdog

<http://www.autoblog.com/2010/07/30/maker-faire-detroit-2010-big-dog-quadricycle/>

Imagem 7- Rishock

http://www.rishock.com/new/index.php?option=com_content&view=article&id=50:eletralite-red&lang=it

Imagem 8- Beer Bike

<http://www.rigaadventure.com/en/riga-activities/riga-beer-bike>

Imagem 9- Tenda tentsile

<https://www.flickr.com/photos/tentsile/sets/72157632843586853>

Imagem 10- Tartaruga terrestre

<http://www.fundosanimais/comimagens/tartaruga-terrestre>

Imagem 11- Estádio Olímpico

<http://olimpiadas.uol.com.br/historia-das-olimpiadas/pequim-2008/>

Imagem 12- Imitação

<http://feitodecarinho.blogspot.pt/2013/05/biomimetica-e-decoracao.html>

Imagem 18- Carapaça tartaruga

<http://4anopurissimo.blogspot.pt/2013/10/esqueleto-de-tartaruga.html>

Imagem 24- Foto contexto

Imagem 25- Z-Quatro em modo tenda

Imagem 26-Foto estúdio

Imagem 27- Foto estúdio

Imagem 28- Ackermann steering

Imagem 29- Construção da estrutura

Imagem 30- Estudo e montagem de amortecedores

Imagem 31- Troca da caixa de direção

Imagem 32- Primeira versão

Imagem 33- Ultima versão

Imagem 34- Barras estabilizadoras empenadas após acidente

Imagem 35- Amortecedores empenados após acidente

Imagem 36- Alguns testes, até 4 pessoas

Imagem 37- Condução em terreno irregular