U.PORTO

MESTRADO

DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO

Desenvolvimento de um Pilarete para limitar a intrusão automóvel em zonas reservadas.

Larus Design/ Virgínio Moutinho

Beatriz Lopes Coelho

M

2020



U.PORTO

Desenvolvimento de um Pilarete para limitar a intrusão automóvel em zonas reservadas.

Larus Design/ Virgínio Moutinho

Beatriz Lopes Coelho

Proposta de dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Design Industrial e de Produto nas Faculdades de Belas Artes e Engenharia da Universidade do Porto

Dissertação orientada por
Professor Doutor Rui Mendonça

Orientação na empresa por
Designer Mário Oliveira

U.PORTO

MESTRADO EM DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O JÚRI

PRESIDENTE

Doutor Jorge Lino

PROFESSOR ASSOCIADO DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ORIENTADOR

Doutor Rui Mendonça

PROFESSOR AUXILIAR DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ARGUENTE

Doutora Teresa Franqueira

PROFESSORA ASSOCIADA DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO

17

23 NOVEMBRO 2020

MESTRE Beatriz Coelho
MDIP/92

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento da dissertação de mestrado foi possível a partir da participação de várias pessoas e empresas que direta ou indiretamente permitiram a possibilidade da conclusão da mesma.

Aos meus pais, família e amigos em geral que sempre acreditaram em mim e apoiaram incondicionalmente, permitindo aceder a todas as oportunidades e concretizar os meus estudos.

Ao meu companheiro Paulo por toda a paciência, motivação e carinho durante todas as inseguranças e dúvidas.

Ao meu orientador, o professor Doutor Rui Mendonça, pela honestidade, inteligência e forma de me guiar, não deixando de agradecer todos os conselhos e conhecimento extenso que levo comigo.

À empresa Larus Design, em especial ao Engenheiro Pedro Martins Pereira pela oportunidade de estágio na sua empresa, ao meu coorientador Designer Mário Oliveira pela aprendizagem, paciência e ajuda na realização do estágio e do projeto, a todos os membros da equipa de projeto e da equipa da produção.

Ao Arquiteto Virgínio Moutinho que me recebeu de braços abertos desde o inicio e me ajudou na projeção e desenvolvimento do projeto, permitindo-me trabalhar com todas estas pessoas.

À empresa Pneugreen na disponibilidade desde o inicio do projeto em disponibilizar material e ajuda na elaboração do mesmo segundo os seus métodos e ainda à empresa Biogoma pela disponibilidade em aceder material para a continuação do projeto.

Ao professor Doutor Jorge Lino por toda a disponibilidade em me ensinar os seus conhecimentos de materiais, realização de moldes para testes e utilização correta das oficinas da FEUP.

RESUMO

O desenvolvimento de um pilarete para limitação da intrusão de automóveis em zonas reservadas, da autoria do arquiteto Virgínio Moutinho para a empresa Larus Design, é o ponto de partida deste projeto. A sugestão do autor dividia-se entre reciclado de pneu, cortiça ou outro material reciclado.

A preocupação pela preservação e a valorização do meio ambiente e minimização de desperdícios, tendo em conta o fim de vida dos produtos, podem tornar-se os fatores de foco da economia circular no design. Neste contexto pode ser necessário encontrar novos processos de desmaterialização e trabalhar para uma mudança de comportamentos do consumidor.

Foram desenvolvidos estudos dos materiais propostos. Decidiu-se optar pela proposta do pneu reciclado, por ser um material mais relacionado com o espírito automóvel. Obteve-se o resultado de um material compósito de 70% de granulado de borracha de granulometria entre os 0.8 mm e os 2.5 mm, 20% de ligante (resina) e 10% de catalisador.

Desenvolveu-se o protótipo em aço revestido no compósito encontrado. O resultado final foi de encontro às espectativas da empresa e do autor, o produto demonstrou aspeto robusto, com precisão e durabilidade.

Palavras chave: Design, Resíduos de Pneu, Pilarete, Desenvolvimento de Produto, Larus Design/ Virgínio Moutinho

ABSTRACT

The development of a pillar to limit the intrusion of cars in reserved areas, by the architect Virgínio Moutinho, for Larus Design, is the starting point of this project. The author's suggestion was divided between recycled tires, cork or other recycled material.

The concern with preserving and valuing the environment and minimizing waste, taking into account the end of the product's useful life, can become the focus of the circular economy in design. In this context, it may be necessary to find new dematerialization processes and work towards a change in consumer behavior.

Studies of the proposed materials have been developed. It was decided to opt for the recycled tire proposal, as it is a material more related to the automotive spirit. The result was a composite material of 70% rubber granules with a particle size between 0.8 mm and 2.5 mm, 20% binder (resin) and 10% catalyst.

The coated steel prototype was developed on the composite found. The end result was contrary to the expectations of the company and the author, the product demonstrated a robust appearance, with precision and durability.

Keywords: Design, Tire Waste, Bollard, Product Development, Larus Design/ Virgínio Moutinho

ÍNDICE GERAL

01 INTRODUÇÃO 15
1.1. ENQUADRAMENTO 16
1.2. OBJETIVOS 18
1.3. METODOLOGIA 18
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 19
02 EMPRESA E AUTOR 23
2.1. LARUS DESIGN 24
2.2. VIRGÍNIO MOUTINHO 25
03 MATÉRIA-PRIMA 29
3.1. O PNEU 30
3.1.1. ORIGEM 30
3.1.2. PRINCIPAIS MATERIAIS E COMPONENTES 31
3.2. ECODESIGN - O CASO DO PNEU 33
3.2.1. ECODESIGN E O CICLO DE VIDA 33
3.2.2. CICLO DE VIDA DO PNEU 34
3.2.2.1. Pré-produção 35
3.2.2.2. Produção 35
3.2.2.3. Distribuição 36
3.2.2.4. Vida Útil 37
3.2.2.5. Eliminação 37
3.2.3. UTILIZAÇÃO DE PNEU RECICLADO 38
3.2.3.1. Reutilização 39
3.2.3.2. Reciclagem 39
3.2.3.3. Recauchutagem 41
3.2.3.4. Valorização Energética 41
3.3. PROJETOS ELABORADOS A PARTIR DA BORRACHA DE PNEUS RECICLADOS 43
3.4. SISTEMAS DE GESTÃO E LEGISLAÇÃO APLICADAS A PNEUS USADOS 49
3.4.1. LEGISLAÇÃO DA EUROPA RELATIVA AOS RESÍDUOS 49
3.4.2. LEGISLAÇÃO DE RESÍDUOS EM PORTUGAL 51
3.4.3. SISTEMA DE GESTÃO DE PNEUS USADOS NA EUROPA 53
3.4.4. SISTEMA DE GESTÃO DE PNEUS USADOS EM PORTUGAL 54
04 PILARETE 61
4.1. DISSUASORES 64
4.1.1. Dissuasores Internacionais 65
4.1.2. Dissuasores Nacionais 70
4.1.2.1. Dissuasores Larus Design 75

05 PROJETO 79
5.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA 80
5.2. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO 84
5.3. PROTÓTIPO 85
5.3.1. Materiais Utilizados 85
5.3.2. Estudos Realizados 86
5.3.3. Processo de Fabrico 93
06 CONCLUSÃO **100**
6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS 100
6.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS 101
BIBLIOGRAFIA **102**
ÍNDICE DE FIGURAS **118**
ÍNDICE DE TABELAS **120**
ÍNDICE DE GRÁFICOS **120**
ABREVIATURAS/SÍMBOLOS **121**
ANEXOS **123**

0 I
INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Design Industrial e de Produto (MDIP) da Faculdade de Belas Artes (FBAUP) e da Faculdade de Engenharia (FEUP) da Universidade do Porto (UPorto).

O projeto desenvolvido no suporte da presente dissertação foca-se no desafio em estágio na Empresa Larus Design para a procura de um material sustentável e de responsabilidade social e ambiental adequando estas a uma peça de autoria arquitecto Virgínio Moutinho.

A sociedade veio a aumentar o consumo para uma forma excessiva, relacionando estabilidade financeira e valor quantificado de consumo de produtos não necessários ao quotidiano. (Silva, 2015)

Comprar um modelo mais recente de algo apenas pelo facto de estar na moda ou ser mais atrativo esteticamente do que aquele objeto que temos para a mesma funcionalidade são alguns dos fatores para o consumo excessivo, chegamos assim ao que Norman refere em 2004, existem objetos com uma “forte componente emocional”, apelando mais ao sentimento do utilizador em vez da sua verdadeira utilização. Com este aumento bastante significativo é possível observar, também, o enorme aumento de resíduos sólidos que têm preocupado a sociedade. É necessário encontrar novos processos de desmaterialização e modificar a consciência do consumidor perante as atuais evidências de problemáticas a nível social que prejudicam o global. (Vaz, 2018)

A história de reciclagem de materiais remete-nos para os tempos de Platão BC400, passando pela coleta de sucatas de bronze e metais na Europa durante o tempo pré-industrial, passando para os séculos XVI e XX no desenvolvimento de uma indústria mais barata através da reutilização de materiais de sucatas. Durante o século XXI os motivos da reciclagem de materiais são importantes em termos de redução de consumo de recursos naturais limitados e para a redução de emissões de dióxido de carbono contrariando o efeito de estufa. Sendo assim, existe uma crescente importância da humanidade a

encontrar formas inovadoras para lidar com o lixo poluente produzido. (Turer, 2012)

A indústria de pneus é fonte de crítica e estudo nos âmbitos de alternativas e reaproveitamento. Não existe uma estimativa exata do valor de pneus novos vendidos, mas segundo algumas empresas portuguesas de produção de pneus este valor varia entre os 4.5 milhões e os 5 milhões de unidades (POSVENDA, 2019). Em 2010 a Valorpneu recolheu um total de 98 mil toneladas de pneus usados, já em 2018 "foram colocadas no mercado nacional 91.655 toneladas de pneus e geradas 74.835 toneladas de pneus usados (...)" (Valorpneu, 2019). Conforme a tipologia da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), o pneu usado é denominado como um resíduo de origem industrial. Considera-se ainda resíduo

> "*qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer, nomeadamente os identificados na Lista Europeia de Resíduos, Portaria nº 209/2002, de 3 de março*" como é referido no Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de setembro e o Decreto-Lei nº 152/2002, de 23 de maio. (Diário da República, 2006).

Conforme cita António Pedreiro (diretor geral da Recipneu), anualmente são produzidas pela Europa 700 mil toneladas de granulado de borracha, para a qual a sua procura ronda as 300 mil toneladas.

> "*«Em contexto histórico, a Europa ainda não dá o mesmo aproveitamento do granulado de borracha como o verificado nos Estados Unidos da América, na China, na Africa do Sul e em alguns países da América Latina»*" (Automotive, 2017)

Torna-se um material abundante permitindo ao projeto desenvolvido dar uma nova alternativa a demais produtos proporcionando novas áreas de aplicação do material, nomeadamente em Design Urbano.

1.2. OBJETIVOS

Na presente dissertação, determina-se o objetivo principal pelo desenvolvimento de um pilarete desenhado pelo arquiteto Virgínio Moutinho para a empresa LarusDesign.

Procurar um material reciclável que tenha as prorpiedades necessárias para o projeto.

Projetar este tendo em conta a tecnologia da empresa Larus Design.

Dar valor ao material a partir do design, permite que a sociedade observe este de uma perspetiva diferente, permitindo novos serviços de uso.

1.3. METODOLOGIA

Pegando em relatos de variados designers reconhecidos mundialmente é fácil de entender que a iniciação projetual é uma fase delicada e que deve ser tomada em conta no processo de aprendizagem. Caracterizado como processo não linear, devendo recuar as vezes que forem necessárias até se alcançar o objetivo. Esta permite facilitar o desenvolvimento projetual e criativo.

Para os designers as fases da metodologia são divididas e deverão cruzar-se entre si e devem ser repetidas as vezes necessárias, permitindo o conhecimento geral baseado em pesquisa sustentada em literatura certificada.

No presente projeto utilizámos uma metodologia complexa mas procuramos sempre envolver o arquiteto Virgínio Moutinho, a empresa Larus Design e ainda a faculdade.

Analisámos o levantamento cientifico através de literatura certificada e especializada no mercado e reconhecimento académico permitindo enquadrar e entender a importância e relevância da utilização do material, criando assim o conhecimento da área. A adesão a esta metodologia possibilita a aproximação à realidade e a situação estável atualizada da informação a ser trabalhada.

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A partir do envolvimento da responsabilidade social e ambiental na presente dissertação foram adotados meios de investigação tradicionais incluindo a pesquisa bibliográfica e documental, como artigos científicos, livros, dissertações na área de estudo e artigos em revistas de informação, conversas com especialistas e empresas de tratamento de resíduos.

O presente documento está dividido em oito capítulos. Na fase inicial do projeto, apresentada no primeiro capítulo foi recolhida informação sobre o problema e enquadramento do estudo permitindo obter os objetivos deste. No segundo capítulo observam-se as entidades parceiras da dissertação, a empresa Larus Design que estabeleceu contrato de estágio para o possível procedimento industrial do projeto e ainda o Arquiteto Virgínio Moutinho autor do produto desenvolvido para a empresa sugerindo a elaboração de um material que revestisse este mesmo produto, de onde surgiu uma comunicação pessoal entre este para conhecimento histórico e profissional de Arqt. Virgínio Moutinho e para o entendimento do projeto.

A pesquisa apresentada no capítulo três refere-se ao conhecimento histórico do objeto a tratar, o pneu, assim como os seus principais materiais e componentes. este permite aceder ao quarto capítulo onde se encontra pesquisa bibliográfica sobre eco design e ciclo de vida e de seguida concentrando estes dois temas no caso do pneu, para a compreensão do ciclo de vida do pneu são estabelecidos subcapítulos com a explicação do seu processo e ainda a utilização de pneus reciclados, apresentando informação adquirida através de revistas informativas e website da Valorpneu. Ainda dentro do capítulo quarto são apresentados alguns projetos elaborados a partir da borracha de pneus reciclados em vários países.

No capítulo número cinco são apresentadas as informações encontradas e estudadas sobre o sistema de gestão e legislação aplicada a pneus usados, apresentando esta pela seguinte ordem: legislação Europeia relativa a resíduos, legislação portuguesa de

resíduos, sistema de gestão de pneus usados na Europa e por último o sistema de gestão de pneus usados em Portugal. Estas informações foram obtidas através de documentação disponível na internet no Diário da República e Valorpneu.

O sexto capítulo apresenta a informação recolhida através de dissertações, teses e artigos de vários autores relativos a mobiliário urbano. Descreve os materiais mais utilizados no mobiliário urbanos e as características a ter em conta na escolha destes. O subcapítulo 6.2. mostra a pesquisa efetuada no tipo de produto a que se refere o documento, dissuasores, classificando-os pelas suas categorias e apresentando alguns exemplos internacionais e nacionais conforme as empresas mais conhecidas que os desenvolvem em Portugal.

No sétimo capítulo é exibido todo o processo de estudo, tendo em conta o seu desenvolvimento, constrangimentos, conceito, desenvolvimento do material compósito apresentando os materiais utilizados e os estudos realizados permitindo identificar o compósito selecionado assim como o processo de fabrico implementado para a realização do protótipo. No final deste capítulo é apresentado o protótipo.

Por último, no capítulo oito, são apresentadas as conclusões obtidas com o projeto, permitindo identificar as considerações finais e perspetivas futuras.

02
Empresa e Autor

2.1. LARUS DESIGN



Figura 1. Logotipo Larus Design

A Larus é fundada em 1988 pelo Engenheiro Pedro Manuel de Oliveira Martins Pereira. As suas instalações localizam-se em Albergaria-a-Velha, na região de Aveiro.

Dedica-se à produção e desenvolvimento de mobiliário urbano tendo como suporte a atividade de investigação em Design.

O design, na Larus, é visto como a base a partir da qual se influencia a sua organização interna, a comunicação e a filosofia da sua gestão estratégica fundamentada na sustentabilidade ambiental, económica, cultural e social.

A marca alicerça-se sobre os valores de sustentabilidade e conservação da natureza e é possível observar essa mesma cultura no ritual que concretiza com os projetistas e autores externos, convidando-os a plantar uma árvore ao redor do edifício. O slogan da Larus é “Humanizar o território” (Larus, 2017).

Os produtos concebidos na Larus decorrem de uma variedade de tecnologias e processos. Nas tecnologias a empresa trabalha a carpintaria, fundição, aço (inox e zincado), alumínio, pedra, betão, fibra de vidro, plástico rotomoldado, eletricidade, entre outros. No tratamento e processos verificam-se a decapagem, metalização, galvanização, zincagem, pintura, lacagem, envernizamento, entre outros.

A empresa estende-se a várias regiões do mundo sendo uma das maiores referências na área do mobiliário urbano através do seu prestígio em elevadas distinções. É detentora de quatro prémios Red Dot Design Award e foi distinguida com o prémio de gestão de design a nível europeu: DME Europe Award.

Pedro Martins Pereira, bisneto do fundador da empresa Alba, uma reconhecida fundição nacional, onde também trabalhou.

Aquando da criação da Larus manteve o vínculo laboral com a Alba.

A Alba passou por um processo de reestruturação sendo adquirida por um grupo externo à família que mais tarde a declarou insolvente (2008), fazendo o Engenheiro Pedro Martins Pereira

adquirir-se da mesma integrando-a nas instalações da Larus.

Procedeu-se a uma seleção de peças do catálogo Alba que faria sentido serem mantidas e ocorreu novo desenvolvimento de peças, nomeadamente, ao nível do aquecimento doméstico, salamandras e recuperadores de calor, onde recentemente obteve um Red Dot Award com um recuperador de calor desenvolvido em parceria com o arquiteto Eduardo Souto Moura.

2.2. VIRGÍNIO MOUTINHO



Figura 2. Fotografia de retrato de Virgínio Moutinho

Nascido a 1952 em Avanca, durante uma época em que havia alguma carência material, e que o mercado de brinquedos era muito restrito, fazendo com que as crianças se apaixonassem pelos brinquedos que tinham e queriam entender como estes funcionavam, sendo este o caso de Virgínio Moutinho que como descreve “Tive sempre uma oficina, eu sempre tive um canivete no bolso desde pequeno” (Moutinho, 2019), sempre manteve o contacto direto com oficinas, tanto na casa dos seus pais em pequeno como em todas as casas que teve até à sua atual casa.

Vivia numa rua onde encontrava um comercio de diferentes materiais e técnicas, tendo acesso a todo esse mundo que fez despertar paixões por mecanismos querendo desvendar os segredos destes, por ferramentas referindo-se a esta paixão como “compulsivo comprador de ferramentas” e também para executar novas, e a paixão por tocar e mexer essencialmente com as mãos.

> “*Eu quando era miúdo tinha ao lado de casa um ferreiro, do outro lado um funileiro que fazia regadores, funis, reaproveitamento de algumas latas, coisas muito giras muito bonitas, uma garagem de bicicletas. Vinham carpinteiros lá a casa fazer algumas mobílias, o meu pai tinha uma fábrica de mobiliário metálico, portanto eu tive acesso a tudo isso. Uma coisa fantástica*.” (Moutinho, 2019)

Nos seus tempos de criança entretinha-se juntamente com as crianças da sua idade a fazer brinquedo com alguns materiais como: canas, cortiça, casca de pinheiro e pregos. Este último torna-se uma das suas recordações mais antigas “ir comprar pregos à cooperativa e ao Manuel do Grêmio e à dona Balbina”, Virgínio fala nestas memorias entre risos de lembrança.

Para os seus trabalhos, Moutinho agarra-se a pensamentos ou ideias que lhe surgem ou vê e quer perceber como funcionam, como podem ser executadas, dando um prazer enorme quando estes estão concluídos e de seguida está a pensar na próxima como sendo essa a mais importante.

A partir de 1975, quando se mudou para o Porto para estudar Arquitetura na Escola Superior de Belas Artes, teve contacto com novas realidades passando os seus trabalhos de caris popular para trabalhos mais evoluídos apesar de manter o figurativo nas suas obras, “as coisas têm sempre uma figura”.

Os seus trabalhos publicados, expostos e premiados referem-se à sua atividade regular na área de Brinquedo e Escultura Cinética, apesar de trabalhar profissionalmente nas áreas de Arquitetura, Arte Urbano e Design.

Em concurso da Câmara Municipal do Porto ficou com a reabilitação de algumas ruas onde era necessária a colocação de dissuasores, referida pelo mesmo como “pimenteiros” ou ainda como “capa cegos” (Moutinho, 2019), possibilitando Virgínio a tornar os dissuasores em peças

> *“mais amáveis e não tão duras e daí surgiu a hipótese de fazer com material reciclado com borracha de pneu ou com plástico dos Oceanos. Uma coisa que fosse uma espécie de uma camisa que se vestia ao pimenteiro.*” (Moutinho, 2019),

permitindo que o contacto entre a população e este objeto não fosse tão rígida, referindo-se como sendo elementos deseducativos para as sociedades, transmitindo a ideia de que se existem elementos físicos a condicionar a passagem então não é permitida a passagem de viaturas, mas quando estes elementos desaparecem por alguma questão a população identifica como um local onde pode inserir a

viatura. Remete este problema, como uma grande questão entre os projetistas do Porto 2001 (nome dado à iniciativa de recuperação e construção do espaço público da cidade).

O dissuasor a que se refere o presente projeto foi realizado entre Virgínio Moutinho e a empresa Larus para Câmaras Municipais, nomeadamente para a Câmara Municipal do Porto em que seria colocada a identificação do Porto ou da Câmara do Porto.

03
Matéria-Prima

3.1. O PNEU

3.1.1. Origem

A informação que se apresenta no seguinto subtitulo remete-nos a Pereira, 2016.

Com a necessidade de utilização de transportes, a roda foi reinventada durante mais de 5.000 anos em diversos países do mundo. A utilização de borracha nas rodas é um progresso relativamente recente começando a ser usada agarrada a rodas de madeira ou de aço no início do século XIX, onde se observava um desgaste bastante rápido deste material. Charles Goodyear, um inventor dos Estados Unidos da América (EUA) inicia a sua investigação neste tema chegando a 1839 onde descobriu um processo conhecido por vulcanização, a borracha é infundida com enxofre sob calor e pressão. Isto faz com que a borracha fique mais apta à moldagem melhorando a resistência ao desgaste. Torna assim pneus de borracha sólida mais conhecidos, mas as viagens consideravam-se desconfortáveis.

John Boyd Dunlop efetua melhoramentos neste material para facilitar um passeio de bicicleta ao seu filho mais agradável, tornando o pneumático um sucesso comercial. Em 1888 o novo pneu foi patenteado por Dunlop e inicia a sua empresa.

Édouard Michelin, em 1891, é procurado por um ciclista francês que furou o pneu da bicicleta e estando esta sempre presa à roda da bicicleta pediu ajuda, tendo este demorado nove horas para consertar o pneu. Fez assim com que Michelin inicia-se o desenvolvimento de um pneu que pudesse ser removido da roda para facilitar a sua concertação.

No ano seguinte 10.000 ciclistas utilizavam os pneus de Michelin. Seguidamente começam a ser utilizados em carruagens de Paris, para a satisfação dos seus passageiros.

Novas matérias duradouras como rayon, nylon e poliéster começam a substituir materiais mais frágeis como o algodão e borracha natural, entre as décadas de 1930 e 1940.

Desenvolvido um pneu com um lacre hermético diretamente na roda, depois da Segunda Guerra Mundial, que facilitava a não colocação de câmara de ar, mais tarde efetuaram-se outras melhorias.

Com a ajuda de tecnologias modernas, hoje são utilizadas mais de 200 matérias primas na fabricação do pneu muitos deles podem chegar a 130.000 quilómetros, enquanto outros aguentam com grandes velocidades dos quais utilizados em carros de corrida. O acesso ao consumidor comum tornou-se mais flexível com o passar dos anos.

3.1.2. Principais Materiais e Componentes

Segundo a UniRoyal (2019), pneus "são produtos de engenharia complexos. São compostos por numerosos compostos de borracha, vários tipos de carbono, enchedores (como a sílica), e substâncias químicas ou minerais." tendo como objetivo assegurar a aderência e atração ao piso.

É possível dividir os componentes de um pneu de acordo com a figura 3, conforme a UniRoyal:

1. Relevo. Constituído por borracha natural e sintética, inclui três segmentos:

- Relevo, responsável pela aderência ao piso, permitir estabilidade de direção e resistência ao desgaste;
- Base, reduz a resistência ao rolamento e a danos no invólucro;
- Ombro, forma uma mudança otimizada do relevo para a parede lateral;



Figura 3. Componentes de um pneu

2. Malha de relevo sem junta. Por baixo da camada exterior do pneu, é uma malha de fibra sintética, incorporado em borracha que aumenta a adequação a altas velocidades;

3. Corda de aço para malhas de cintura. Cordas de aço de alta resistência acumulando a retenção da forma e a estabilidade direcional. Diminuem a resistência ao rolamento e regulam a quilometragem do pneu;

4. Malha de corda têxtil. Rayon ou poliéster envolvido a borracha, confere a pressão interna, conserva a forma do pneu;

5. Revestimento interno. Constituído de borracha de butil, veda a câmara de ar interna e atua como tubo nos pneus descritos "tubeless";

6. Parede lateral. Defende o revestimento contra danos externos e condições atmosféricas;

7. Reforço de cordão. Composto por fibra sintética e fibras de aramida, amplia a estabilidade direcional e garante maior previsão da condução;

8. Vértice de cordão. Borracha sintética, também ajuda na estabilidade direcional e previsão da condução, sendo que ao mesmo tempo melhora o conforto;

9. Núcleo de cordão. Arame de aço embutido em borracha, permite o apoio firme do pneu sobre a jante.

A matéria principal na constituição de um pneu é a borracha. A borracha natural é originária do Brasil, espalhando-se por outros locais, mas apenas se reproduz em clima quente e húmido. Neste material é possível verificar os elementos referidos na tabela 1, conforme valores apresentados pela Valorpneu em 2019.

Tabela 1. Análise Elementar da Borracha (Valorpneu, 2019)

Carbono	70% a 83%
Hidrogénio	6% a 7%
Oxigénio	3.5% a 5%
Nitrogénio	0.2% a 0.4%
Enxofre	1% a 1.6%
Cloro	0.07% a 0.1%
Cinzas	5% a 10%

A utilização dos seus componentes não varia muito entre pneus ligeiros e pesados, como é possível verificar na tabela 2.

Tabela 2. Comparação de materiais componentes de veículo ligeiro e pesado (Basel Convention, 1999)

Material	**Veículo Ligeiro**	**Veículo Pesado**
Borracha/elastómero	47%	45%
Carbono	21,5%	22%
Metais	16,5%	25%
Têxteis	5,5%	-
Oxido de Zinco	1%	2%
Enxofre	1%	1%
Aditivos	7.5%	5%

Relativamente ao seu design, construção e peso, estes variam muito conforme o tamanho e aplicação (tabela 3).

Tipo de Veículo	± Kg	Tonelada
Veículo Ligeiro	± 6.5 a 9	± 100 a 154
Veículo Pesado de Mercadoria	50	20
Veículo Pesado de Longo Curso	± 55 a 80	± 12 a 18
Veículo Agrícola	100	10

Tabela 3. Exemplo de variação de peso de pneu de veículos de várias categorias (Basel Convention, 1999)

3.2. ECODESIGN O CASO DO PNEU

3.2.1. Ecodesign e o Ciclo de Vida

A preocupação das indústrias eletrónicas dos EUA, nos anos 90, era evidente pela sua procura na redução de produção que causaria o mínimo impacto no meio ambiente. Foi formada, assim, através da Associação Americana de Eletrónica (AeA - American Electronics Association), o desafio de desenvolvimentos de projetos que tivessem preocupações ambientais. A partir deste momento, foi possível observar a crescente preocupação pelo assunto, aparecendo assim os termos hoje conhecidos como “EcoDesign” e “Design for Environment”, associados a prevenção da poluição e programas de gestão ambiental (Martha, 2009).

Ecodesign surge do conceito de projeto para o meio ambiente (DfE – Design for Environment), identificado pelo seu conjunto de práticas de projeto direcionadas à criação de processos e produtos eco eficientes, respeitando aos objetivos ambientais, saúde e segurança, ao longe de todo o ciclo de vida do seus processo e produto. É possível a observação de redução de custos, industrialização de menos resíduos, inovação nos produtos e por fim atrai novos consumidores (Martha, 2009).

Na União Europeia, principalmente, foram criadas leis para que os fabricantes se responsabilizem pela recolha de produtos e materiais, após o seu ciclo de vida terminar (Martha, 2009).

A análise de ciclo de vida (ACV) de Produtos, segundo a ISO 14040, tem como objetivo avaliar os aspetos ambientais e potenciais associados de um produto ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a sua concepção, incluindo a utilização de recursos naturais, até à

sua função e deposição quando este já não tem funcionamentos. Esta permite a existência de decisões nos seus processos e projeção de produtos estratégicos, através de quatro fases: (Feio, 2013)

1. Definição de objetivos em estudo;
2. Interpretação de dados;
3. Avaliação dos impactos possíveis;
4. Análise e tratamento dos resultados.

Estas fases devem ser analisadas continuamente para se obter uma melhoria continua do produto, como refere Maria Inês Feio (2013), efetuando nas etapas do ciclo de vida:

- Fontes de Recursos: redução de matérias primas, energia, transportes de matérias primas até ao local de fabricação;
- Produção, Vendas e Distribuição: consumo de energias, precaução ou redução da poluição, diminuição dos desperdícios;
- Utilização do Produto: redução de energias e impactos ambientais ao longo da sua vida útil;
- Eliminação: produtos que permitam a sua reutilização ou reciclagem.

Assim sendo, a ACV integra a “Qualidade Tecnológica do Produto, a Qualidade Ambiental e o Valor Agregado para o consumidor e a sociedade” (Venzke).

3.2.2. Ciclo de Vida do Pneu

A produção complexa de um pneu envolve a preparação da borracha, a produção de cada composto deste até ao produto final. Tendo em conta a sua distribuição, vida útil e eliminação podemos obter o ciclo de vida do pneu (Feio, 2013).

Abrangendo vários processos, o pneu, absorve uma quantidade de matéria e energia, libertando emissões de diversas fontes para a atmosfera. Podendo assim o seu ciclo de vida ser dividido em 5 fases, como sugere Sara Silva (2011):

- Pré-produção;
- Produção;
- Distribuição;
- Vida Útil;

- Eliminação.

3.2.2.1. Pré-produção

A produção dos materiais dá-se pelo nome de pré-produção, sendo assim, as matérias-primas em puro são produzidas para a realização de cada material e seguindo para os seus compósitos.

Nesta etapa é possível verificar um conjunto de tarefas:

- Recolha de recursos;
- Transporte de recursos do local de recolha à produção;
- Transformação de recursos em materiais e energia.

Para a preparação da borracha é necessário efetuar pequenos cortes superficiais no caule da árvore, onde se retira o látex. Este passa por uma coagulação e secagem, aquecimento e posteriormente processado com outras substâncias químicas, adquirindo a borracha.

3.2.2.2. Produção

Quando a matéria prima é adquirida é possível iniciar a produção do pneu, tendo estes três principais momentos:

• Transformação de materiais: armazenados os materiais transportados da pré-produção até ao local de fabrico;

• Montagem: os componentes (matérias primas) são montados obtendo o produto;

• Acabamento: é possível realizar várias atividades de acabamento assim que se obtêm o produto.

De acordo com especificações técnicas e procedimentos pré-determinados, o processo de fabrico é controlado, pois este deve garantir “segurança, uniformidade de peso e geometria, simetria, controle de borracha, grau de vulcanização, repetibilidade do processo e rastreabilidade, entre outros” (ANIP, 2018).

As informações de produção referidas a seguir referem-se a informação de Carvalho, 2007:

1. Mistura

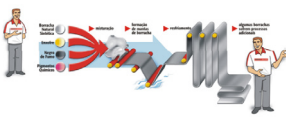


Figura 4. Fases de produção do pneu - Mistura (Carvalho, 2007)

Os pneus são principalmente constituídos por 10% de borracha natural e 30% de borracha sintética, 60% de aço e tecidos, argilominerais, carbono, enxofre, entre outros componentes químicos. Para iniciar a mistura, é utilizado um misturador (banbury), onde é homogeneizada a mistura. Existem algumas preocupações como: a

ordem pela qual são colocados os ingredientes e a temperatura não deverá superar os 160-170º C, podendo danificar o compósito se for elevada. Terminada a mistura, esta é transportada por máquinas.

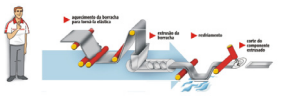


Figura 5. Fases de produção do pneu - Extrusão (Carvalho, 2007)

2. Extrusão

De seguida, inicia-se a preparação da banda de rodagem (superficie do pneu que entra em contacto com o solo) e a parede lateral, que são produzidas através de extrusão, utilizando uma extrusora (máquina) que gira, aquece e empurra o material para uma forma, dando um formato final. Vários fios de aço recebem a camada de borracha, formando uma fita, estas são cortadas em ângulos. Obtêm-se as lonas estabilizadoras.



Figura 6. Fases de produção do pneu - Lonas (Carvalho, 2007)

3. Lonas

No processo de calandragem existem vários rolos cilíndricos que originam as lâminas de borracha. Estas unem-se a tecidos de poliéster e nylon, produzindo as lonas de corpo.

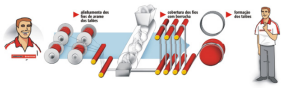


Figura 7. Fases de produção do pneu - Talões (Carvalho, 2007)

4. Talões

A parte do pneu que tem ligação com a roda, denomina-se talão. Este passa por uma pequena extrusora, sobrepondo uma camada de borracha em fios de aço que são enrolados em cilindros, formando o componente.

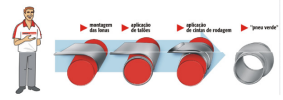


Figura 8. Fases de produção do pneu - Construção (Carvalho, 2007)

5. Construção

Numa máquina, identica a um tambor, são aplicadas todas as partes do pneu, produzindo primeiro a carcaça, seguidamente a estrutura do pneu a que se dá o nome de “pneu verde”.

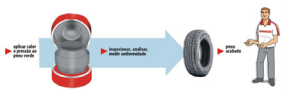


Figura 9. Fases de produção do pneu - Vulganização (Carvalho, 2007)

6. Vulcanização

O pneu verde é colocado numa prensa com temperatura, pressão e tempo que são determinados e moldados com as caracteristicas necessárias. Dá-se, assim, forma ao pneu. Depois deste processo o pneu é controlado por uma inspeção final, oferecendo a garantia de firmeza e confiança no desempenho.

3.2.2.3. Distribuição

Realizada a inspeção final, o pneu passa por três momentos (Carvalho, 2007):

- Embalagem;
- Armazenamento;

- Transporte para lojas de revenda;

- Consumidor final (condutores).

Nesta fase é necessário incluir os materiais de embalagem e armazenamento, os recursos em uso para a produção dos meios de transporte utilizados, consumo de energia e combustíveis. (Carvalho, 2007)

3.2.2.4. Vida Útil

A lei determina que a vida útil de um pneu de veículo ligeiro termina quando o indicador de desgaste tem uma profundidade inferior a 1,6 milímetros. Este tempo terá consequências perante alguns fatores: o tempo, as condições de armazenamento e as condições de utilização (velocidade, pressão, carga, manutenção, etc.) (UniRoyal, 2019).

Para determinar o design e composição química do pneu é preciso ter em atenção que este é o elo entre o veículo e o solo. O maior impacto ambiental do pneu decorre nesta mesma fase, quando este é colocado num veículo e utilizado (Goodyear, 2019).

3.2.2.5. Eliminação

Números de estatísticas apontam para um valor anual de 17 mil milhões de toneladas de pneus que são descartados no mundo, e sendo este um objeto bastante nocivo para o ambiente é necessário que seja reciclado ou reutilizado sempre que seja possível (UniRoyal, 2019).

A eliminação de pneus como lixo doméstico ou colocação em aterro, na União Europeia (UE), é ilegal. É possível então dar novo caminho aos pneus usados: como a recauchutagem que recupera a funcionalidade dos componentes através de reciclagem e reutilização, como a valorização energética através das condições do material ou do seu conteúdo energético, sendo estes os 4 possíveis cenários de final de vida de um pneu. A reciclagem permite a poupança de recursos minerais ou fosseis, sendo substituídos por pneus usados (Feio, 2013). No próximo subcapítulo 4.3., é possível observar o desenvolvimento deste tema.

Durante a vida de um pneu, o período em que ocorre o maior impacto negativo sobre o meio ambiente é na utilização do pneu,

devido às emissões de CO2 emitidas para a atmosfera. A fase de extração de matérias primas e a de transporte, seguem-se com um valor inferior, mas negativo, correspondendo o menor valor de impacto negativo durante a produção de pneus. Avalia-se o impacto ambiental, tendo por base os níveis de equivalência que demarcam o contributo dado pelo poluente às respetivas competências ambientais (Feio, 2013).

3.2.3. Utilização de Pneu Reciclado

A pesquisa realizada leva-nos à empresa Valorpneu, sendo esta lider nacional de pneus reciclados, colocando-se como autoria das seguintes informações.

Considera-se um pneu em fim de vida útil, quando este não tem características para exercitar a sua função principal.

O desgaste do material é dado pela circulação rodoviária, sendo assim, segundo leis estes deverão ser retirados de circulação quando se encontra uma das seguintes características:

a. Quando o indicador de desgaste tem uma profundidade inferior a 1,6 milímetros (como referido anteriormente);

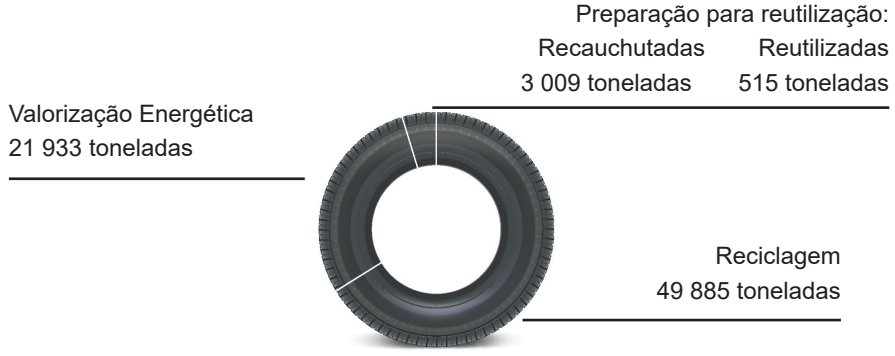
b. Quando os pneus colocados para recauchutagem forem recusados, pois não se encontrar em estado para elaboração esta intervenção;

Estes são enviados para um sistema de gestão de resíduos, tendo que ocorrer de forma ambientalmente correta.

Segundo os valores da Valorpneu em 2018 a sua atividade teve os seguintes resultados:

No gráfico 1 é possível verificar que a reciclagem de pneus foi a operação mais representativa.

Gráfico 1. Valores de atividade da Valorpneu em 2018



"*Em 2018 foram colocados no mercado nacional 91 655 toneladas de pneus e geradas 74 835 toneladas de pneus usados, sendo que 75 554 toneladas foram recolhidas e tratadas no âmbito do SGPU*" (Sistema de Gestão de Pneus Usados) (Valorpneu, 2019).

A estes valores, acrescenta-se 6 314 toneladas de pneus sujeitos a operação de prevenção e 3 016 toneladas com ascendência no estrangeiro, sendo estas valorizadas pela recauchutagem.

3.2.3.1. Reutilização

Atividade existente há aproximadamente 50 anos, em Portugal, está muito bem implantada no mercado, especialmente no setor dos pneus de pesados (Valorpneu).

Existindo uma grande variedade de aplicações a nível de reutilização de pneus inteiros ou em partes. Na sua forma inteira é possível tirar partido da resistência estrutural, utilizando como (Valorpneu):

- Proteção de molhes marítimos e barcos;
- Aterros;
- Construção civil;
- Muros de retenção;
- Construção de túneis;
- Pisos permeáveis para estradas;
- Camadas drenantes na construção de plataformas ou armazéns;
- Entre outros.

No que toca à borracha dos pneus usadas, pode ser utilizada para:

- Manufatura de solas de sapatos;
- Tiras a utilizar em estofos de sofás;
- Circunferências de borracha para redes de pesca.

3.2.3.2. Reciclagem

No Decreto-lei n.º 111/2001 de 06 de abril, artigo 2º, denomina reciclagem sendo "o processamento de pneus usados para qualquer fim, que não o inicial, nomeadamente como matéria-prima, excluindo a valorização energética".

O material de interesse para a reciclagem de pneus usados é a borracha vulcanizada, pois através deste processo é obtido o

granulado de borracha de pneus reciclados (GTR) com diferentes granulometrias, este é vendido para várias aplicações, como: enchimento de campos de futebol de relva sintética, recintos diversos, pavimentos desportivos, parques infantis, pisos para prática de hipismo e aplicações na indústria de isolamento ou reparação de estradas através de Misturas Betuminosas com Borracha (MBB).

Os processos mais conhecidos para a reciclagem deste material são:

1. Processo mecânico

Consiste na trituração mecânica dos pneus. O aço é retirado por separação magnética e o têxtil com separador de diferença de densidade. Terminado o processo, o granulado de borracha é separado por granulometria, por meio de crivos de diferentes dimensões de malha.

2. Processo criogénico

Utilizado azoto líquido para congelar a borracha à temperatura aproximada de -160ºC, num túnel criogénico, (Valorpneu) permitindo triturar a borracha e produzir granulado fino. Inicialmente, o pneu, é triturado mecanicamente, onde de seguida os seus pedaços são transportados para o túnel criogénico, onde a temperatura de entrada do azoto se encontra, aproximadamente, a -192ºC e a temperatura de saída é de, sensivelmente, -80ºC. Depois de passar por este processo e por um martelo pneumático, os restantes componentes, aço e têxteis, são separados magneticamente e por aspiração, respetivamente.

A reciclagem de pneus permite que o granulado da sua borracha, com vários tamanhos de granulometria, possa ser usado em variadas indústrias contribuindo para qualidade melhorada do ambiente. Desta mesma reciclagem, o aço é vendido a empresas que executam o processamento de metais (reciclagem) e o têxtil é, atualmente, utilizado para valorização energética.

Conforme refere a empresa brasileira de reciclagem de pneus em final de vida de nome UTEP, as vantagens deste material reciclado são as seguintes:

- Maior capacidade de amortecimento;

- Produto ecologicamente correto;
- Material limpo de impurezas;
- Redução de custos com irrigação e inseticidas.

3.2.3.3. Recauchutagem

Processo de transformação de pneus usados, que não apresentam danos na sua estrutura e possam ser reaproveitados mediante a colocação de um novo piso.

No Decreto-lei n.º 111/2001 de 06 de abril, artigo 2º, a recauchutagem é definida sendo
"*a operação pela qual um pneu já utilizado, após cumprir o seu ciclo de vida para o qual foi projectado e concebido, é reconstruído de modo a permitir a sua utilização para o mesmo fim para que foi concebido*" (DRE, 2001).

Denomina ainda que um pneu recauchutado é:
"*um pneu usado que é objecto de processo industrial de acordo com as especificações técnicas aplicáveis, com vista à sua reutilização, sendo de novo colocado no mercado*" (DRE, 2001).

Esta contribui para a redução de consumos de recursos naturais, na fabricação de novos pneus. Dá-se assim, como um processo que prolonga o ciclo de vida do pneu.

Para a execução deste processo o pneu é submetido a vários exames que avaliam a condição da carcaça, restringindo se este está apto a ser recauchutado. Quando estes são recusados para recauchutagem, devolvem-se aos proprietários ou são reencaminhados para os pontos de recolha de rede.

3.2.3.4. Valorização energética

No Decreto-lei n.º 111/2001 de 06 de abril, artigo 2º, a valorização é a
"*operação que visa a utilização de pneus usados para outros fins que não os iniciais, nomeadamente a reciclagem de pneus, a valorização energética, bom como a sua utilização em trabalhos de construção civil*" (DRE, 2001).

A valorização do pneu usado é utilizada como combustível alternativo para a produção de energia, recorrendo à sua força de produção de calor (idêntico ao carvão), gerando menos consumo de combustíveis tradicionais (fósseis), redução de emissões ocorridas por combustão da biomassa constituinte do pneu (borracha natural). Utilizado no "fabrico de cimento ou para a produção de eletricidade e vapor em unidades de cogeração".

A produção de calor de um pneu pode alterar tendo em conta a sua tipologia, verificando valores médios de 26,4 GJ/kg em pneus pesados e aproximadamente 30,2 GJ/kg em pneus ligeiros. Na forma como são consumidos, é possível ter 25 GJ/kg em pneus inteiros ou em torno de 36 GJ/kg em granulado de pneus (Basel Convention, 2011).

Tabela 4. Valores de comparação de calor em pneus e outros combustíveis (Basel Convention, 2011)

Combustível	**Energia** (GJ/kg)	**Emissões** (kgCO2/t)	**Emissões** (kgCO2/GJ)
Pneus	25 – 35	2.72	85
Carvão	27	2.43	90
Petcoke	32.4	3.24	100
Gasóleo	46	3.22	70
Gás Natural	39	1.989	51
Madeira	10.2	1.122	110

Atualmente existem variados processos que facilitam na recuperação ou reciclagem de pneus usados, tendo ao longo dos anos tendência a aumentar o número de implementações desta nova matéria prima, concluindo que estes são um benefício para o ambiente.

3.3. PROJETOS ELABORADOS A PARTIR DA BORRACHA DE PNEUS RECICLADOS

A utilização de GTR tem vindo a ter uma maior afluência em várias indústrias. (Silva, 2011) Tal pode ser verificado pelos projetos descrito a baixo.

O projeto *Stadtlounge*, produzido por *Carlos Martinez* e *Pipilotti Rist* em 2005, vencedor do concurso de design, em 2004, criado pela cidade de St. Gallen em parceria com o banco suíço Schweizer Verbandes der Raiffeisenbanken, tendo lugar em St. Gallen na Suiça. Este projeto é designado como "Maior sala de estar ao ar livre" segundo várias publicações. Trata-se de um espaço livre entre edifícios monocromático em que todo o seu envolvente (bancos, floreiras, muros, fontes, etc) ficando uma paisagem revestida a granulado de borracha em vermelho. Verifica-se a possibilidade de extensão do material e continuidade em variadas direções. Em relação ao projeto, denota-se que as fragilidades são mínimas, pois como todo o espaço se encontra coberto por este material, está bem aplicado em cada canto, permitindo que este se mantenha intacto durante bastante tempo, podemos observar que desde a data da sua realização o mesmo se encontra em boas condições (MAGNUSMUNDI).



Figura 10. Stadtlounge, por Carlos Martinez e Popilotti Rist (2005)

O projeto *Buna*, realizado por *Virginia Filiberti* e *Silvio Tinello*, projetado pela tese destes sendo o nome do projeto *UAU Disegno*, em 2006, desenvolve floreiras e bancos de jardim. A Buna tem 90% de granulado de borracha de pneus usados e 10% de ligante, constituído pelo design modular onde o utilizador pode criar o que pretender, tendo em conta o espaço em que se encontra. São utilizados alguns pigmentos de cor na sua produção para que estes tenham variados tipos de cor na sua estética. Premiado com os seguintes prémios: "Melhor Objeto" por PURE DESIGN FAIR 2010, "Inovação tecnológica" por excelência em design por PRESENT AWARDS 2010, Competição de Reação Sustentável 2010, na categoria de Design Industrial 2010 por INNOVAR CONTEST, vendedor do Capital Inicial



Figura 11. Buna por Virginia Filiberti e Silvio Tinella (2006)

2010, vencedor do concurso ARQADIA e ainda premiado sendo o selo do BOM DESIGN 2012. Mostra ser um projeto simples, com linhas retas, preocupado com a intervenção do utilizador na montagem do espaço, como a facilidade de produção em grandes quantidades. As preocupações evidentes é o facto de estes não estarem assentes sobre o piso o que facilita vandalismos e danificações por intempéries (DiarioLaVentana.com, 2012).

Artigo publicado por *Ambiente Construído*, de Porto Alegre (Brasil), realizado por *Antonio Rogério de Vasconcelos* e *Jorge Luís Akasaki,* demonstra a possibilidade de durabilidade de concreto de alto desempenho com adição de cinza de casca de arroz e borracha de pneu. Esta durabilidade não foi comprometida com a adição dos materiais referidos. Concluiu o artigo referindo:

> "*A borracha de pneu mostrou uma grande eficiência no combate a agentes químicos, a altas temperaturas e à entrada de água. Com a cinza de casca de arroz, apesar do maior diâmetro de suas partículas, conseguiu-se resultados similares em relação à sílica ativa.*" (Vasconcelos & Akasaki, 2010).



Figura 12. Banco de Jardim de Sara Silva (2011)

Sara Silva, estudante da Universidade do Porto, criou um banco de jardim, em 2011, utilizando 90% de granulado e 10% de resina epoxy. Projeto desenvolvido durante a dissertação no mestrado de Design Industrial e de Produto, com o título *Aproveitamento Sustentável da Borracha Proveniente dos Pneus Usados*. Ecodesign uma nova abordagem no design de mobiliário urbano. Durante o seu desenvolvimento procedeu a vários conceitos sendo o primeiro a desmaterialização do cubo, o segundo atendendo a três hexágonos, o terceiro um conceito mais ergonómico e por último, o escolhido, um paralelepípedo facilitando na produção do mesmo, com 35 centímetros de comprimento e largura por 45 centímetros de altura, com uma forma básica e minimalista (Silva, 2011).

Deconscient é um banco urbano modular, desenvolvido em 2012 para a empresa Durbanis pelos designers *Alex Fernández Camps* e *Germán Rudio*. Produzido com 90% de borracha de pneus usados, em que cada banco equivale a 16 pneus reciclados, a camada exterior é revestida a 10 % de Etileno Propileno Dieno (EPDM), disponibilizando uma basta gama de cores. As suas dimensões são de 120 centímetros de comprimentos por 45 centímetros de altura, estando disponível numa versão para crianças com uma altura de 30 centímetros, o seu peso é de aproximadamente 130kg. O facto de ser possível apresentar várias formas apenas com uma peça, mostra que a sua geometria foi pensada para a criação de várias composições, assim como, para a fácil produção. Demonstra ser um produto com peso, apesar de não ser um peso elevado, o que faz com que os utilizadores não tentem arrastar ou pegar neste (Camps, 2012).

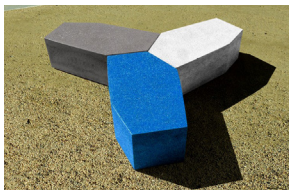


Figura 13. Deconscient por Alez Fernández e Germán Rubio (2012)

Alejandro Curi, elabora através de pneus reciclados os seus bancos regular, com as extremidades arredondadas e perfurações ovais colocadas no centro do seu corpo, intitulado de *Huella*. O conceito do banco era que estes fossem colocados em locais onde as comunidades são marginalizadas, no México, em que qualquer pessoa poderia usufruir deles. *Huella* ganhou nome no mundo do design sendo exibida internacionalmente em Londres no México Design Time e no Dubai na Dubai Design Week. Segundo o autor da peça

"*a sustentabilidade é um equilíbrio entre as questões socais, económicas e ambientais a serem consideradas ao longo do processo e, no nosso caso, o processo de design*".

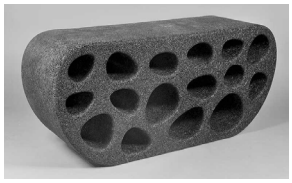


Figura 14. Huella por Alejandro Curi

Huella transmite-nos a possibilidade de fabricação de peças em granulado de borracha de pneus em formatos mais orgânico, apesar de uma maior dificuldade através de um maior número de moldes a utilizar (GUMA).

Ainda de *Alejandro*, desenvolveu em parceria com a *AD HOC*, o banco *Ornato*, feito de betão e o seu assento de granulado de borracha de pneus. Torna assim o banco mais confortável e uma diferenciação visível ao utilizador (GUMA).



Figura 15. Ornato por Alejandro Curi e AD HOC



Figura 16. June Callwood Park (2014)

Em 2014, foi aberto ao público um parque em Toronto, projetado pela empresa multidisciplinar *gh3*. Em homenagem a *June Callwood*, elabora o projeto tendo em conta as ondas de voz, neste caso no projeto vão de norte a sul. Com vista aérea é possível visualizar a sequencia criada e a presença da cor rosa que através de pigmentação na produção do granulado de borracha de pneus dá a cor a este parque, tendo numa zona com bancos de jardim que transmitem um labirinto. Premiado pelo concurso internacional de design em 2017 e AZ Award em Melhor Arquitetura Paisagística em 2015. Este projeto é semelhante ao projeto Stadtlounge, anteriormente referido (gh3*, 2014).



Figura 17. Hendrix Chair, alunos universitários de Coimbra (2015)

A *Hendrix Chair* é um projeto académico, executado por quatro estudantes de Arquitetura em Coimbra, sendo eles: *António Costa do Vale, José Almeida, João Goulão* e *Rodrigo Rato*. Composto por aglomerados de borracha reciclada, solas de sapatos e silicone. Dando flexibilidade e o conforto desejado, ambas as peças podem ser produzidas com a cor pretendida ou padrões a partir de pigmentação natural. A sua forma é mantida através de um ligante com capacidade de memoria morfológica, obtendo a sua forma inicial, moldando-se ao corpo dos utilizadores. A intervenção na cidade de forma criativa, é o seu conceito principal, homenageando Jimi Hendrix. Apesar da ideia apenas existir em papel, devido ao seu elevado custo de produção, este projeto ganhou o Prémio Ibérico Larus Design, em 2015 (LarusDesign).



Figura 18. Macaron chair, design Kalo (2017)

A cadeira *Macaron*, produzida pela empresa premiada de design *Kalo* comissionada na principal empresa de gerenciamento ambiental do Oriente Médio, nos Emirados Árabes Unidas, a *Bee'ah*, em 2017, feita com granulado de borracha reciclada e aparas de madeira no assento retiradas da produção das suas pernas de madeira. Através de um molde de duas partes, contendo o granulado de borracha e prensado dá assim a forma ao assento da cadeira, com uma superfície lisa, bordas arredondadas com uma linha central de latão, que une as duas partes, inferior e superior. Observa-se um

cuidado estético e de aplicação de materiais, transmitindo sensação de leveza o que pode afastar ou aproximar o utilizador, quando observamos o produto podemos deparar problemas de durabilidade, até que ponto será um produto viável ou não? Não foram encontrados registos sobre esta mesma pergunta. Este projeto em meio urbano é frágil por ser fácil de vandalizar, a madeira não possui qualquer tratamento e o produto não se encontra posicionado no local o que fará com que ventos derrubam e danifiquem ou até a população se façam adquirir do mesmo (And This is Reality, 2017).

Bilal Chabane Chaouch, no âmbito do seu projeto final de mestrado em Engenharia da Conceção e Desenvolvimento de Produto, no Instituto Politécnico de Leiria, realizou em 2017 a investigação de adição de polipropileno (PP) a Borracha de Granulado de Pneu. As amostras foram testadas em termos de impermeabilidade, dureza e quanto às suas propriedades mecânicas e morfológicas. Em termos de testes de tração verificou o baixo desempenho devido ao facto de que quanto maior o tamanho do granulado maior seria o espaço entre estes dois componentes. Concluindo o seu projeto dizendo "*A adição de GTR ao PP claramente melhorou a impermeabilidade da mistura resultante de PP/GTR, dando indicações de que pode ser utilizada em trabalhos futuros aplicando conceitos de Design, nomeadamente design de ambiente, para a reciclagem, para a produção e para o custo.*" (Chaouch, 2017).



Figura 19. Caixa quadrangular rotativa resultante de adição de PP e GTR, por Bilal Chabane Chaouch (2017)

Realizou processos de fabrico aditivo, através de um braço robot acoplado com um sistema de extrusão e base aquecida, obtendo uma caixa quadrangular rotativa apresentada na figura 18, mostrando a utilização destes materiais sem outros aditivos adicionais, dando exemplos de eventuais produtos possíveis de serem realizados, tais como: cones de segurança de estrada, barreiras de segurança rodoviária, salto de sapato, rodas de carrinhos de compras e ainda isolamento elétrico (Chaouch, 2017).



Figura 20. EcoKalçada por Eco Solutions (2015

EcoKalçado é o nome dado ao produto elaborado a partir de uma ideia produzida para o prémio Inovação Valorpneu em 2009 e realizado em 2015 pela *Eco Solutions* como placas de granulado de pneus reciclados juntando borrachas coloridas em EPDM elaborando o design clássico de calçada. Com dimensões de 500 x 500 mm e espessura de 15, 20 e 25 mm (Eco Solutions, 2015).



Figura 21. Cadeira Andre por Mark Gilroy)

Cadeira *Andre* desenvolvida pelo designer *Mark Gilroy*. Trata-se de uma cadeira de exterior com pernas de contraplacado e assento/encosto feito a partir de GTR, aproveitando a flexibilidade do material para o conforto do utilizador (Gilroy).



Figura 22. Dissuasor de GTR por Parkingwix

A empresa russa *Parkingwix* desenvolve vários produtos com este material, aplicando-o a dissuasores, floreiras e objetos para parques infantis. No site é possível verificar que a sua produção é feita por injeção (Parkingwix, 2020).



Figura 23. "Economia circular integrada na conformação de granulado de borracha", por Rafael Sabino (2019)

No desenvolvimento do seu projeto final de mestrado em Design de Produto, *Rafael Sabino* denominado de "*Economia circular integrada na conformação de granulado de borracha*" projetou 4 produtos em GTR, em parceria com a empresa Pneugreen. No seu projeto é possível verificar a possibilidade deste material no desenvolvimento de dissuasores assim como as fragilidades que este encontrou ao longo do projeto. Desenvolveu: Pilarete de Madeira, Pavimento3, Pilarete Bolha e Pilarete Delimitador (Sabino, 2019).



Figura 24. Frammento, por Paolo Stefano Gentile (2019)

Paolo Stefano Gentile realizou o projeto "Frammento" em 2019, desenvolvido no âmbito do seu projeto de tese na universidade NABA – Nuova Accademia di Belle Arti. Desenvolvendo uma coleção de skates a partir de granulado de pneus em fim de vida e alumínio, com dimensões de 620 x 200 x 120 mm, referindo-se ao mesmo dizendo: "Os pneus em fim de vida revivem na forma de um skate para que os pneus possam ter a oportunidade de continuar viajando." (Gentile, 2019).

Os projetos referidos anteriormente, são alguns dos exemplos de projetos realizados utilizando o granulado de pneus, pois a apropriação de GTR como material de desenvolvimento de novos projetos de eco design e sustentabilidade permite que este se torne num material estudado e aplicado nos últimos anos, observando as suas aplicações em variadas áreas de produção.

Pode-se ainda observar que tal material é apropriado para o desenvolvimento de projetos em design urbano sendo que as suas características permitem a sua utilização no exterior, possibilitando desde linhas geométricas a linhas orgânicas, resistência a raios UV, absorção de humidade e água e resistência à colisão (Guedes, 2005).

3.4. SISTEMA DE GESTÃO E LEGISLAÇÃO APLICADAS A PNEUS USADOS

3.4.1. Legislação na Europa relativa aos resíduos

Com o passar dos anos a problemática dos resíduos na Europa, tem sofrido várias alterações, respondendo a uma gestão mais eficaz e correta destes.

A partir da primeira Diretiva do Conselho de 15 de julho de 1975 (75/442/CEE) relativa aos resíduos, esta legislação tem vindo a ser modificada para a sua perfeição, com uma regulamentação mais detalhada e uma regularidade de critérios, para sustentar os objetivos de proteção ambiental e providência de recursos naturais, promover a economia circular permitir novas viabilidades económicas, tendo como principal objetivo a evolução de qualidade de vida e saúde pública “contra os efeitos nocivos da recolha, transporte, tratamento, armazenamento e deposito dos resíduos” (EUR-Lex, 1975):

- Não proporcionar perigos para a água, ar ou solo, fauna e flora;
- Não originar incómodos através de ruídos e cheiros;
- Não permitir danos no locais e paisagens.

As empresas que fazem o tratamento, armazenamento ou deposito de resíduos por conta de outrem, necessitam de uma autorização, efetuando-se fiscalizações às empresas que eliminam os seus detritos e às de recolha de resíduos de outras identidades. Os custos associados a este tratamento de resíduos deveram ser

suportados através do princípio “poluidor-pagador” (EUR-Lex, 1975).

Os Estados-membros são encarregues, se assim o entenderem, por adotar regulamentações particularizadas para grupos específicos de resíduos. Devem promover a prevenção, a reciclagem e a transformação de resíduos, a aquisição a partir deste de matérias primas e por ventura de energia, assim como outro processo que proporcione a reutilização de resíduos. De três em três anos, deverá ser elaborado um relatório que descrimine a situação da eliminação de resíduos, por parte dos Estados-membros, e transmitir o mesmo à Comissão que apresenta ao Conselho e ao Parlamento Europeu (EUR-Lex, 1975).

A 30 de maio de 2018, realiza-se nova Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho 2018/851, que altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos. Esta acrescenta que a utilização apropriada dos recursos asseguraria também na poupança líquida considerável às empresas da União, às autoridades públicas e aos consumidores, diminuindo paralelamente as emissões totais anuais de gases com efeito de estufa.

Melhorando na eficiência da utilização dos recursos a garantindo que os resíduos sejam reconhecidos como recursos pode contribuir para diminuir a dependência da União na importação de matérias primas, facilitando a transição para uma gestão de materiais mais sustentáveis e para um modelo de economia circular. “Essa transição deverá contribuir para os objetivos de crescimento inteligente, sustentável e inclusivo estabelecidos na estratégia Europa 2020 e criar oportunidades importantes para as economias e para as partes interessadas locais, ajudando simultaneamente a aumentar as sinergias entre a economia circular e as políticas em matéria de energia, clima, agricultura, indústria e investigação” (Jornal Oficial, 2018).

Verifica-se que entre 7% e 10% da totalidade de resíduos produzidos na União Europeia, representam os resíduos urbanos, sendo estes dos mais difíceis de gerir, este modo de gerir dá normalmente uma boa denominação de qualidade do sistema global de gestão de resíduos de um país.

"*Os países que desenvolveram sistemas eficientes de gestão dos resíduos urbanos apresentam, de um modo geral, melhor desempenho ao nível da gestão global dos resíduos, incluindo o cumprimento das metas da reciclagem.*" (Jornal Oficial, 2018).

Com a experiência colocada pela União Europeia, é possível concluir que os sistemas de gestão de resíduos permitem sustentar uma economia circular.

Os principais problemas da presença de pneus em aterros e lixeiras, segundo Brito (2009), são:

• Elevado tempo de decomposição, entre 150 ou mais anos;

• Quando queimados a céu aberto ou em lixeiras, a sua composição química liberta emissões nocivas ao meio ambiente;

• O seu volume não permite a sua compressão, utilizando um espaço elevado em aterros.

3.4.2. Legislação de Resíduos em Portugal

A Diretiva n.º 75/442/CEE, de 15 de julho de 1975, foi aprovada em Portugal pelo Decreto-Lei n.º 488/85, de 25 de novembro. Com as devidas alterações da Diretiva n.º 75/442/CEE, o Decreto-Lei foi suspenso por dois Decretos-Lei: n.º 310/95, de 20 de novembro e n.º 239/97, de 9 de setembro. Sendo o Decreto-Lei n.º 78/2011, de 11 de junho, o atual regime geral de gestão de resíduos em Portugal. Este decreto-lei é "aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos" (Diário da República, 2019).

A interdição das transferências de resíduos de, e para o território nacional, pode ser realizada pela Autoridade Nacional de Resíduos (ANR) e ainda, para a proteção da rede de instalações nacionais. Pode limitar as entradas de resíduos caso estes comprometam a eliminação de resíduos nacionais ou um tratamento inconciliável desses (Diário da República, 2019).

O princípio de hierarquia de resíduos, declarado pelo Diário da República (2019) através do Decreto-Lei n.º 78/2011, deve ser respeitado consoante a seguinte ordem de prioridades, para a prevenção e gestão de resíduos:

1. Prevenção e redução;
2. Preparação para a reutilização;
3. Reciclagem;
4. Outros tipos de valorização;
5. Eliminação.

A queima a céu aberto, a deposição no solo e no mar, a descarga de resíduos em locais não licenciados para realização de tratamento de resíduos, o abandono de resíduos, são declarados como proibidos. Punidos por lei pela autoridade competente, paralelamente com a coima, determinando as sanções adequadas segundo os termos previstos na Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto, alterada pela Lei n.º 89/2009, de 31 de agosto, e retificada pela Declaração de Retificações n.º 70/2009, de 1 de outubro. Sendo o valor das coimas aplicadas da seguinte forma:

a. 50% para o Fundo de Intervenção Ambiental;
b. 25% para a autoridade que a aplique;
c. 15% para a entidade autuante;
d. 10% para o estado.

Os resíduos, quando sujeitos a um processo de valorização, abrangendo a reciclagem, satisfazendo critérios específicos pode ser lhes colocado o fim de estatuto de resíduo (netResíduos).

O Decreto-Lei n.º 152-D/2017 estipula o regime jurídico a que se sujeita a gestão dos fluxos específicos de resíduos seguinte:

a. Óleos e óleos usados;
b. Pneus e pneus usados;
c. Equipamentos elétricos e eletrónicos e respetivos resíduos;
d. Pilhas e acumuladores e seus resíduos;
e. Veículos e veículos em fim de vida.

Com objetivos de prevenir e reduzir os impactos originados pela produção e gestão destes resíduos, minimizar o impacto global da utilização de resíduos, evoluir a aplicação da utilização e sustentar o desenvolvimento sustentável (Diário da República, 2019).

Como comunica o Diário da República em 2019, os produtores de pneus devem assegurar:

- a recolha, no mínimo, 96% dos pneus usados anualmente gerados;

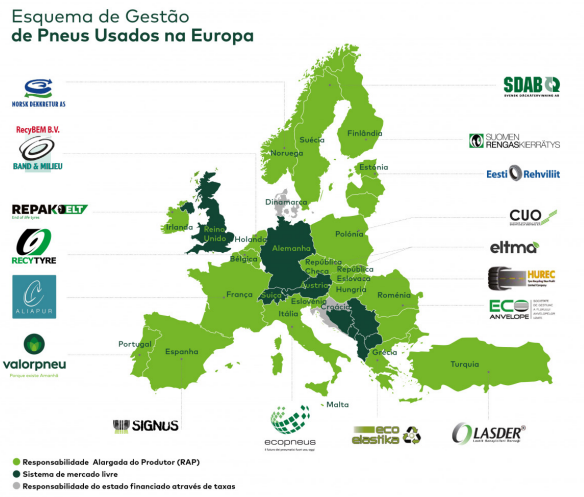
- a valorização total dos pneus usados recolhidos;
- a preparação para reutilizar e reciclar, no mínimo, 65% dos pneus usados recolhidos.

3.4.3. Sistema de Gestão de Pneus Usados na Europa

Não existe regulamento europeu que determine ou fale diretamente sobre a recolha e tratamento de pneus usados. Sendo permitido que cada Estado-membro determine o seu sistema de gestão, existindo três tipos de sistemas de gestão na Europa, como refere a Valorpneu:

- Sistema de Responsabilidade do Produtor (utilizado em Portugal): o estado determina a estrutura reguladora que enquadra a gestão dos pneus em final de vida, obrigando os produtores de pneus novos a serem responsabilizados pela sua recolha e tratamento adequado. Nos países que adotam este sistema, os produtores criam um setor de atividade que é especializado nessa área, representado por um ou mais entidades gestoras. Neste momento, é o sistema com meios e resultados mais competentes para atingir o objetivo de recolher e tratar 100% dos pneus usados gerados. Ao ser efetuada a venda de pneus novos é gerado um valor de contrapartida pago que tem como junção financiar esta atividade e que, consoante o país, pode ou não estar visível na fatura, sendo que em Portugal este valor deve ser visível na fatura; (Valorpneu)
- Sistema de Taxas: determina um imposto que é usado para financiar a recolha e tratamento dos pneus usados, sendo cobrado aos fabricantes de pneus, e frequentemente passado ao cliente. O responsável pelo processamento dos pneus e por assalariar os operários que exercem este serviço é o estado; (Valorpneu)
- Sistema de Mercado Livre: o estado determina os objetivos que se devem atingir em termos de recolha e tratamento de pneus usados, mas não são designados responsáveis diretos para essa gestão. O detentor final fica responsável por direcionar corretamente os pneus usados. Existe uma competição entre os operadores de recolha e tratamento e estão livre de colaborar entre si na promoção de práticas de valorização a um custo otimizado (Valorpneu).

Figura 25. Mapa da Europa na Gestão de Pneus Usados (Valorpneu, s.d.)



3.4.4. Sistema de Gestão de Pneus Usados em Portugal

Na ordem do Decreto-Lei n.º 111/2001, de 6 de abril, os produtores de pneus, industriais de setores de recauchutagem de pneus e borracha, uniram-se criando a Valorpneu – Sociedade de Gestão de Pneus, Lda.

Uma sociedade sem fins lucrativos, formada a 27 de fevereiro de 2002, tendo como objetivo a organização e gestão do sistema de recolha e destino final de pneus usados. Os Ministérios da Economia e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiental, licenciam a Valorpneu a 7 de outubro de 2002, iniciando o seu funcionamento a 1 de fevereiro de 2003 (Valorpneu).

Funciona através de quotas, divididas em três, da seguinte maneira:

- ACAP (Associação Automóvel de Portugal) – 18 000,00€, representa 60% do capital social;
- ANIRP (Associação Nacional dos Industriais de Recauchutagem de Pneus) – 6 000,00€, representa 20% do capital social;
- APIB (Associação Portuguesa dos Industriais de Borracha) – 6 000,00€, representa 20% do capital social;

O Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados (SGPU), é um sistema estruturado por processos e responsabilidades que tem como interesse a prevenção da produção de resíduos de pneus possibilitando a vida útil destes e a sua sustentação na economia, sem colocar em causa a segurança e a circulação rodoviária, e

ainda o correto direcionamento dos pneus usados, a partir da recolha, separação e valorização. Tem como base o princípio de responsabilidade alargada do produtor, "é financiado pela cobrança de um Ecovalor, discriminado na fatura aquando da venda de pneus." (Valorpneu, 2019).

Categoria	€/pneu
Ligeiro de passageiro/ Turismo	1,05
4x4 "on/off road"	1,80
Comercial	1,56
Pesado	7,44
Agrícola (diversos)	2,75
Agrícola (rodas motoras)	9,05
Industrial (8" a 15")	1,55
Maciço (<= 15")	3,58
Engenharia Civil (< 24") e Maciços (16" a 23")	7,99
Engenharia Civil (>= 24") e Maciços (>= 24")	38,02
Moto (> 50cc.)	0,65
Moto (até 50cc.)	0,20
Aeronaves	1,05
Bicicletas	0,07

Tabela 5. Tabela Ecovalor, desde 1 de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2018 (Valorpneu, 2019)

As empresas que importam pneus novos ou usados têm de estabelecer contrato com a Valorpneu, para ser possível a faturação do Ecovalor dos respetivos pneus importados. Este pagamento é feito apenas uma vez por cada pneu inserido no mercado nacional (Valorpneu).

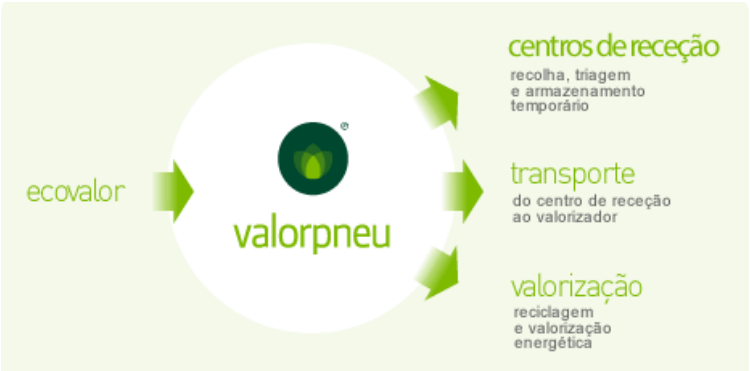


Figura 26. Esquema de Ecovalor da Valorpneu (Valorpneu)

A rede de Centros de Receção está disponível para que os distribuidores entreguem os pneus usados, funcionando como locais

de armazenamento temporário. Qualquer tipologia de pneus usados é aceite a custo zero, onde seguidamente são enviados pela Valorpneu para as redes de valorização. Estes são transformados em granulado de borracha, através dos recicladores do SGPU, ou pela energia, tendo ou não recuperação material, se enviados para os valorizadores energéticos do sistema (Valorpneu).

A rede atual de valorização da Valorpneu estabelece contrato com seis instalações:

1. Recicladores:

• Biosafe – Indústria de Reciclagem, SA. (Ovar)

- Empresa de referência ambiental, na produção e comercialização de granulados de borracha reciclada e produtos derivados deste material; (Biosafe, 2020)

• Biogoma – Sociedade de Reciclagem de Pneus, Lda. (Santarém)

- Empresa especializada na comercialização e produção de Granulado de Borracha Reciclada, através do processo mecânico à temperatura ambiente; (Biogoma, 2020)

• Recipneu – Empresa Nacional de Reciclagem de Pneus, Lda. (Sines) (empresa com 80% de exportação);

2. Valorizadores:

• As três fábricas de cimento do Grupo Secil (Maceira, Pataias e Outão);

• Duas fábricas de cimento do Grupo Cimpor (Alhandra e Loulé);

• Recauchutagem Nortenha (Penafiel).

Segundo a Declaração Ambiental, relativa ao ano de 2018, os destinos dos pneus usados encontram-se descritos na tabela 6.

Tabela 6. Destino dos Pneus usados gerados, em 2018 (Valorpneu, 2019)

	PU gerados em 2018 (t)
Pneus usados preparados para Reutilização	712
Pneus usados Recauchutados	12 349
Pneus usados Reciclados	49 885
Pneus usados Valorizador Energeticamente	21 933
Total de Pneus usados processados	84 894

Este sistema da Valorpneu tem como domínio a gestão de pneus, mediante o controlo de entrada de pneus no mercado nacional e ainda a gestão de pneus usados, por intervenção do sistema de recolha, preparação para reutilização e recauchutagem, deslocação para reciclagem e demais formas de valorização. (Valorpneu) Encontra-se elaborado consoante:

- Norma IOS 9001:2015, destinada ao produto, salienta os requisitos, no controlo dos processos para que a característica necessitada seja alcançada, sendo o seu propósito principal a satisfação do cliente;
- Norma IOS 14001:2015, destinada às questões ambientais, sendo o seu propósito a precaução da poluição, a preservação do ambiente e a minimização dos impactos ambientais;
- Regulamento 1221/2009, de 22 de dezembro, que "define um sistema comunitário de ecogestão e auditoria (EMAS), que permite a participação voluntária de organizações situadas dentro ou fora da Comunidade. Tem como objetivo promover a melhoria contínua do desempenho ambiental das organizações mediante o estabelecimento e a implementação pelas mesmas de sistemas de gestão ambiental, a avaliação sistemática, objetiva e periódica do desempenho de tais sistemas, a comunicação de informações sobre o desempenho ambiental e um diálogo aberto com o público e com outras partes interessadas, bem como a participação ativa do pessoal das organizações e a sua formação adequada." (Valorpneu).

Tendo em conta os processos de recolha, armazenamento, transporte, fragmentação e valorização energética. Benefício decorrente das operações de reutilização, recauchutagem, reciclagem mecânica e criogénica a valorização nas cimenteiras é calculado o balanço global ambiental e energético relativo à gestão de pneus usados. Contabiliza-se ainda os vários destinos do granulado de borracha produzido pela atividade do SGPU.

Conclui-se assim, que o impacto é positivo em termos de emissões de carbono, sendo traduzido em 1.355kg CO^2eq/ton de pneus usados (PU), falando em valores globais o SGPU impediu em 2018 a emissão de 115 kton de CO^2eq. Comparando com o ano de 2017 é possível verificar um aumento conforme representa a tabela

abaixo apresentada.

Tabela 7. Resultados da Valorpneu relativos às emissões de carbono evitadas, comparativos entre 2018 e 2017 (Valorpneu, 2019)

Resultados da Valorpneu	2018	2017
Emissões de GEE evitadas (kton de CO2eq)	115	103
PU tratados (ton)	84 894	81 292
Emissões de GEE evitadas /PU tratados (ton CO2eq/ ton PU)	-1,355	-1,268

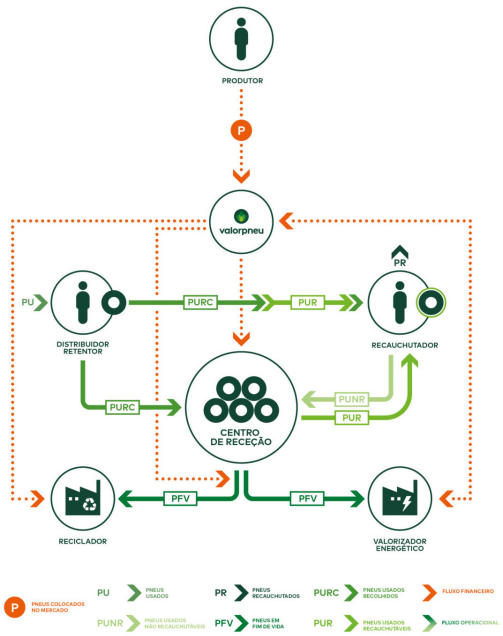
Atendendo aos SGPU, os pneus são valorizados, tendo como resultado uma poupança de energia. Para o cálculo desta poupança são consideradas todas as intervenções referentes à gestão de PU. Conclui-se que no ano de 2018 a vantagem consequente do consumo evitado de energia primária foi de 37,831 GJ/ton de pneus usados, sendo a poupança global de energia totalizado 3.212 TJ, como é possível verificar na tabela seguinte realizada pela Valorpneu:

Tabela 8. Resultados da Valorpneu relativos ao consumo de energia evitados, comparativos entre 2018 e 2017 (Valorpneu,2019)

Resultados da Valorpneu	2018	2017
Consumo de energia evitado (GJ)	3.211.611	2.993.895
PU tratados (ton)	84 894	81 292
Consumo de energia evitado / PU tratados (GJ/ ton PU)	-37,831	-36,829

O funcionamento do SGPU é assegurado por um modelo, representado na figura 27, onde se podem distinguir e identificar os diferentes intervenientes do sistema, que contêm direitos e responsabilidades.

Figura 27. Modelo de funcionamento do SGPU (Valorpneu)



Os pneus usados são encaminhados aos distribuidores/ retentores, podendo entrega-los nos Centros de Receção, livres de encargos, ou se assim o pretenderem, entregar a recauchutadores. Estes são obrigados a aceitar os pneus usados contra a venda de pneus da mesma tipologia e na mesma quantidade.

Os Recauchutadores têm a possibilidade de colocar os pneus usados, conseguidos através da triagem de carcaças para recauchutar, nos Centros de Receção, sem custos adicionais, ou obter carcaças para recauchutar nos Centros de Receção.

Os Centros de Receção são locais de armazenamento temporário de pneus usados, funciona como um "reservatório". "Estes operadores são a primeira face visível do SGPU, e aceitam, livres de encargos, qualquer tipo de pneus." (Valorpneu, s.d.) Controlam e quantificam a entrada e saída de pneus usados e disponibilizam uma rede de recolha por Portugal.

Consoante uma compensação financeira e tendo em consideração as metas legais existentes, os Recicladores e Valorizadores Energéticos terminam o ciclo do sistema de gestão, aceitando os pneus usados procedentes dos Centros de Receção, transformando-os em granulado de borracha, tendo assim dois destinos possíveis: reciclagem ou energia.

Os pneus usados são transportados desde os Centros de Receção até aos Valorizadores e Recicladores, sendo estabelecido esse transporte pelos Transportadores, financiados e verificados pela Valorpneu.

04
PILARETE

O espaço urbano foi sempre visto como um local de encontro, comércio e circulação. Com a evolução dos tempos, este não deixou de ser visto desta forma, apesar do dia a dia acontecer em zonas privadas, como casas e espaços de trabalho privativos, não sendo utilizado com tanta frequência como alguns anos atrás (Guedes, 2005).

O conceito de mobiliário urbano é um termo comum na área de desenho urbano e de design, que não apresenta uma definição consensual e razoável. Alguns autores preferem a utilização de um outro termo para designar mobiliário urbano. Gordon Cullen intitula de decoração urbana suplementar, Màrius Quintana Creus denomina de elementos urbanos, assim como, Masaru Sato que adotou o mesmo termo, Robert Venturi designa-os como equipamentos de rua e Elaine Kohlsdorf prossegue na definição indicando e identificando o mobiliário urbano como categoria de elementos complementares. Em concordância com Creus, Claudia Mourthé, justifica que a função dos equipamentos é maior do que apenas decorar ou mobilar uma cidade, continuando a utilizar o termo mobiliário urbano (Guedes, 2005).

Equipamento urbano seria o termo mais correto ao invés de mobiliário urbano, contendo uma maior extensão de objetos com destino a uso no meio urbano, que não estão especificados dentro da classificação do segundo termo, mas é possível a utilização dos dois termos para definir a mesma coisa (Guedes, 2005).

Para proteção do espaço urbano, ambiental e paisagístico, em Portugal a administração e utilização do espaço público, tendo como objetivo principal a ocupação de equipamentos urbanos, necessitou da elaboração de regulamentação municipal. (Diário da República, 2013)

Segundo o Regulamento n.º 174/2013, de 17 de maio, equipamento urbano é o

> “conjunto de elementos instalados no espaço público com função especifica de assegurar a gestão das estruturas e sistemas urbanos, nomeadamente, sinalização viária, semafórica, vertical, horizontal e informativa (direcional e de pré-aviso), luminária, armários técnicos, guardas de

proteção e dissuasores", já mobiliário urbano é definido pelo mesmo sendo "todas as peças instaladas, projetadas ou apoiadas no espaço público, destinadas a uso público, que prestam serviço coletivo ou que complementam uma atividade, ainda que de modo sazonal ou precário".

Segundo João Guedes (2005), a utilização de mobiliário urbano tem como principais objetivos:

- Proporcionar a sua usabilidade;
- Proteger o bem-estar e saúde do cidadão;
- Auxiliar no acesso e utilização por parte de pessoas de mobilidade condicionada;
- Reforçar a identidade do local;
- Evitar uma excessiva colocação de objetos e poluição visual do espaço;
- Considerar a paisagem urbana, fundamentando a envolvência urbana e social.

No desenvolvimento de projeção de mobiliário urbano é necessária uma exigência quanto à escolha dos materiais a utilizar, tratando-se de materiais que serão expostos a condições climáticas variadas, tendo que garantir resistência a raios UV, humidade e água provenientes da chuva, a segurança dos usuários através da sua durabilidade e resistência e ainda a prevenção de possíveis vandalismos. Em relação à sua estética e conforto, são pontos que se devem ter em atenção, mas não são muito relevantes, dependendo do seu design e material utilizado.

Com a projeção de novos equipamentos surge o termo design urbano, utilizado para caracterizar o grupo de produtos projetados para utilização em meio urbano.

Conforme a classificação descrita por Guedes em 2005, desenvolvida por Serra, este grupo é classificado por elementos, pelos seguintes modos:

- elementos de urbanização e limitação como por exemplo: cercas, guarda-corpos, escadas e rampas, guias de orientação a pedestres e ainda obstáculos para veículos;
- elementos de descanso como: bancos, cadeiras, mesas de apoio à

alimentação urbana; os elementos de iluminação, sendo o caso das colunas de iluminação;

- elementos de jardinagem e água, onde estão incluídos os bebedouros e fontes, floreiras, grelhas para árvores;
- elementos de comunicação: semáforos, mupi, sinaléticas;
- elementos de serviço público: cabines telefónicas, quiosques, entrada de metro, abrigos, esplanadas, sombreamentos, estruturas de praia, estacionamentos para bicicletas;
- elementos de limpeza: papeleiras, contentores de dejetos, cinzeiros;

Deste modo, desenho urbano é o campo de estudo de conhecimentos para a compreensão do espaço urbano, descrevendo o projeto de uma intervenção no âmbito da cidade ou parte dela.

O projeto elaborado apresenta resultados no grupo de elementos de urbanização e limitação, no caso tratando-se de obstáculos para veículos denominados no presente documento como dissuasores.

4.1. DISSUASORES

A este elemento de mobiliário urbano podem ser aplicados vários nomes: barreira de trânsito, pilarete, poste de proteção, balizador, baliza, marco, limitador e dissuasor sendo por este último que trataremos este tipo de elementos no presente trabalho. Todos estes termos remetem à ideia de obstáculo, aquele que impede ou bloqueia. Estes são então definidos como elementos estruturantes no espaço urbano das cidades (Paiva, 2015).

Citado por Ana Sofia da Silva Paiva em 2015, “Lynch (1999) caracteriza um limite como a fronteira entre duas áreas, que por vezes é mais uma «costura» que uma rotura.”

De acordo com o Instituto de Infra-Estrututras Rodoviárias IP de 2011, os objetivos esperados ao implementar barreiras é o impedimento ou dificultação de realizar determinados movimentos, eliminando pontos de conflito ou ainda proteger zonas destinadas à circulação de peões e ciclistas (IMT-IP, 2011).

Estes elementos podem ser divididos em três tipologias:

- Fixos;
- Retrateis;
- Flexíveis.

4.1.1. Dissuasores Internacionais

De seguida são apresentados inúmeros dissuasores desenvolvidos por empresas e designers internacionais possibilitando a perceção de materiais, tamanhos e especificações que estes têm em conta, tendo em conta as tipologias referidas anteriormente.

BOULE é um dissuasor fixo produzido pela *Nola Industrier*, sendo o seu design de *Charlotte Lund,* figura 28. Inspirado num desporto de nome Boules popular na França, recordando as grandes bolas utilizadas para o jogo. São dadas opções de locais a aplicar: praças de cidade, ao ar livre, estacionamentos, parques e ruas. Encontra-se disponível nas cores cinza e terracota determinadas através da mistura de dolerito ou granito vermelho ao betão moldado em areia, com um diâmetro de 400 mm, obtendo um peso total de 78 kg (archiproducts, 2019).



Figura 28. Dissuasor fixo BOULE, design by Charlotte Lund

TORRE é um dissuasor fixo de betão, com uma forma cilíndrica produzido pela *TEGOLAIA,* figura 29. As suas dimensões correspondem a 330 mm de diâmetro na sua base, com uma altura de 550 mm e 300 mm de diâmetro na circunferência superior (archiproducts, 2019).



Figura 29. Dissuasor cilíndrico fixo TORRE, produzido por TEGOLAIA

SIGARO produzido por *Metalco* é um dissuasor fixo em alumínio fundido revestido a pó (fig. 30). Design projetado por Alfredo Tasca. A fixação ao solo é realizada através da inserção de um tubo de aço no solo ou através de parafusos aplicáveis pela sua base (archiproducts, 2019).



Figura 30. Dissuasor fixo SIGARO, produzido por Metalco, Design by Alfredo Tasca



Figura 31 Dissuasor BARRIER, por Euroform W

BARRIER é uma coleção de dissuasores que podem ser fixos, desmontáveis e removíveis, desenvolvido por *Euroform W* (fig. 31). Produzido em metal, galvanizado através de mergulho a quente, com dimensões de aço tubular redondo de 76 mm ou 121 mm. A cor é atribuída por cores Ral através de pó. Opção de fixação subterrânea ou montagem pela superfície (archiproducts, 2019).



Figura 32. Dissuasor fixo ECO CITY, por A.U.ESSE

ECO CITY é um dissuasor fixo desenvolvido por *A.U.ESSE* (fig. 32). Através de aço galvanizado cilíndrico com uma altura de 850mm, diâmetro de 90mm e um diâmetro de 160mm na base. Totalizando com 9kg de peso. Possibilita a fixação subterrânea obtendo um total de altura de 1000mm, ou ainda através de perfuração na base (archiproducts, 2019).



Figura 33. Dissuasor U.LIGHT.1, por LAB23

U.LIGHT.1 é um dissuasor vertical desenvolvido por *LAB23* (fig. 33). Produzido em aço tubular de 102 mm de diâmetro e 3 mm de espessura, a partir de corte a laser é desenvolvida a inclinação superior com 45º, sendo soldada. A sua fixação pode ser através de parafusos na base, ou através de cimenteiro para a fixação subterrânea. Obtêm um total de 7kg de peso. Contêm uma luz integrada, aumentando para 152 mm o diâmetro (archiproducts, 2019).



Figura 34. Dissuasor fixo BRENTA, produzido por NERI, design by Emo Design (2018)

BRENTA é um dissuasor ou coluna luminosa, produzido por *NERI* e projetado por *Emo Design*, em 2018 (fig. 34) (archiproducts, 2019).

Produzido em cimento, tendo quatro dimensões:

- Pequeno: 240 x 180 x 300 mm;
- Médio: 240 x 200 x 600 mm;
- Largo: 340 x 340 x 600 mm;
- Extra Largo: 340 x 350 x 900 mm.

ELIAS é um dissuasor vertical fixo produzido por *MMCITÉ1* e projetado por *David Karásek* e *Radek Hegmon*, em 2013 (fig. 35). A sua aparência depende do angulo de visão e das sombras escuras, devido ao seu design geométrico e trabalhado tendo em conta a exposição de luzes. Desenvolvido em aço galvanizado e pintura eletrostática a pó, a sua fonte de luz é LED de baixa tensão o que permite a isenção de manutenção. Com uma altura de 1000mm, por 100mm de comprimento e 60mm de largura (archiproducts, 2019).



Figura 35. Dissuasor fixo ELIAS, por MMCITÉ1, design by David Karásek e Radek Hegmon (2013)

DONAT é um dissuasor vertical fixo produzido por *MMCITÉ1* e projetado por *David Karásek* e *Radek Hegmon* em 2013 (fig. 36). Com um diâmetro de 76 mm e uma base de diâmetro 114 mm, com uma altura de 1000 mm de aço e aço galvanizado, com a possibilidade de conter luz LED de baixa tensão (archiproducts, 2019).



Figura 36. Dissuasor DONAT, por MMCITÉ1, Design by David Karásek e Radek Hegmon (2013)

HI é um dissuasor/ porta-bicicletas produzido por *LAB23* e projetado por *Stèphane Chapelet* (fig.37). A peça na sua parte superior contem dois orifícios com diâmetro de 20 mm em aço, já no seu interior é afixada uma placa de aço forte percorrendo a sua altura. Posteriormente é galvanizada e revestido a pó de poliéster. A sua base corresponde a 140 x 100 mm, uma altura de 980 mm, largura superior de 110 mm e largura inferior de 200 mm (archiproducts, 2019).



Figura 37. Dissuasor HI, por LAB23, Design by Stèphane Chapelet

BIKER'S REST é um Dissuasor que tem dupla função da ajuda de apoio aos ciclistas. Projetado por *Marcus Abrahamsson* e produzido por *Nola* Industrier em aço, fig. 38 (archiproducts, 2019).



Figura 38. Dissuasor BIKER'S REST, por Nola Industrier, Design by Marcus Abrahamsson



Figura 39. Dissuasor flexível de poliuretano, por DISSET ODISEO

Dissuasor flexível de alta resistência, produzido pela empresa *DISSET ODISEO,* fig. 39. Através da sua capacidade de recuperar a forma inicial após colisões torna este numa solução prática, económica a longo prazo, devido ao seu material em poliuretano. Com um diâmetro de 80 e 100 mm, e alturas variadas de 800, 930, 1000 ou 1310 mm (DISSET ODISEO).



Figura 40. Dissuasor flexível, por SAEDI

Dissuasor flexível com tecnologia *AugustaFlex*, produzida por *SAEDI* (fig. 40). Esta tecnologia permite não apenas a flexibilidade no impacto mas ainda a sua robustez, apenas curvando-se com um impacto forte como o impacto de um carro (SAEDI).



Figura 41. Dissuasor flexível, por ADOSA

Dissuasor flexível A-FLEX desenvolvido por ADOSA (fig. 41). Produzido em poliuretano, permitem que após o impacto voltem à forma e posição original, não danificando nem danificar, com uma banda refletora para permitir a sua presença no escuro. Com uma altura de 865 mm e 100 mm de diâmetro (ADOSA, 2002).



Figura 42. Dissuasor flexível por BOLLARD COMPANY

Dissuasor flexível produzido por *BOLLARD COMPANY* (fig. 42). Flexibilidade de 360º possível através da disposição de âncoras revestidas a zinco sobre a superfície, absorvendo o impacto de acidentes limitando os danos, numa altura de 1320 mm. Utilizada essencialmente nos Estados Unidos (BOLLARD COMPANY, 2020).

Dissuasor flexível produzido por *Public Spaces* (fig. 43). Com um mecanismo de ação elástica possibilita a voltar para a posição original. Produzido por uma tampa de ferro fundido e a sua base de aço inoxidável, galvanizado ou pintado. No seu diâmetro central tem 101 mm por 750 mm de altura, que pesa um total de 30kg (EXTERNAL WORKS, 2018).



Figura 43. Dissuasor flexível, por Public Spaces

Dissuasor flexível produzido por Dura-Post (fig. 44). Produzido em polímero forte e uma articulação flexível. Este sistema pode ser também aplicado a sinalização de estrada. Permite uma altura de 800, 1000, 1300, 1500 e 1800mm (Virtual Agency Staging).



Figura 44. Dissuasor flexível, por Dura-Post

ROLLER é um dissuasor retrátil desenvolvido por *DIMCAR* em 2015 (fig. 45). Produzido em aço com uma altura de 1100mm, largura e profundidade de 180mm (archiproducts, 2019).



Figura 45. Dissuasor retrátil ROLLER, por DIMCAR (2015)

Dissuasor retrátil *Delta T36* produzido por *Concept Urban* (fig. 46). Corpo do dissuasor em aço inoxidável e fixação por sapata de betão. Com uma altura de 360mm. Sistema semiautomático, retrátil (Concept Urban).



Figura 46. Dissuasor retrátil Delta T36, por Concept Urban

Dissuasor retrátil *GloBoll Lit Bollards* produzido por *Ameristar* (fig. 47). Sistema hidráulico retrátil automático. Altura de 700mm e diâmetro de 273mm. O seu tempo de subida é de 5 a 10 segundos (Ameristar, 2018).



Figura 47. Dissuasor retrátil GloBoll Lit Bollards por Ameristar



Figura 48. Dissuasor retrátil manual por Calpipe Security

Dissuasor retrátil manual produzido por *Calpipe Security* (fig. 48). Em aço inoxidável com 2 possíveis dimensões (diâmetro x altura) (Calpipe Security):

- 100 x 915mm;
- 150 x 915mm.

4.1.2. Dissuasores Nacionais

Através da pesquisa foi possível verificar uma lista de algumas empresas portuguesas que se dedicam à projeção, desenvolvimento e produção de mobiliário urbano, onde dentro das suas categorias de produtos podemos verificar a presença de dissuasores:

• Alba – fundada em 1921 localizada em Albergaria-a-Velha (Parte integrante da empresa Larus Design); (Alves, 2016)

• Amop Synergies – fundada a 1973 com localização em Águeda; (Amop Synergies)

• Veco Urban Design – fundada a 1977 com localização em Alcobaça; (Veco Urban Design, 2017)

• Fabrigimno – fundada à mais de 40 anos com localização em Alverca do Ribatejo; (Fabrigimno, 2019)

• Larus Design – fundada a 1988 com localização em Albergaria-a-Velha – empresa parceira do presente projeto; (LarusDesign, 2019);

• BriCANTEL – fundada à mais de 30 anos com localização em Bragança; (BriCANTEL, 2020);

• Habidom – fundada em 2001 com localização em Matosinhos; (Habidom)

• Trigno – fundada em 2011 com localização em Santarém; (MECALUX, 2020)

• SMARTPATH – indicações de fundação não encontradas com localização em Sintra; (MECALUX, 2020)

Dissuasor *Esfera* desenvolvidos por *Alba* em ferro fundido metalizado e pintado. Diâmetro de 250mm por uma altura de 300mm. A fixação é feita através de 3 parafusos M10 ou por chumbadouro com uma altura de 120mm (fig.49) (Alba).



Figura 49. Dissuasor Esfera, por Alba

Dissuasor *Classic* desenvolvido por *Alba* em ferro funido com tudo de aço metalizado (fig. 50). Fixação por chumadouro de altura de 75mm ou por 3 parafusos M10. Altura de 835mm por 74mm de diâmetro e base de 120mm de diâmetro.



Figura 50. Dissuasor Classic, por Alba

Globo 2 é um dissuasor da empresa *Amop*, desenvolvido em 2015 (fig. 51). Com 400mm de diâmetro, de betão com armadura em aço, com um peso aproximado de 90kg e colocação através de enterro no subsolo (Amop, 2015).



Figura 51. Dissuasor Globo 2, por AMOP (2015)

Dissuasor *Tubarão* projetado pelo Arqt. *António Carvalho* em 2012 e produzido pela *Amop* (fig. 52). Com uma altura de 490mm sendo 190mm destinados à fixação subterrânea e 630mm de comprimento. Com um peso aproximado de 60kg (Amop, 2012).



Figura 52. Dissuasor Tubarão, por Amop. Design by arq.° António Carvalho (2012)

Dissuasor desenvolvido por *Veco Urban Design* (fig. 53). Com dimensões de 410 310 x 240mm em chapa de ferro metalizada e lacado de 4mm e arestas boleadas. A sua fixação é permitida através de 3 chumbadouros fixos subterraneamente (Veco Urban Design, 2017).

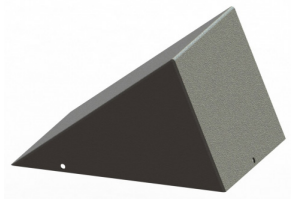


Figura 53. Limitador de passeio por Veco Urban Design



Figura 54. Limitador de passeio por Veco Urban Design

Dissuasor desenvolvido por *Veco Urban Design* (fig. 54) com um tubo de diâmetro 200mm e 66mm de altura sendo a altura visível de 400mm, com espessura 2mm (Veco Urban Design, 2017).



Figura 55. Dissuasor Bola por BriCANTEL

Dissuasor *Bola* desenvolvido por *BriCANTEL* (fig. 55). Com um diâmetro de 300mm ou 400mm em aço laminado a quente e galvanizado (BriCANTEL, 2020).



Figura 56. Dissuasor Trang por BriCANTEL

Trang dissuasor desenvolvido por *BriCANTEL* (fig. 56) com um diâmetro de 147mm e uma altura de 639mm em aço laminado a quente e galvanizado (BriCANTEL, 2020).



Figura 57. Dissuasor Lousada por BriCANTEL

Lousada dissuasor desenvolvido por *BriCANTEL* (fig. 57) em aço laminado a quente e galvanizado com 90mm de diâmetro e altura de 1000mm. Disponível em dissuasor extraível (BriCANTEL, 2020).



Figura 58. Dissuasor com LED por Smartpath

Dissuasor produzido por *Smartpath* com luz LED no topo (fig. 58). Com 72 horas de autonomia e carregamento em 3 horas, permite a sua visibilidade em 360º. A luz é projetada em formato intermitente. Com uma altura de 800mm ou 1000mm e diâmetro de 220mm (Mecalux, 2020).

Dissuasor flexível produzido por Trigno (fig. 59). Produzido em polietileno com uma altura de 800mm e a sua fixação é permitida através de 3 parafusos na base. Com braçadeiras luminescentes (Mecalux, 2020).



Figura 59. Dissuasor flexível por Trigno

Dissuasor flexível desenvolvido por Trigno (fig. 60). Com duplas faixas em esfera de vidra Swareflex. Através de tecnologia de injeção é produzido em composto de poliuretano flexivel. Fixação por 3 parafusos na base ou subterrânea. Altura de 450mm (Mecalux, 2020).



Figura 60. Dissuasor flexível por Trigno

Dissuasor flexível produzido por Smartpath em EVA flexível com uma altura de 750mm e braçadeiras refletoras (fig. 61) (Mecalux, 2020).



Figura 61. Dissuasor flexível por Smartpath

Dissuasor flexível produzido por Habidom (fig. 62). Com 4 dimensões possíveis (altura x diâmetro) (Habibom):

- 450 x 80mm;
- 650 x 80mm;
- 1000 x 80mm;
- 800 x 130mm.



Figura 62. Dissuasor flexível por Habidom

Dissuasor produzido por Veco Urban Design (fig. 63). Dimensões de 100mm de diâmetro e 1000mm de altura em cor vermelha. Fixação subterrânea com 192mm de profundidade (Veco Urban Design, 2017).



Figura 63. Limitador de passeio por Veco Urban Design



Figura 64. Dissuasor retrátil por Veco Urban Design

Dissuasor Retrátil desenvolvido por Veco Urban Design (fig. 64). Com 90mm de diâmetro e 1000mm de altura sendo 800mm visíveis. Fixação por chumbadouro e chave (Veco Urban Design, 2017).



Figura 65. Dissuasor retrátil por Veco Urban Design

Dissuasor retrátil desenvolvido por Veco Urban Design (fig. 65). Com barra de 70x7mm e chapa de ferro de 3mm de espessura. Dimensões de 175 x 70 x 700mm e fixação por chumbadouro e chave (Veco Urban Design, 2017).

O projeto Estacionamento - danificação de árvores, desenvolvida numa turma do Mestrado de Design Industrial e de Produto da Universidade do Porto com parceria da empresa Larus Design e a Câmara Municipal do Porto, mostra o estudo e desenvolvimento de um pilarete que contem sensor que deteta o veículo e aciona a luz vermelha, indicando a posição correta no estacionamento; iluminação que ajuda na manobra de estacionamento e permite maior visibilidade à noite; altura que permite maior visibilidade do obstáculo durante a manobra e ainda flexibilidade que reduz os danos no veículo e no pilarete se o condutor tocar no objeto.

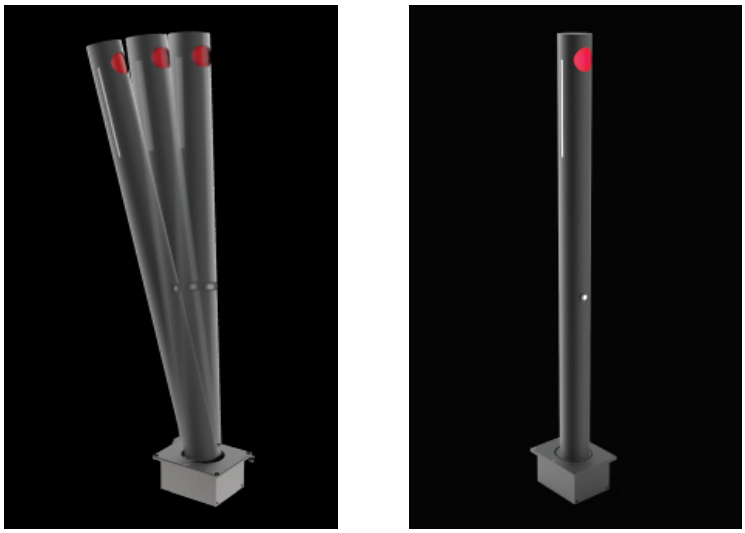


Figura 66. Pilarete *Estacionamento - danificação de árvores*

4.1.2.1. Dissuasores Larus Design

Dissuasor +, design by João Nunes (fig. 67)

Materiais: aço, ferro fundido

Fixo e rebatível (80x80x720mm)

Retrátil (200x140x720mm)

(Larus Design, 2019)



Figura 67. Dissuasor + por Larus Design. Design by João Nunes

Dissuasor Adjaye, design by David Adjaye (fig. 68)

Materiais: aço, pedra

Fixo (100x145x900mm)

(Larus Design, 2019)



Figura 68. Dissuasor Adjaye por Larus Design. Design by David Adjaye

Dissuasor Cais, design by Pedro Martins Pereira (fig. 69)

Materiais: aço, ferro fundido

Fixo (Ø240x240mm) (Ø240x500mm) | (Ø120x500mm) | (Ø155x900mm)

Rebatível (Ø280x865x500mm) | (Ø200x200x500mm)

(Larus Design, 2019)



Figura 69. Dissuasor Cais por Larus Design. Design by Pedro Martins Pereira

Dissuasor Embondeiro, design by Larus (fig. 70)

Materiais: ferro fundido

Fixo (120x85x800mm)

(Larus Design, 2019)



Figura 70. Dissuasor Embondeiro por Larus Design

Dissuasor Fradinhos, design by Daciano da Costa (fig. 71)

Materiais: ferro fundido

Fixo (Ø130x680mm) | (Ø200x250mm)

(Larus Design, 2019)



Figura 71. Design. Design by Daciano da Costa

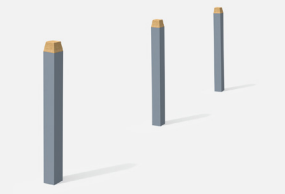


Figura 72. Dissuasor Intercontinental por Larus Design

Dissuasor Intercontinental, design by Larus (fig. 72)

Materiais: aço, madeira FSC (Garapa ou Kambala Escura)

Fixo (80x80x900mm)

(Larus Design, 2019)



Figura 73. Dissuasor Pilaretes por Larus Design

Dissuasor Pilaretes, design by Larus (fig. 73)

Materiais: aço

Fixo, rebatível e removível (Ø76x900mm)

Fixo e retrátil (Ø125x500mm)

Iluminado fixo (Ø89x900mm)

(Larus Design, 2019)



Figura 74. Dissuasor Pop por Larus Design. Design by Pedro M. Pereira e Mário Oliveira

Dissuasor Pop, design by Pedro M. Pereira e Mário Oliveira (fig. 74)

Materiais: aço, granito

Fixo (Ø160x730mm)

(Larus Design, 2019)



Figura 75. Dissuasor Ufo por Larus Design. Design by Pedro M. Pereira

Dissuasor Ufo, design by Pedro M. Pereira (fig. 75)

Material: aço ou aço inox

Fixo e rebatível (80x80x900mm)

Removível (190x140x900mm)

Retrátil (140x200x850mm)

(Larus Design, 2019)

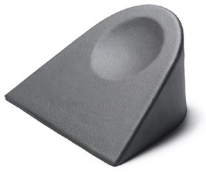


Figura 76. Dissuasor Vesúvio por Larus. Design by Alcino Soutinho

Dissuasor Vesúvio, design by Alcino Soutinho (fig. 76)

Material: ferro fundido

Fixo (335x265x165mm) | (345x340x245mm)

(Larus Design, 2019)

Dissuasor Burb, design by Carlos Pereira (fig. 77)
Materiais: aço inox, aço zincado
Fixo, removível e retrátil (Ø 120x640mm)
(Larus Design, 2019)



Figura 77. Dissuasor Burb por Larus Design. Design by Carlos Pereira

05
PROJETO

5.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Conforme andamos nas ruas podemos verificar alguns dos danos causados nos dissuasores, desde cortes nestes para que aquele dissuasor “não incomode” até às batidas que provocam entorses e danos nas peças e ainda nas viaturas que entram em contacto com estes.

Como dito anteriormente a função destes objetos é o impedimento de estacionamento indevido e/ou trânsito congestionado sendo assim o facto destes de apresentarem maioritariamente em aço ou ferro fundido tendo como propósito a dano do cidadão que não cumpre tal impossibilidade.

Os dissuasores são vistos como objetos rígidos e “sem sentimento” como referiu Arq.º Virgínio Moutinho em comunicação pessoal. Apesar de tal ser contraditório pelo facto de que a sociedade não cumpre com a sinalização existente nas estradas levando as entidades a colocar as ditas “barreiras de trânsito”. Em seguida é possível verificar as imagens retiradas em variados locais de Portugal identificando os danos causados a estas peças.



Figura 78. Imagens fotografadas na Rua Visconde das Devesas, Vila Nova de Gaia



Figura 79. Imagens fotografadas na Rua Felizardo de Lima, Vila Nova de Gaia



Figura 80. Imagens fotografadas na Rua do Passeio de São Lázaro, Porto



Figura 81. Imagem fotografada na Rua Dr. Plácido da Costa, Porto





Figura 82. Imagens fotografadas na Avenida da França, Porto





Figura 83. Imagens fotografadas na Rua 1º de Maio, Mangualde

Figura 84. Imagem fotografada na Rua dos Abades, Nelas – Viseu











Figura 85. Imagens fotografadas na Rua Almeida Reis, Albergaria-a-Velha





Figura 86. Inagens fotografadas na Estrada Nacional 16-2, Albergaria-a-Velha





Figura 87. Imagens fotografadas na Rua 25 de Abril, Albergaria-a-Velha



Figura 88. Imagem fotografada na Rua da Quinta da Alagoa, Viseu





Figura 89. Imagens fotografadas no Parque de Estacionamento do Aeroporto Francisco Sá Carneiro, Maia

5.2. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

O caso de estudo consiste na criação de um pilarete para a não intrusão de automóveis no meio urbano produzido aço e granulado de borracha. Através do conhecimento descrito nos capítulos anteriores, é possível gerar critérios fundamentais para o desenvolvimento do projeto, dando resposta à problemática existente.

A criação da peça estrutural do dissuasor remete-nos ao seu criador, Arquiteto Virgínio Moutinho, e ainda às tecnologias de produção da empresa Larus Design. A criação de ideias foi sempre desenvolvida em contacto com estas entidades para que a peça se encontre de acordo com todos os critérios.

Assim, a ideia é desenvolver um pilarete anti intrusão de automóveis que tem uma espécie de “capa” a revestir a maior parte deste, com o material compósito estudado. A borracha permite que ao existir contacto entre o dissuasor e uma segunda entidade (veículos, população) não exista um choque de estragos.

Questionou-se a possibilidade de ter uma mola que permitia flexibilidade ao entrar em contacto com outra entidade este acompanha o seu movimento, não podendo efetuar um movimento contrário de chicote. Foi ainda revista a possível utilização de luz LED no topo do dissuasor em que este deveria surgir em 360º.

Atendendo aos estudos e à forma com que o material compósito do projeto tem de ser fabricado existiu uma grande necessidade de desenvolver este de forma a que a utilização de moldes fosse permitida, tendo ainda surgindo a ideia de realização de moldes em secções em vez de um molde inteiro, permitindo que o produto final não apresente um aspeto grosseiro na linha de colagem, ao qual foram realizados estudos e a resposta obtida foi positiva.

5.3. PROTÓTIPO

5.3.1. Materiais utilizados

O material base para a realização do presente projeto é o GTR – granulado de pneus usados, disponibilizado desde início pela empresa recicladora PneuGreen e posteriormente pela Biogoma.

Através do GTR a PneuGreen fabrica soluções de pavimentação, com prensagem a quente, utilizando o máximo de granulado de pneus em fim de vida. As granulações de tipo 08–20 e 25–40 são as mais produzidas por estes (PneuGreen, 2018).

> "*Contribuir para um mundo melhor e mais sustentável, através da fabricação de produtos ecológicos que maximizam o aproveitamento de resíduos e minimizam os impactos ambientais*." (PneuGreen, 2018).

Com o contacto da empresa foram fornecidos materiais para que fosse possível a realização de estudos ao material. As duas granulometrias disponibilizadas são as mais comercializadas pela empresa:

- 08–20 - granulado com dimensões entre os 0,8 e os 2,0 milímetros;
- 25–40 - granulado com dimensões entre os 2,5 e os 4,0 milímetros;
- Resina epoxy "*GRANUFIX - Glue (rubber aglomerator)*"- componente poliuretano utilizado pela mesma empresa.



Figura 90. GTR com granulometria de 08-25mm e 2-4mm

Para a união das partículas de borracha é utilizado o ligante, que permite a criação de pontos de ligação entre os grãos de borracha e o ligante, que podem ser compactados ou prensados em moldes

metálicos permitindo a obtenção de uma estrutura única e sólida (Silva, 2011).

Segundo o Centro de Informações sobre Reciclagem e Meio Ambiente Brasileiro denominado RECICLOTECA, a empresa RELASTOMER Tecnologia e Participações S.A.

> "*desenvolveu um processo cuja característica básica é a recuperação de borrachas vulcanizadas a baixa temperatura (máximo 80ºC), a execução deste processamento em fase líquida e a utilização de catalisador heterogêneo.*"

permitindo que o produto adquirido demonstra alta homogeneidade, preservando 75% das características físicas originais. (RECICLOTECA, s.d)

5.3.2. Estudos Realizados

Para a compreensão dos resultados possíveis de obter com o material de estudo – GTR – foram realizados vários estudos utilizando os dois tipos de granulação, ligante e ainda materiais descritos nos conceitos: aparas de madeira e cortiça. Para tal foi utilizado como molde copos de plástico de café e um desmoldante para facilitar o desmolde das amostras.

A tabela 9 apresenta as percentagens de granulado, ligante e catalisador deste, para a obtenção dos primeiros estudos realizados, assim como o seu respetivo peso.

Estudo	Granulometria	GTR	% Ligante	% Catalisador	% Peso Total
A	25–40	58%	42%	__	30 gr.
B	25–40	47%	34%	19%	37 gr.
C	25–40	57%	20%	23%	31 gr.
D	25–40	41%	30%	29%	42 gr.
E	08–20	58%	42%	__	30 gr.
F	08–20	47%	33%	20%	38 gr.

Tabela 9. Percentagens de GTR, Ligante e Catalisador, primeiros estudos

Pode-se observar assim a aparência final destes mesmo testes, tendo em conta a sua vista superior e lateral.

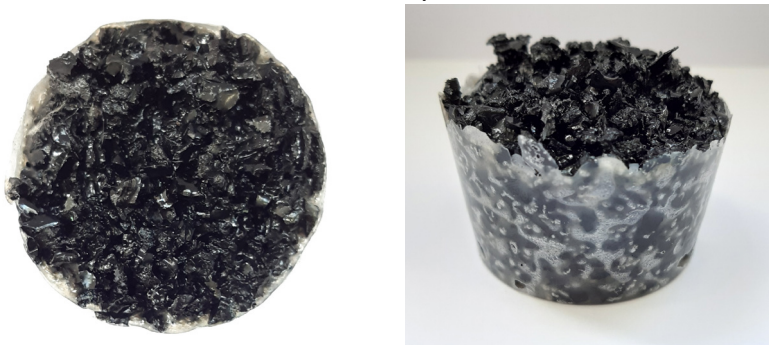


Figura 91. Estudo A, vista superior e vista lateral

O ***estudo A*** permite identificar um vidrado possível através do ligante, obtendo um aspeto mais brilhante e mais resistente. (fig. 91)



Figura 92. Estudo B, vista superior e vista lateral

O ***estudo B*** permite identificar um aspeto esponjoso e esbranquiçado possível através do ligante e do seu catalisador, observa-se ainda a aparência de umas manchas acastanhadas na superfície deste. Não tão resistente e podendo observar algumas zonas vazias nas laterais. (fig. 92)



Figura 93. Estudo C, vista superior e vista lateral

O ***estudo C*** permite verificar novamente um aspeto esponjoso e esbranquiçado adquirido pelo ligante e catalisador, apesar de se observarem manchas acastanhadas estas já são mais reduzidas e em menos quantidade. As zonas vazias nas laterais são mais e maiores do que o ***estudo B***. (fig. 93)

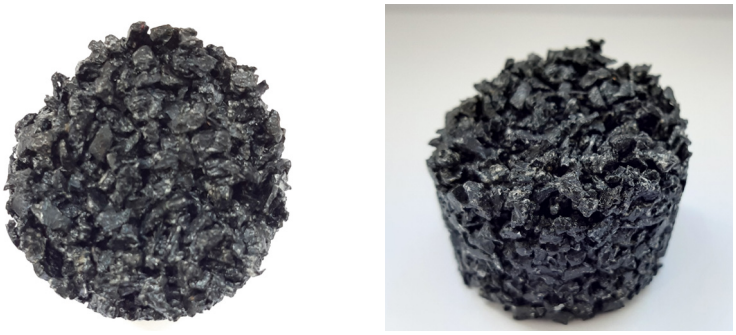


Figura 94. Estudo D, vista superior e vista lateral

O ***estudo D*** permite identificar um aspeto não tao resistente como o estudo A mas também não tão esponjoso como os ***estudos B*** e ***C***. Observa-se uma textura da própria borracha com uma aparência quase nula da resina, pois foi utilizada uma percentagem inferior desta. Apesar disto, o estudo apresenta grande fragilidade pois o granulado é facilmente descolado. (fig. 94)

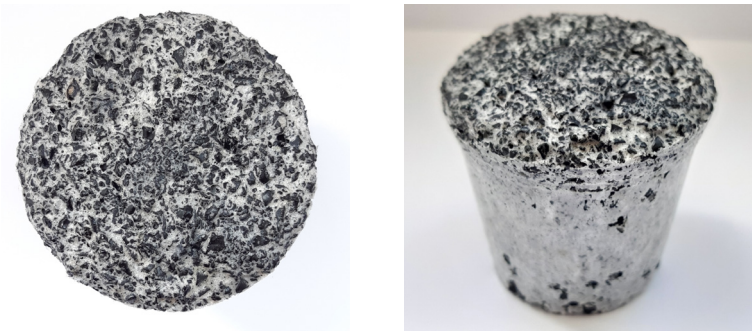


Figura 95. Estudo E, vista superior e vista lateral

O ***estudo E*** é muito idêntico aos ***estudos B*** e ***C***, apesar de não apresentar manchas. Permite uma textura mais consistida pelo facto de ser realizado com a granulometria de 0.8–2.5 mm, apesar de se observarem espaços vazios nas laterais conforme visível na figura 95.

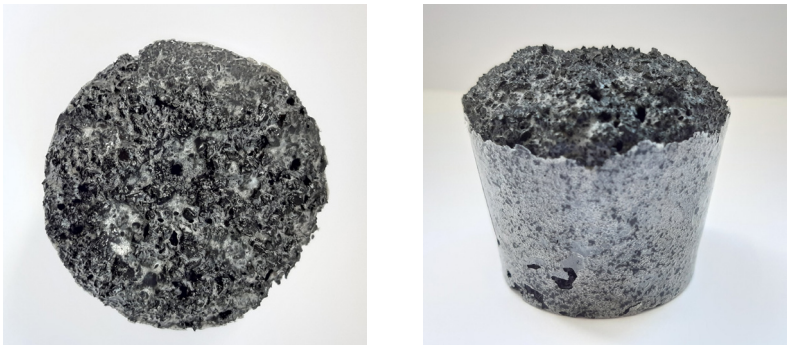


Figura 9. Estudo F, vista superior e vista lateral

Por fim, o ***estudo F*** permite identificar um aspeto vidrado possível através do ligante, pequenas partículas esbranquiçadas por causa da junção do catalisador à resina visivel na vista supeiror,

sendo mais resistente apesar de se verificar em pequeno número espaços vazios nas laterais. (fig. 96)

Com a utilização de um molde (figura 97) realizaram-se os testes finais podendo obter estes através da prensagem a quente, com temperatura a 80ºC. Para tal, no mesmo molde foi colocado uma amostra de GTR com ligante e catalisador, uma segunda amostra idêntica à anterior aplicando a madeira e uma terceira idêntica à primeira colocando a cortiça, estas duas últimas amostras são referidas na tabela como estudo B.

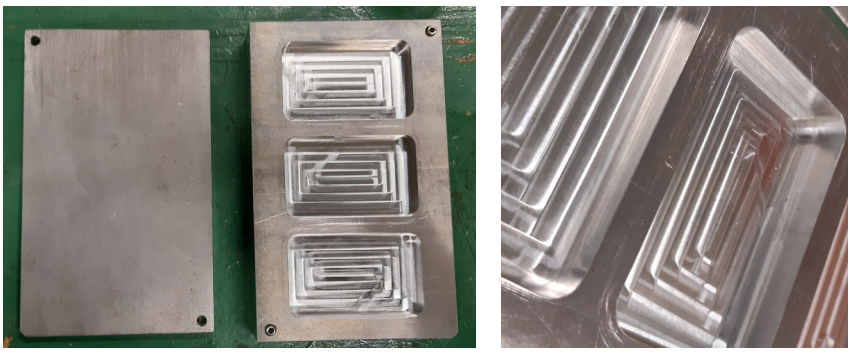


Figura 97. Molde em alumínio e tampa do mesmo com detalhe

A tabela 10 apresenta os valores em percentis de GTR 08–20 e 25–40, ligante e catalisador, assim como o material aplicado.

Estudo	GTR	% Ligante	% Catalisador	% Material Inserido	Peso Total
A	70%	20%	10%	-	65 gr.
B	65%	20%	15%	15%	76 gr.

Tabela 10. Percentagens de GTR, Ligante, Catalisador e material inserido (madeira e cortiça)

Pode-se observar assim a aparência final destes mesmo testes, tendo em conta a sua vista superior e inferior.



Figura 98. Estudo A', vista superior e inferior

O ***estudo A'*** permite identificar uma solução muito mais uniforme e lisa possível com a utilização do molde, onde os vazios também não quase nulos. Obteve-se uma boa resistência e com alguma elasticidade. Esta amostra faz lembrar a textura de granito. (fig. 98)



Figura 99. Estudo B' com madeira, vista superior e inferior

O ***estudo B' com madeira*** permite identificar alguns vazios ao longo da amostra principalmente nos cantos e laterais. Ao testar a flexibilidade é possível ouvir a madeira a estalar o que denuncia a sua pequena fragilidade neste campo. A presença do ligante é mais visível na parte inferior da peça. (fig. 99)



Figura 100. Estudo B' com cortiça, vista superior e inferior

O ***estudo B' com cortiça*** é bastante idêntico com o estudo mencionado anteriormente apesar de conter menos espaços vazios, maior flexibilidade e resistência. (fig. 100)

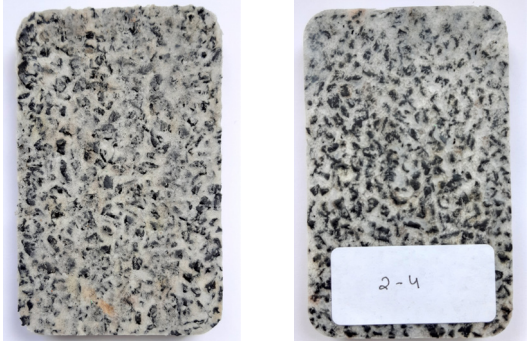


Figura 101. Estudo A'', vista superior e inferior

O ***estudo A''*** em termos de resistência é bastante idêntico com o estudo A'. O ligante e catalisador são bastante visíveis pelo seu tom esbranquiçado. (fig. 101)

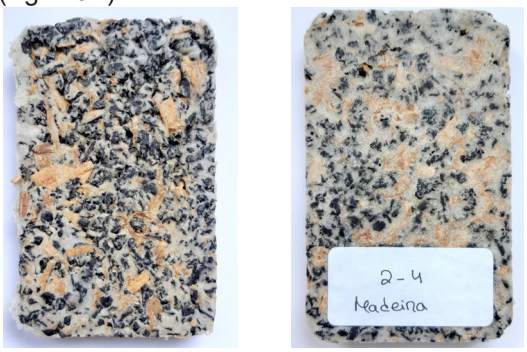


Figura 102. Estudo B'' com madeira, vista superior e inferior

O ***estudo B'' com madeira*** apresenta uma cor acastanhada proveniente da madeira identificando o inchaço da mesma com o catalisador da resina (água). Verificam-se pequenos espaços vazios numa das pontas da amostra. (fig. 102)

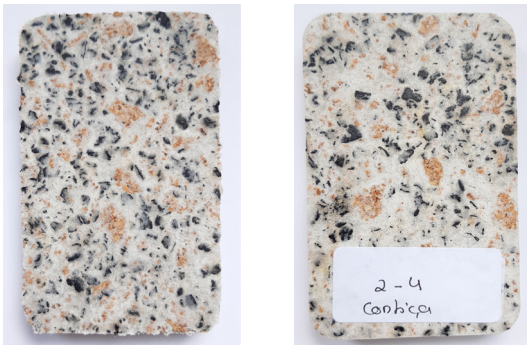


Figura 103. Estudo B'' com cortiça, vista superior e inferior

O ***estudo B'' com cortiça*** permite identificar uma amostra muito idêntica à anterior, não se observando nenhuma cor apresentada nem espaços vazios. A sua cor esbranquiçada denuncia o uso da resina. (fig. 103)

Pegando nos estudos anteriores, foram realizados novos estudos permitindo visualizar a possibilidade de uma diminuição de utilização do ligante, tendo em conta os seus materiais inseridos (madeira e cortiça) descritos como estudo B, referidos na tabela 11.

Estudo	GTR	% Ligante	% Catalisador	% Material Inserido	Peso Total
A	70%	7%	23%	__	98 gr.
B	65%	7%	20%	8%	105 gr.

Tabela 11. Percentagens de GTR, Ligante, Catalisador e material inserido (madeira e cortiça) , redução de quantidade de ligante

Pode-se observar assim a aparência final destes mesmo testes, tendo em conta a sua vista superior e inferior.



Figura 104. Estudo A''' granulometria de 0.8-2.5mm, vista superior e inferior



Figura 105. Estudo A''' granulometria de 2-4mm, vista superior e inferior



Figura 106. Estudo B''' granulometria de 2-4mm com madeira e cortiça, vista superior e inferior

Os três estudos apresentados anteriormente apresentam uma resistência muito baixa apesar da sua alta flexibilidade, o granulado vai se descolando conforme o material entra em contacto com algo e a presença de vazios é muito evidente.

Todos os estudos e processos de fabrico do material foram desenvolvido por mim, no qual sabia as percentagens e segundo asinformações obtidas conseguiram-me identificar o seu desenvolvimento.

5.3.3. Processo de Fabrico

O desenvolvimento do protótipo visa à verificação dos objetivos do projeto.

Para a sua realização foi necessário utilizar as oficinas da FEUP, tendo acesso ao forno de prensagem a quente existente na mesma, que com uma dimensão de 300x300 mm não permitia a realização da prensagem de uma só vez. Optou-se pela divisão da peça de GTR em três partes passando de 700 mm de total para 227 mm, dividindo este em metades. Para tal, foram projetados os moldes e desenvolvidos nas instalações da empresa Larus Design.

A produção do topo do dissuasor teve que ser desenvolvida por um molde à parte, apresentado na figura 106 e figura 107. Podemos assim reaproveitar apenas um molde e fazer o processo de prensagem 6 vezes para concluir o comprimento do dissuasor e colocar de seguida o seu topo, sendo que todas estas metades realizadas serão juntas através de silicone.



Figura 107. Molde de Topo, sem tampa

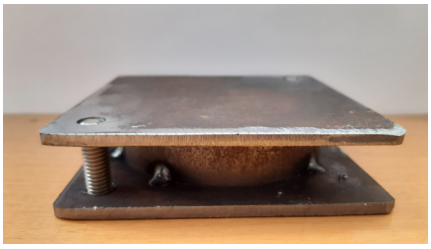


Figura 108. Molde de Topo, com tampa



Figura 109. Conjunto de Moldes de corpo



Figura 110. Conjunto de Moldes de corpo, lateral



Figura 111. Molde

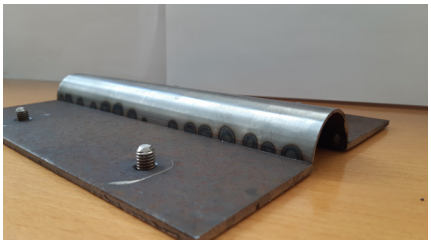


Figura 112. Contra molde



Figura 113. Molde de topo após soldagem



Figura 114. Corte de tubo para molde

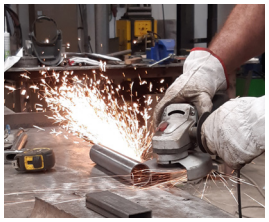


Figura 115. Corte tudo para contra molde

Tendo em conta o forno disponível teve de se optar por esta alternativa. A sua produção industrial seria através de um molde inteiro da peça, utilizando o tubo estrutural (figura 120) do dissuasor como contramolde para que este fique centrado na “capa” de GTR. Para efeitos de protótipo e consoante referido anteriormente foram utilizados os moldes apresentados. Através da mistura manual de granulado de borracha de pneus usados de 0.8-2.5 mm com uma percentagem de 70% com o ligante numa percentagem de 20% e 10% do seu catalisador obteve-se a mistura a colocar dentro do molde. Sendo este fechado com o contra molde e levado ao forno a 80º C até este ficar firme e com dureza. Dentro do forno os moldes são pressionados por uma prensa que facilita na sua forma final.

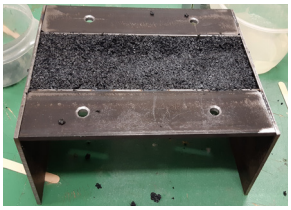


Figura 116. Enchimento do molde com mistura

Para a produção industrial a diferença é que a mistura é desenvolvida por uma misturadora industrial e o forno é maior, tendo assim uma possibilidade de um tempo de cura superior ao tempo de cura utilizado nas oficinas da faculdade.



Figura 117. Conjunto de molde e contra molde com echimento no forno de prensagem a quente



Figura 118. Resultados obtidos



Figura 119. Resultados obtidos de topo

A estrutura em aço do dissuasor e chapa com logotipo em aço inox produzidas pela empresa, através dos desenhos técnicos projetados (anexos A), foram soldadas e pintadas com os devidos acabamentos técnicos utilizados pela empresa, desenvolvida ainda uma versão de enterrar presente em desenhos técnicos no anexo B.





Figura 120. Estrutura do dissuasor, base e tubo exterior soldados



Figura 121. Chapa com logótipo cortado a laser

A montagem dos componentes permitiu verificar alguns problemas do processo manual, sendo que estes não existiriam com o processo industrial. Para tal optou-se por colocar enchimento da mistura de GTR nos espaços em falta, assim como, dar um acabamento em spray na "capa" total. Foi necessário permitir a visualização o mais próximo possível da realidade. Referindo mais uma vez que em contacto com empresas da área foi sempre explicado que o processo industrial permitiria um melhor acabamento do que o processo manual executado.



Figura 122. Montagem das peças de GTR à estrutura e entre si



Figura 123. Chapa com logótipo lixada

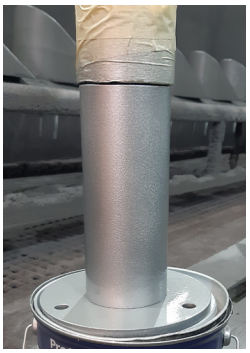


Figura 124. Estrutura pintada ccom cor "Sintecin metal 7822 aço escovado"



Figura 125. Protótipo, vista superior logotipo



Figura 126. Protótipo, pormenor base



Figura 127. Protótipo, vista lateral



Figura 128. Protótipo, vista superior logotipo



Figura 129. Protótipo, vista lateral



Figura 130. Protótipo, vista lateral



Figura 131. Protótipo, vista de função

6. CONCLUSÃO
6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurando dar resposta aos objetivos definidos para a presente dissertação foram desenvolvidos pesquisas e estudos que se recapitulam de forma resumida.

A nível académico, planeou-se a analise da problemática do fim de vida de pneus. Podendo prolongar este através de uma nova área de inserção do seu material reciclado, no caso em estudo na área de Design Urbano.

O desenvolvimento do projeto consistiu em produzir um pilarete para a não intrusão em automóveis em aço e resíduos de pneus usados. Na seleção para o caso de estudo foi selecionado a elaboração do projeto do arquiteto Virgínio Moutinho que sugeria a utilização de aço e protegido em borracha, cortiça ou outro material reciclável optando-se por borracha de pneus usados tendo este propriedades essenciais para o efeito desejado, pela sua durabilidade no espaço urbano e ainda pelo seu aspeto robusto permitindo dar continuidado da vida do pneu onde este circula (estradas).

Na revisão de literatura encontrámos um vasto número de projetos já realizados com pneus reciclados, quer na área urbana, interior e científica, que nos deu motivação para a opção deste material. descobrimos, também, um projeto muito complexo de uma turma do Mestrado de Design Industrial e de Produto da Universidade do Porto com parceria com a empresa Larus Design para a Câmara Municipal do Porto, que nos deu também segurança no avanço do nosso trabalho.

O desenvolvimento de vários estudos de material permitiu concluir que o estudo adequado ao trabalho é composto por 70% de granulado de borracha de dimensões entre os 0.8 mm e os 2.5 mm e 30% de ligante sendo 10% reservados ao catalisador. Na amostra do estudo encontrou-se a textura, precisão e durabilidade essenciais para a menor percentagem de resina contribuindo para o aumento de sustentabilidade do produto.

O processo terminou com a elaboração de um protótipo que

permitiu viabilizar os objetivos compridos: com uma utilização de aproximadamente 1kg, por cada dissuasor do material compósito. Permite em produção industrial uma diminuição dos valores de quantidade de granulado de borracha existentes tanto em Portugal como no mundo, oferecendo assim uma nova área para a sua aplicabilidade.

6.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A ampliação dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento do projeto pode ser considerada. Contribuindo para o aumento e/ ou contribuição para trabalhos futuros são apresentadas algumas sugestões:

- Eventual utilização de outros materiais reciclados como o caso de cortiça e aparas de madeira que foram elaborados estudos poderá permitir uma nova combinação e diferenciação em termos de cores, permitindo ainda uma possível utilização de outros como cerâmicas e vidro;
- Desenvolvimento de estudos com ligantes apropriados ou ainda resinas naturais para uma menor percentagem deste, permitindo um aumento de sustentabilidade;
- Estudar a possibilidade de um dissuasor com mola que não faça um movimento de “chicote” permitindo a sua flexibilidade;
- Possibilitar a utilização de luz led oferecendo uma visibilidade noturna do produto e ainda uma possível estética de pontos de luz em linha com os restantes elementos.

BIBLIOGRAFIA

ADOSA. (2002). PILONAS FLEXIBLES DE POLIURETANO A-FLEX (antes A-RESIST). Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://www.adosa.es/mobiliario-urbano/mobiliario-urbano-pilona-flexible-fija-aflex.html

Alba. (s.d). Dissuasor Classic. Consultado a 04 de março, 2020: http://www.alba.pt/fileManager/editor/dissuasores/classic.pdf

Alba. (s.d). Dissuasor Esfera. Consultado a 04 de março, 2020: http://www.alba.pt/fileManager/editor/dissuasores/Esfera.pdf

Alves, V. (2016, setembro). A história metalúrgica ALBA estreia-se no Tent London. Consultado a 04 de março, 2020: http://fabrica-alba.blogspot.com/search/label/Produtos%20Alba

Ameristar. (2018). GloBoll Lit Bollards. Consultado a 03 de março, 2020: https://www.ameristarsecurity.com/en/products/retractable-bollards/globall-lit-bollards/

Amop Synergies. (2012, fevereiro). Características Técnicas. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: http://www.urban.amop.eu/cms_imgs/12a7c3870f2bab3f218bfadf4d891727f3624a4c.pdf

Amop Synergies. (2012, fevereiro). Dissuasor Tubarão. Consultado a 28 de fevereiro, 2020:http://www.urban.amop.eu/idx/boxlargeprodutos,443,1,0

Amop Synergies. (2015, abril). Características Técnicas. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: http://www.urban.amop.eu/cms_imgs/707d1e218ece14da1f186ca0474e0f3bbedbf98d.pdfv

Amop Synergies. (2015, abril). Dissuasor Globo 2. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: http://www.urban.amop.eu/idx/boxlargeprodutos,78,1,0

Amop Synergies. (s.d). QUEM SOMOS. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://www.grupoamop.com/idx/default,18,1,0

And This is Reality. (2017, maio). Macaron Rubber Seat. Consultado a 10 de dezembro, 2019: http://www.andthisisreality.com/2017/05/macaron-rubber-seat.html

ANIP. (2018). A Fabricação do Pneu. Consultado a 12 de novembro, 2019: http://www.anip.org.br/fabricacao/

APA. (2018, dezembro). Pneus Usados. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=197&sub3ref=287

APA. (2019). Pneus Usados. Consultado a 30 de outubro, 2019: https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=197&sub3ref=287

ArchiExpo. (s.d). Balizador Flexível / Para Controle de Acesso / Antiestacionamento/ em aço inox. Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://www.archiexpo.com/pt/prod/saedi-ltd/product-160099-2145645.html

archiproducts. (2019). BARRIER. Dissuasor vertical de metal. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/euroform-w/dissuasor-vertical-de-metal-barrier_426236

archiproducts. (2019). BIKER'S REST. Dissuasor. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/nola-industrier/dissuasor-biker-s-rest_96490

archiproducts. (2019). BOULE. Dissuasor esfera fixo de betão. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/nola-industrier/dissuasor-esfera-fixo-de-betao-boule_96645

archiproducts. (2019). BRENTA | Dissuasor. Dissuasor / coluna luminada de cimento. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/neri/dissuasor-coluna-luminosa-de-cimento-brenta-dissuasor_330483

archiproducts. (2019). DONAT | Dissuasor com luz integrada. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/mmcite1/dissuasor-vertical-fixo-em-aco-com-luz-integrada-donat-dissuasor-com-luz-integrada_128024

archiproducts. (2019). ECO CITY. Dissuasor de aço galvanizado. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/a-u-esse/dissuasor-de-aco-galvanizado-eco-city_50047

archiproducts. (2019). ELIAS | Dissuasor vertical com luz integrada. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/mmcite1/dissuasor-vertical-fixo-em-aco-com-luz-integrada-elias-dissuasor-vertical-com-luz-

integrada_128025

archiproducts. (2019). HI. Porta bicicletas / dissuasor em aço. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/lab23/porta-bicicletas-dissuasor-em-aco-hi_256797

archiproducts. (2019). SIGARO | Dissuasor. Dissuasor fixo em aço. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/metalco/dissuasor-fixo-em-aco-sigaro-dissuasor_109389

archiproducts. (2019). TORRE. Dissuasor cilíndrico de betão. Consultado a 27 de fevreiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/tegolaia/dissuasor-cilindrico-de-betao-torre_176539

archiproducts. (2019). U.LIGHT.1. Dissusasor com luz integrada. Consultado a 27 de fevereiro, 2020: https://www.archiproducts.com/pt/produtos/lab23/dissuasor-com-luz-integrada-u-light-1_256602

Baseal Convention. (2011, outubro). Revisd technical guidelines for the environmentally sound management of used and waste pneumatic tyres. Geneva: United Nations.

Basel Convention. (1999, outubro). Technical Guideline on Hazardous Wastes: Identification and Management of Used Tyres. Series/ SBC, n.º 99/008. Geneva. Consultado a 05 de novembro, 2019: http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/meetings/sbc/workdoc/old%20docs/tech-usedtyres.pdf

Biblus. (2019, fevereiro). Mobiliário urbano, critérios e exemplo de projeto. Consultado a 13 de dezembro, 2019: http://biblus.accasoftware.com/ptb/mobiliario-urbano-criterios-e-exemplo-de-projeto/

Biogoma. (2020). Valorizamos o Ambiente e as próximas gerações. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://biogoma.pt/

Biosafe. (2020). Quem Somos. Consultado a 26 de novembro, 2019: http://www.biosafe.pt/PT/biosafe/quem-somos/

BOLLARD COMPANY. (2020). Flexible Bollard. Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://bollardcompany.com/flexible-bollard/

Borges. P. C. (2013). Caraterização das propriedades físicas e mecânicas da madeira de carvalho e de castanho do nordeste transmontano. Consultado a 04 de dezembro, 2019: https://

bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/9261/1/Paula%20Borges.pdf

BriCANTEL. (2020). Bola. C44A. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://bricantel.pt/download/c44a-pdf?wpdmdl=38452&refresh=5e5e16985c75f1583224472

BriCANTEL. (2020). Bola. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://bricantel.pt/mobiliario-urbano/marcos/bola/

BriCANTEL. (2020). LOUSADA. C42. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://bricantel.pt/download/c42-pdf?wpdmdl=35496&refresh=5e5e1699b0a211583224473

BriCANTEL. (2020). Lousada. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://bricantel.pt/mobiliario-urbano/marcos/lousada/

BriCANTEL. (2020). SOBRE A BRICANTEL. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://bricantel.pt/

BriCANTEL. (2020). TRANG. C505. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://bricantel.pt/download/c505-pdf?wpdmdl=35527&refresh=5e5e16892de8f1583224457

BriCANTEL. (2020). Trang. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://bricantel.pt/mobiliario-urbano/marcos/trang/

Caetano. M. (2019). O Que é um Pneu. Consultado a 05 de novembro, 2019: https://www.ctborracha.com/borracha-sintese-historica/aplicacoes/pneus/o-que-e-um-pneu/

Calpipe Security. (s.d). Manual Lift Retractable Bollards. Consultado a 03 de março, 2020: http://www.calpipebollards.com/architectural/manual-lift-retractable-bollards/

Campos. P. S. (2006, dezembro). Aproveitamento Industrial da Borracha Reciclada de Pneus Usados. Consultado a 05 de outubro, 2019: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7102/2/Aprov-Industr-Pneus-Usados.pdf

Camps. A. F. (2012). Deconscient. Durbanis 2012. Consultado a 12 de dezembro, 2019: http://www.alexfernandezcamps.com/portfolio/?portfolio=deconscient

Carvalho. J. (2007, junho). Fabricação e reciclagem de pneus. Consultado a 12 de novembro, 2019: https://docplayer.com.br/amp/18794283-D-o-s-s-i-e-t-e-c-n-i-c-o.html

Catarino, D. (2011). Valorpneu recolhe 98 mil toneladas

de pneus em 2010. Consultado a 30 de outubro, 2019: http://www.planetazul.pt/edicoes1/planetazul/desenvArtigo.aspx?c=2253&a=19923&r=37&pesq=1

CHANEL. (s.d). GUMA, transformando materiales en nuevas posibilidades. Consultado a 12 de dezembro, 2019: https://coolhuntermx.com/guma-diseno-mexicano-sustentable-reciclaje-materiales/

Chaouch, B. C. (2017, setembro). Product Design with Scrap Tires. Consultado a 26 de fevereiro, 2020: http://hdl.handle.net/10400.8/3079

Clementino. T. & Arruda. A. (s.d). Fundamentos, Aspectos Metodológicos e Novos Cenários para Sustentabilidade. Por uma estética voltada à sustentabilidade estudos para configuração de novos artefactos ecologicamente orientados. Pp. 88 a 106. Consultado a 29 de outubro, 2019: http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/openaccess/9788580392982/completo.pdf

Comissão Europeia. (2019, março). Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões sobre a aplicação do Plano de Ação para a Economia Circular. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2019:0190:FIN:PT:PDF

Concept Urban. (s.d). Parking prevention bollard/ cast iron/ semi-automatic/ retractable. Delta T36. Consultado a 03 de março, 2020: https://www.archiexpo.com/prod/concept-urbain/product-67342-1514209.html

Coni. N. H. S. (2004). Estudo das Propriedades Mecânicas do Aço Zincado por Imersão à Quente e Galvalume Produzidos na CSN-PR. Consultado a 04 de dezembro, 2019: http://www.pipe.ufpr.br/portal/defesas/dissertacao/064.pdf

Creus. M. Q. (1996). Espacios, Muebles y Elementos Urbanos. In: Serra, Josep Ma. Elementos Urbanos: Mobiliário y Microarquitectura. Barcelona.

Cristais de curvelo. (2006). Granito. Consultado a 04 de dezembro, 2019: https://www.cristaisdecurvelo.com.br/pages/

GRANITO-%252d-Aprenda-Mais-Sobre-Este-Mineral.html

DiarioLaVentana.com. (2012, dezembro). Desde Nación distinguen a ganador de Capital Semilla de San Juan. Consultado a 12 de dezembro, 2019: http://diariolaventana.com/articulo.php?id=13019

Diseño de la ciudad. (2014, março). Alex Fernández Camps y Germán Rubio. Banco Deconscient. Consultado a 12 de dezembro, 2019: https://www.disenodelaciudad.es/alex-fernandez-camps-german-rubio-deconscient/

DISSET ODISEO. (s.d). Dissuasores de poliuretano flexível de alta resistência. Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://www.dissetodiseo.com/pt/produto/dissuasores-de-poliuretano-flexivel-de-alta-resistencia/

Drafting. (2013, novembro). Eco-innovation of materials: the rubber. Consultado a 10 de dezembro, 2019: http://www.admnetwork.it/index.php/2013/11/29/eco-innovazione-dei-materiali-la-gomma/?lang=en

DRE. (2001, abril). Decreto-Lei n.º 111/2001. Consultado a 25 de novembro, 2019: https://dre.pt/pesquisa/-/search/362316/details/maximized

DRE. (2006, setembro). Decreto-Lei n.º 178/2006. Consultado a 30 de outubro, 2019: https://dre.pt/pesquisa/-/search/540016/details/maximized

DRE. (2006, setembro). Decreto-Lei n.º 178/2006. Consultado a 30 de outubro, 2019: https://dre.pt/pesquisa/-/search/540016/details/maximized

DRE. (2013, maio). Regulamento n.º 174/2013. Consultado a 03 de dezembro, 2019: https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/2233586/details/maximized?jp=true

DRE. (2019). Decreto-Lei n.º 73/2011. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://dre.pt/pesquisa/-/search/670034/details/maximized

Eco.nomia. (s.d). Agency of Design. Desenhar um future melhor. Consultado a 12 de dezembro, 2019: https://eco.nomia.pt/pt/exemplos/caso-1

EXTERNAL WORKS. (s.d). DAE ESCOFET – Tente

flexible bollard. Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://www.externalworksindex.co.uk/entry/118319/Public-Spaces/DAE-Escofet--Tente-flexible-bollard/

Fabrigimno. (2019). Sobre Nós. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: http://fg.com.pt/sobre-nos/

Feio. M. (2013, junho). Avaliação da viabilidade ambiental do processo de reciclagem criogénica e da recauchutagem de pneus usados. Consultado a 29 de outubro, 2019: https://run.unl.pt/bitstream/10362/10204/1/Feio_2013.pdf

Ferraz. L. & Mohara. M. (2013, setembro). Madeira (Resistência dos Materiais). Consultado a 04 de dezembro, 2019: https://pt.slideshare.net/laisilva/madeira-resistncia-dos-materiais

Ferreira, C. (2004). Grandes eventos e revitalização cultural das cidades. Um ensaio problematizante a propósito das experiências da Expo'98 e da Porto 2001. Publicado: Territórios do Turismo. Porto. Consultado a 07 de fevereiro, 2020: https://www.ces.uc.pt/nucleos/neccurb/media/territoriosdoturismo.pdf

Freitas. T. (2013, dezembro). Aços e ferros fundidos. Consultado a 04 de dezembro, 2019: https://pt.slideshare.net/thiagopignatti/aos-e-ferros-fundidos

Gentile, P. S. (2019). Frammento – from road to road. Consultado a 23 de março, 2020: https://www.behance.net/gallery/82272931/Frammento-from-road-to-road

gh3*. (2014). June Callwood Park. Consultado a 12 de dezembro, 2019: https://www.gh3.ca/work/june-callwood-park

Goodyear. (2018, junho). Duração dos pneus: tudo o que precisa saber. Consultado a 12 de novembro, 2019: http://quilometrosquecontam.com/duracao-pneus/

Guedes. J. B. (2005, novembro). Design no urbano: metodologia de análise visual de equipamentos no meio urbano. Consultado a 03 de dezembro, 2019: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3115/1/arquivo5409_1.pdf

GUMA. (s.d). EXTERIORES. HUELLA. ORNATO. Consultado a 12 de dezembro, 2019: https://www.gumamx.com/exteriores

Habidom. (s.d). Baliza Flexível. Consultado a 19 de

fevereiro, 2020: https://www.habidom.com/pt-PT/produtos/1/balizas-flexiveis-/0/baliza-flexivel

Habidom. (s.d). Empresa. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://www.habidom.com/pt-PT/conteudos/1/empresa

IMT-IP. (2011). Medidas de Acalmia de Tráfego. Volume 1. Consultado a 26 de fevereiro, 2020: http://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/InfraestruturasRodoviarias/InovacaoNormalizacao/Divulgao%20Tcnica/MedidasAcalmiaTrafegoVol1.pdf

Infovalorpneu. (2019, abril). Circuito de Portugal Valorpneu. Atividade da Valorpneu 2018. Pp. 6. Consultado a 25 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/cache/binImagens/XPQ032QXX6174SQcms5QzHYZKU.pdf

Jornal Oficial. (1975, julho). Directiva 75/442/CEE do Conselho, de 15 de Julho de 1975, relativa aos resíduos. N.º L 194. Pp. 0039 – 0041. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A31975L0442

Jornal Oficial. (2018, junho). Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio de 2018. N.º L 150. Pp. 109 – 139. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=EN

LarusDesign. (2017). Cultura. Consultado a 19 de novembro, 2019: https://www.larus.pt/pt/cultura.html

LarusDesign. (2017). Enquadramento. Humanizar o Território. Consultado a 19 de novembro, 2019: https://www.larus.pt/pt/enquadramento.html

LarusDesign. (2017). História. Consultado a 19 de novembro, 2019: https://www.larus.pt/pt/historia.html

LarusDesign. (2017). Identidade. Consultado a 19 de novembro, 2019: https://www.larus.pt/pt/identidade.html

LarusDesign. (2017). Missão & Valores. Consultado a 19 de novembro, 2019: https://www.larus.pt/pt/missao-valores.html

LarusDesign. (2017). Papel Didático. Consultado a 19 de novembro, 2019: https://www.larus.pt/pt/papel-didatico.html

LarusDesign. (2017). Prémios. Consultado a 19 de novembro, 2019: https://www.larus.pt/pt/premios.html

LarusDesign. (2017). Tecnologias. Consultado a 19 de novembro, 2019: https://www.larus.pt/pt/tecnologias.html

LarusDesign. (2019). + dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/mais

LarusDesign. (2019). Adjaye dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/adjaye

LarusDesign. (2019). Burb dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://www.larus.pt/pt/mobiliariourbano/dissuasores/burb

LarusDesign. (2019). Cais dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/cais

LarusDesign. (2019). Embondeiro dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/Embondeiro

LarusDesign. (2019). Fradinhos dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/Fradinhos

LarusDesign. (2019). Intercontinental dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/Intercontinental

LarusDesign. (2019). Pilaretes dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/Pilaretes

LarusDesign. (2019). Pop dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/pop

LarusDesign. (2019). Ufo dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/ufo

LarusDesign. (2019). Ufo Inox dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/Ufo-inox

LarusDesign. (2019). Vesúvio dissuasores. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://larusdesign.com/pt/mobiliariourbano/dissuasores/vesuvio

LarusDesign. (s.d). Hendrix Chair – Prémio. Consultado a 12 de dezembro, 2019: https://www.larusdesign.com/pt/edicoes-anteriores/2015/hendrix-chair

Lima, H. M. P. (2006). Comportamento Funcional e Estrutural das Barreiras de Segurança. Consultado a 26 de fevereiro, 2020: https://www.sinaldetransito.com.br./artigos/barreiras_comportamento_funcional.pdf

MAGNUSMUNDI. (s.d). Stadtlounge, uma sala de estar ao ar livre. Consultado a 12 de dezembro, 2019: https://www.magnusmundi.com/novo/stadtlounge-uma-sala-de-estar-ao-ar-livre/

Martha. (2009, agosto). Conceitos Ecodesign. Consultado a 29 de outubro de 2019 https://pt.slideshare.net/marthaandya/conceitos-ecodesign

Mecalux. (2020). Baliza com topo LED (Smartpath Smart FlexBollard LED). Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://www.logismarket.pt/smartpath/baliza-com-topo-led/9214716365-p.html

Mecalux. (2020). Baliza flexível (Trigno 80cm). Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://www.logismarket.pt/trigno/baliza-flexivel-pilaretes/6565105863-p.html

Mecalux. (2020). Baliza reversível (Trigno 45cm). Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://www.logismarket.pt/trigno/balizadores/6564933052-p.html

Mecalux. (2020). Poste flexível (Smartpath Smart Round Bollard H75). Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://www.logismarket.pt/smartpath/poste-flexivel-smart-round-bollard-h75/8699666726-p.html

MECALUX. (2020). Trigno. Sobre a Trigno. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://www.logismarket.pt/trigno/5216816315-c

Moreira. A. M. (2008). Materiais de Construção I. Pedras Naturais. Consultado a 04 de dezembro, 2019: http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/2932__Pedras_MC1.pdf

Morthé. C. (1998). Mobiliário Urbano. Rio de Janeiro. 2AB. Pp. 11.

netResíduos. (s.d). Legislação. Decreto-Lei n.º 152-D/2017 de 11 de dezembro. Consultado a 26 de novembro, 2019: http://www.netresiduos.com/gallerydocs.aspx?menuid=142

Norman, D. A. (2004). Emotional design: why we love (or hate) every day things. New York, BASIC BOOKS.

Oliveira. R. S. (2019). Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. A importância dos pneus na segurança rodoviária. Consultado a 05 de novembro, 2019: http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/A%20import%C3%A2ncia%20dos%20pneus%20na%20seguran%C3%A7a%20rodovi%C3%A1ria.pdf

Oliveira. S. D. (2015, novembro). Com pneus e solas de sapatos reciclados nasce uma cadeira inspirada em Jimi Hendrix. Consultado a 10 de dezembro, 2019: https://www.publico.pt/2015/11/22/local/noticia/com-pneus-e-solas-de-sapatos-reciclados-nasce-uma-cadeira-inspirada-em-jimi-hendrix-1714313

Paiva, A. S. S. (2015). As barreiras urbanas no tecido da cidade: o processo de crescimento do Porto. Universidade Fernando Pessoa. Porto.

Pereira, E. (2016). História do pneu. Consultado a 05 de novembro, 2019: https://www.linkedin.com/pulse/hist%C3%B3ria-do-pneu-edson-antonio-pereira

PneuGreen. (2017, novembro). Maioria dos pneus recolhidos em 2016 foram reciclados. Consultado a 12 de dezembro, 2019: https://centro.pneugreen.pt/maioria-dos-pneus-recolhidos-em-2016-foram-reciclados/

PneuGreen. (2018). Pavimentos. Sobre nós. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://pavitop.pneugreen.pt/

PneuGreen. (2018). Quem Somos. A Empresa. Consultado a 10 de fevereiro, 2020: https://pavitop.pneugreen.pt/quem-somos/

PneuGreen. (2018). Recolha e Reciclagem de Pneus. Sobre nós. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://centro.pneugreen.pt/

POSVENDA (2019, março). Dossier. Grossistas de pneus, 42, pp. 62. Consultado a 30 de outubro, 2019: https://posvenda.pt/wp-content/uploads/2019/08/48_63.pdf

RECICLOTECA. (s.d). Pneu e Entulho: produção, descarte e reciclagem. Consultado a 26 de fevereiro, 2020: http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/outros-pneu-e-entulho/

Resíduos do Nordeste. (2019). Resíduos e tipos de resíduos. Consultado a 30 de outubro, 2019: https://www.residuosdonordeste.pt/residuosETiposDeResiduos

Rigg. S. (2019, janeiro). Mexican designer Alejandro Curi breathes new life into old tires. Consultado a 12 de dezembro, 2019: https://mexiconewsdaily.com/mexicolife/mexican-designer-alejandro-curi/

SAEDI. (s.d). AURELIA 90º. TRAFFIC BOLLARDS WITH FLEXIBLE SYSTEM. Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://www.saedi-group.com/en/aurelia-90/info/

Silva, A. (2015, janeiro). O consumo exagerado prejudica o meio ambiente. Consultado a 30 de outubro, 2019: https://br.blastingnews.com/sociedade-opiniao/2015/01/o-consumo-exagerado-prejudica-o-meio-ambiente-00237523.html

Silva, C. (2010, agosto). Panorama dos pneus usados em Portugal. Consultado a 30 de outubro, 2019: http://www.planetazul.pt/edicoes1/planetazul/desenvArtigo.aspx?c=2383&a=18632&r=37

Silva. S. A. (2011, julho). Aproveitamento Sustentável da Borracha Proveniente dos Pneus Usados. Ecodesign uma nova abordagem no design de mobiliário urbano.

Total Materia. (2019). Propriedades do Aço. Consultado a 04 de dezembro, 2019: https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=PropriedadesdoAco&LN=PT

Turer, A. (2012, março). Recycling of Scrap Tires. Consultado a 26 de fevereiro, 2020: https://www.researchgate.net/publication/221929083_Recycling_of_Scrap_Tires

UniRoyal. (2019). Componentes de um pneu. Consultado a 05 de novembro, 2019: https://www.uniroyal.pt/ligeiros/guia-de-pneus/guia-de-pneus/componentes-de-um-pneu

UniRoyal. (2019). Eliminação de pneus velhos ou usados. Consultado a 15 de novembro, 2019: https://www.uniroyal.pt/ligeiros/guia-de-pneus/guia-de-pneus/eliminacao-de-pneus-velhos-ou-usados

UTEP. (2017). Borracha Triturada. Consultado a 26 de fevereiro, 2020: https://www.utep.com.br/borracha-triturada.php

Valorpneu. (2019, abril). Nova Licença e Novo Enquadramento Jurídico. 38, pp. 6. Consultado a 30 de outubro, 2019: https://www.valorpneu.pt/cache/binImagens/XPQ032QXX6174SQcms5QzHYZKU.pdf

Valorpneu. (2019, junho). Obrigações a Cumprir. Declaração Anual Certificada. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/produtores/obrigacoes-a-cumprir/

Valorpneu. (2020). Prémio Inov.Ação Valorpneu. Apresentação. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao.valorpneu.pt/apresentacao

Valorpneu. (2020). Prémio Inov.Ação Valorpneu. Edições Anteriores. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao.valorpneu.pt/edicoes-anteriores

Valorpneu. (2020). Prémio Inov.Ação Valorpneu. O Prémio. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao.valorpneu.pt/premio

Valorpneu. (s.d) Recauchutagem. Consultado a 25 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=223&name=Recauchutagem

Valorpneu. (s.d) Rede de Recauchutagem. Consultado a 25 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/mapa_localizacao.aspx?lang=pt&id_object=76&name=Rede-de-Recauchutagem

Valorpneu. (s.d). A Gestão de Pneus Usados na Europa. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=336&name=A-Gestao-de-Pneus-Usados-na-Europa

Valorpneu. (s.d). Componentes e Características de um Pneu. Consultado a 05 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/informacao-tecnica/componentes-e-carateristicas-de-um-pneu/

Valorpneu. (s.d). Modelo Operacional e Financeiro. Consultado a 25 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=74&name=Modelo-Operacional-e-Financeiro

Valorpneu. (s.d). Modelo Operacional e Financeiro. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=74&name=Modelo-Operacional-e-Financeiro

Valorpneu. (s.d). Prémio Inov.Ação Valorpneu. Ficha de projeto do Prémio Inovação Valorpneu 2014. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao. valorpneu.pt/assets/downloads/13_2014_1lugar_Ficha_de_Projeto_Pino_urbano_modular.pdf

Valorpneu. (s.d). Prémio Inov.Ação Valorpneu. Ficha de projeto do Prémio Inovação Valorpneu 2015. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao.valorpneu.pt/assets/downloads/16_Ficha_do_projeto_1_premio.pdf

Valorpneu. (s.d). Prémio Inov.Ação Valorpneu. Ficha de projeto. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao.valorpneu.pt/assets/downloads/1_2009_1lugar_Ficha_de_projeto_Carvoes_ativados.pdf

Valorpneu. (s.d). Prémio Inov.Ação Valorpneu. Ficha de projeto. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao.valorpneu.pt/assets/downloads/4_2010_1lugar_Ficha_de_projeto_Labirinto_de_pneus.pdf

Valorpneu. (s.d). Prémio Inov.Ação Valorpneu. Ficha de projeto. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao.valorpneu.pt/assets/downloads/5_2011_1lugar_Ficha_de_projeto_Betao_com_borracha.pdf

Valorpneu. (s.d). Prémio Inov.Ação Valorpneu. Ficha de projeto. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao.valorpneu.pt/assets/downloads/8_2012_1lugar_Ficha_de_projeto_Argamassas_com_borracha.pdf

Valorpneu. (s.d). Prémio Inov.Ação Valorpneu. Ficha de projeto. Consultado a 04 de março, 2020: https://inovacao.valorpneu.pt/

assets/downloads/11_2013_1lugar_Ficha_de_Projeto_Compositos_de_borracha_e_poliuretano.pdf

Valorpneu. (s.d). Quem Somos. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=49&name=Quem-Somos

Valorpneu. (s.d). Reciclagem. Consultado a 25 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=225&name=Reciclagem

Valorpneu. (s.d). Rede de Valorização. Consultado a 25 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/mapa_localizacao.aspx?lang=pt&id_object=77&name=Rede-de-Valorizacao

Valorpneu. (s.d). Reutilização para Outros Fins. Consultado a 25 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=224&name=Reutilizacao-para-Outros-Fins

Valorpneu. (s.d). Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiente. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=2027&name=Sistema-de-Gestao-da-Qualidade-e-Ambiente

Valorpneu. (s.d). Tabela de Ecovalor. Consultado a 26 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=82&name=Tabela-de-Ecovalor

Valorpneu. (s.d). Valorização Energética. Consultado a 25 de novembro, 2019: https://www.valorpneu.pt/artigo.aspx?lang=pt&id_object=226&name=Valorizacao-Energetica

Vasconcelos, A. R. B. & Akasaki, J. L. (2010, março). Análise da durabilidade do concreto de alto desempenho com adição de cinza de casca de arroz e borracha de pneu. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 10, n.1, p. 77-90. Consultado a 26 de fevereiro, 2020: http://www.scielo.br/pdf/ac/v10n1/v10n1a09.pdf

Vaz, A. M. M. (novembro, 2018). A desmaterialização e o efeito do intangível sobre a sustentabilidade do consumo global de materiais. Consultado a 30 de outubro, 2019: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/6605/1/Tese%20Ant%C3%B3no%20Vaz.pdf

Veco Urban Design. (2017). EMPRESA. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://vecurbandesign.com/pagina/empresa

Veco Urban Design. (2017). LIMITADOR DE PASSEIO. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://vecourbandesign.com/artigo/li-urban-2-limitador-de-passeio-379

Veco Urban Design. (2017). LIMITADOR DE PASSEIO. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://vecourbandesign.com/artigo/li-200-limitador-de-passeio-382

Veco Urban Design. (2017). LIMITADOR DE PASSEIO. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://vecourbandesign.com/artigo/li-plastico-limitador-de-passeio-414

Veco Urban Design. (2017). LIMITADOR REBATÍVEL. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://vecourbandesign.com/artigo/li-1-rebativel-limitador-rebativel-2380

Veco Urban Design. (2017). LIMITADOR REBATÍVEL. Consultado a 28 de fevereiro, 2020: https://vecourbandesign.com/artigo/-li-10-rebativel-limitador-rebativel-2417

Venzke. C. S. (s.d). Ecodesign – Projeto para o meio ambiente. Análise do Ciclo de Vida. Consultado a 29 de outubro, 2019: https://pt.slideshare.net/marthaandya/ecodesign-ciclo-de-vida

Vidal. D. F. (2013, março). Análise de Estrutura e Propriedades Mecânicas de um Ferro Fundido Nodular em Processo de Fundição Produzido pela Técnica de Imersão de Sino. Consultado a 04 de dezembro, 2019: http://uenf.br/posgraduacao/engenharia-de-materiais/wp-content/uploads/sites/2/2013/07/AN%C3%81LISE-DE-ESTRUTURA-E-PROPRIEDADES-MEC%C3%82NICAS-DE-UM-FERRO-FUNDIDO-NODULAR-EM-PROCESSO-DE-FUNDI%C3%87%C3%83O-PRODUZIDO-PELA-T%C3%89CNICA-1.pdf

Virtual Agency Staging. (s.d). Bollard Flexible System – Components. Consultado a 19 de fevereiro, 2020: https://virtualagencystaging.com.au/Durapost/product/bollard-flexible-system-2/

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Logotipo Larus Design 22
Figura 2. Fotografia de retrato de Virgínio Moutinho 23
Figura 3. Componentes de um pneu 29
Figura 4. Fases de produção do pneu - Mistura (Carvalho, 2007) 33
Figura 5. Fases de produção do pneu - Extrusão (Carvalho, 2007) 34
Figura 6. Fases de produção do pneu - Lonas (Carvalho, 2007) 34
Figura 7. Fases de produção do pneu - Talões (Carvalho, 2007) 34
Figura 8. Fases de produção do pneu - Construção (Carvalho, 2007) 34
Figura 9. Fases de produção do pneu - Vulganização (Carvalho, 2007) 34
Figura 10. Stadtlounge, por Carlos Martinez e Popilotti Rist (2005) 41
Figura 11. Buna por Virginia Filiberti e Silvio Tinella (2006) 41
Figura 12. Banco de Jardim de Sara Silva (2011) 42
Figura 13. Deconscient por Alez Fernández e Germán Rubio (2012) 43
Figura 14. Huella por Alejandro Curi 43
Figura 15. Ornato por Alejandro Curi e AD HOC 43
Figura 16. June Callwood Park (2014) 44
Figura 17. Hendrix Chair, alunos universitários de Coimbra (2015) 44
Figura 18. Macaron chair, design Kalo (2017) 44
Figura 19. Caixa quadrangular rotativa resultante de adição de PP e GTR, por Bilal Chabane Chaouch (2017) . 45
Figura 20. EcoKalçada por Eco Solutions (2015) 46
Figura 21. Cadeira Andre por Mark Gilroy 46
Figura 22. Dissuasor de GTR por Parkingwix 46
Figura 23. "Economia circular integrada na conformação de granulado de borracha", por Rafael Sabino (2019) 46
Figura 24. Frammento, por Paolo Stefano Gentile (2019) 46
Figura 25. Mapa da Europa na Gestão de Pneus Usados (Valorpneu, s.d.) 52
Figura 26. Esquema de Ecovalor da Valorpneu (Valorpneu) 53
Figura 27. Modelo de funcionamento do SGPU (Valorpneu) 56
Figura 28. Dissuasor fixo BOULE, design by Charlotte Lund 63
Figura 29. Dissuasor cilíndrico fixo TORRE, produzido por TEGOLAIA 63
Figura 30. Dissuasor fixo SIGARO, produzido por Metalco, Design by Alfredo Tasca 63
Figura 31. Dissuasor BARRIER, por Euroform W 64
Figura 32. Dissuasor fixo ECO CITY, por A.U.ESSE 64
Figura 33. Dissuasor U.LIGHT.1, por LAB23 64
Figura 34. Dissuasor fixo BRENTA, produzido por NERI, design by Emo Design (2018) 64
Figura 35. Dissuasor fixo ELIAS, por MMCITÉ1, design by David Karásek e Radek Hegmon (2013) 65
Figura 36. Dissuasor DONAT, por MMCITÉ1, Design by David Karásek e Radek Hegmon (2013) 65
Figura 37. Dissuasor HI, por LAB23, Design by Stèphane Chapelet 65
Figura 38. Dissuasor BIKER'S REST, por Nola Industrier, Design by Marcus Abrahamsson 65
Figura 39. Dissuasor flexível de poliuretano, por DISSET ODISEO 66
Figura 40. Dissuasor flexível, por SAEDI 66
Figura 41. Dissuasor flexível, por ADOSA 66
Figura 42. Dissuasor flexível por BOLLARD COMPANY 66
Figura 43. Dissuasor flexível, por Public Spaces 67
Figura 44. Dissuasor flexível, por Dura-Post 67
Figura 45. Dissuasor retrátil ROLLER, por DIMCAR (2015) 67
Figura 46. Dissuasor retrátil Delta T36, por Concept Urban 67
Figura 47. Dissuasor retrátil GloBoll Lit Bollards por Ameristar 67
Figura 48. Dissuasor retrátil manual por Calpipe Security 68
Figura 49. Dissuasor Esfera, por Alba 69
Figura 50. Dissuasor Classic, por Alba 69
Figura 51. Dissuasor Globo 2, por AMOP (2015) 69
Figura 52. Dissuasor Tubarão, por Amop. Design by arq.º António Carvalho (2012) 69
Figura 53. Limitador de passeio por Veco Urban Design1 69
Figura 54. Limitador de passeio por Veco Urban Design 70
Figura 55. Dissuasor Bola por BriCANTEL 70
Figura 56. Dissuasor Trang por BriCANTEL 70

Figura 57. Dissuasor Lousada por BriCANTEL 70
Figura 58. Dissuasor com LED por Smartpath 70
Figura 59. Dissuasor flexível por Trigno 71
Figura 60. Dissuasor flexível por Trigno 71
Figura 61. Dissuasor flexível por Smartpath 71
Figura 62. Dissuasor flexível por Habidom 71
Figura 63. Limitador de passeio por Veco Urban Design 71
Figura 64. Dissuasor retrátil por Veco Urban Design 72
Figura 65. Dissuasor retrátil por Veco Urban Design 72
Figura 66. Pilarete *Estacionamento - danificação de árvores* 72
Figura 67. Dissuasor + por Larus Design. Design by João Nunes 73
Figura 68. Dissuasor Adjaye por Larus Design. Design by David Adjaye 73
Figura 69. Dissuasor Cais por Larus Design. Design by Pedro Martins Pereira 73
Figura 70. Dissuasor Embondeiro por Larus Design 73
Figura 71. Dissuasor Fradinhos por Larus Design. Design by Daciano da Costa 73
Figura 72. Dissuasor Intercontinental por Larus Design 74
Figura 73. Dissuasor Pilaretes por Larus Design 74
Figura 74. Dissuasor Pop por Larus Design. Design by Pedro M. Pereira e Mário Oliveira 74
Figura 75. Dissuasor Ufo por Larus Design. Design by Pedro M. Pereira 74
Figura 76. Dissuasor Vesúvio por Larus. Design by Alcino Soutinho 74
Figura 77. Dissuasor Burb por Larus Design. Design by Carlos Pereira 75
Figura 78. Imagens fotografadas na Rua Visconde das Devesas, Vila Nova de Gaia 78
Figura 79. Imagens fotografadas na Rua Felizardo de Lima, Vila Nova de Gaia 78
Figura 80. Imagens fotografadas na Rua do Passeio de São Lázaro, Porto 79
Figura 81. Imagem fotografada na Rua Dr. Plácido da Costa, Porto 79
Figura 82. Imagens fotografadas na Avenida da França, Porto 79
Figura 83. Imagens fotografadas na Rua 1º de Maio, Mangualde 79
Figura 84. Imagem fotografada na Rua dos Abades, Nelas – Viseu 80
Figura 85. Imagens fotografadas na Rua Almeida Reis, Albergaria-a-Velha 80
Figura 86. Imagens fotografadas na Estrada Nacional 16-2, Albergaria-a-Velha 80
Figura 87. Imagens fotografadas na Rua 25 de Abril, Albergaria-a-Velha 81
Figura 88. Imagem fotografada na Rua da Quinta da Alagoa, Viseu 81
Figura 89. Imagens fotografadas no Parque de Estacionamento do Aeroporto Francisco Sá Carneiro, Maia 81
Figura 90. GTR com granulometria de 08-25mm e 2-4mm 83
Figura 91. Estudo A, vista superior e vista lateral 85
Figura 92. Estudo B, vista superior e vista lateral 85
Figura 93. Estudo C, vista superior e vista lateral 85
Figura 94. Estudo D, vista superior e vista lateral 86
Figura 95. Estudo E, vista superior e vista lateral 86
Figura 96. Estudo F, vista superior e vista lateral 86
Figura 97. Molde em alumínio e tampa do mesmo com detalhe 87
Figura 98. Estudo A', vista superior e inferior 87
Figura 99. Estudo B' com madeira, vista superior e inferior 88
Figura 100. Estudo B' com cortiça, vista superior e inferior 88
Figura 101. Estudo A'', vista superior e inferior 88
Figura 102. Estudo B'' com madeira, vista superior e inferior 89
Figura 103. Estudo B'' com cortiça, vista superior e inferior 89
Figura 104. Estudo A''' granulometria de 0.8-2.5mm, vista superior e inferior 90
Figura 105. Estudo A''' granulometria de 2-4mm, vista superior e inferior 90
Figura 106. Estudo A''' granulometria de 2-4mm com madeira e cortiça, vista superior e inferior 90
Figura 107. Molde de Topo, sem tampa 91
Figura 108. Molde de Topo, com tampa 91
Figura 109. Conjunto de Moldes de corpo 91
Figura 110. Conjunto de Moldes de corpo, lateral 91
Figura 111. Molde 91
Figura 112. Contra Molde 91
Figura 113. Molde de topo após soldagem 91
Figura 114. Corte de tubo para molde 91
Figura 115. Corte de tubo para contra molde 91

Figura 116. Enchimento do molde com mistura 92
Figura 117. Conjunto de molde e contra molde com enchimento no forno de prensagem a quente. 92
Figura 118. Resultados obtidos 92
Figura 119. Resultados obtidos de topo 92
Figura 120. Estrutura do dissuasor, base e tubo exterior soldados 93
Figura 121. Chapa com logótipo cortado a laser 93
Figura 122. Montagem das peças de GTR à estrutura e entre si 93
Figura 123. Chapa com logótipo lixada 93
Figura 124. Estrutura pintada ccom cor "Sintecin metal 7822 aço escovado" 93
Figura 125. Protótipo, vista superior logotipo 94
Figura 126. Protótipo, pormenor base 94
Figura 127. Protótipo, vista lateral 95
Figura 128. Protótipo, vista superior logotipo 96
Figura 129. Protótipo, vista lateral 96
Figura 130. Protótipo, vista lateral 97
Figura 131. Protótipo, vista de função 97

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Análise Elementar da Borracha (Valorpneu, 2019) 30
Tabela 2. Comparação de materiais componentes de veículo ligeiro e pesado (Basel Convention, 1999) 30
Tabela 3. Exemplo de variação de peso de pneu de veículos de várias categorias (Basel Convention, 1999) 31
Tabela 4. Valores de comparação de calor em pneus e outros combustíveis (Basel Convention, 2011) 40
Tabela 5. Tabela Ecovalor, desde 1 de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2018 (Valorpneu, 2019) 53
Tabela 6. Destino dos Pneus usados gerados, em 2018 (Valorpneu, 2019) 54
Tabela 7. Resultados da Valorpneu relativos às emissões de carbono evitadas, comparativos entre 2018 e 2017 (Valorpneu, 2019) 56
Tabela 8. Resultados da Valorpneu relativos ao consumo de energia evitados, comparativos entre 2018 e 2017 (Valorpneu, 2019) 56
Tabela 9. Percentagens de GTR, Ligante e Catalisador, primeiros estudos 84
Tabela 10. Percentagens de GTR, Ligante, Catalisador e material inserido (madeira e cortiça) 87
Tabela 11. Percentagens de GTR, Ligante, Catalisador e material inserido (madeira e cortiça) 89

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Valores de atividade da Valorpneu em 2018 36

ABREVIATURAS

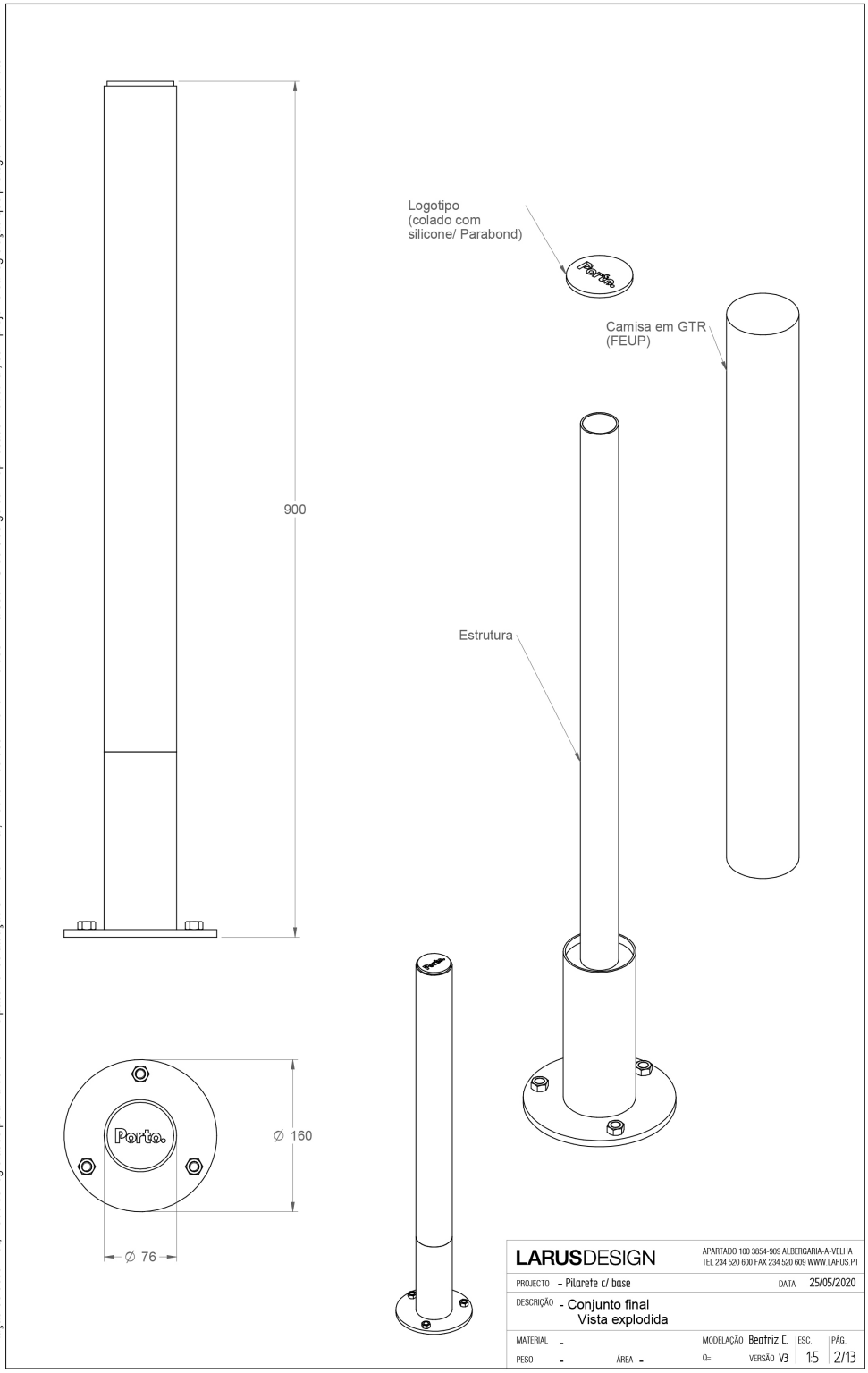
ACAP – Associação Automóvel de Portugal
ACV – Análise do Ciclo de Vida
AeA – Associação Americana de Eletrónica (American Electronics Association)
ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
ANIRP – Associação Nacional dos Industriais de Recauchutagem de Pneus
ANR – Autoridade Nacional de Resíduos
ANSR – Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária
APA – Agência Portuguesa do Ambiente
APIB – Associação Portuguesa dos Industriais de Borracha
Arqt. – Arquiteto
CAD – Computer – Aided Design
DfE – Design For Envirement
DR – Dário da Réplica
DRE – Diário da Réplica Eletrónico
ELT – End of Life Tyres
EPDM – Borracha de Etileno-Propileno-Dieno (Ethylene Propylene Diene Monomer)
EUA – Estados Unidos da América
FBAUP – Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto
FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
GTR – Granulado de borracha de pneu reciclado (Ground Tyre Rubber)
ISO – International Organization for Standardization
IST – Instituto Superior Técnico
MBB – Misturas Betuminosas com Borracha
MDIP – Mestrado em Design Industrial e de Produto
PU – Pneus Usados
SGPU – Sistema de Gestão de Pneus Usados
UE – União Europeia
UP – Universidade do Porto
UV – Ultra-Violeta

SÍMBOLOS

mm – Milímetros
CO2 – Dióxido de Carbono
Kg – Quilograma
ºC – Graus Celsius
% - percentagem
gr - Grama

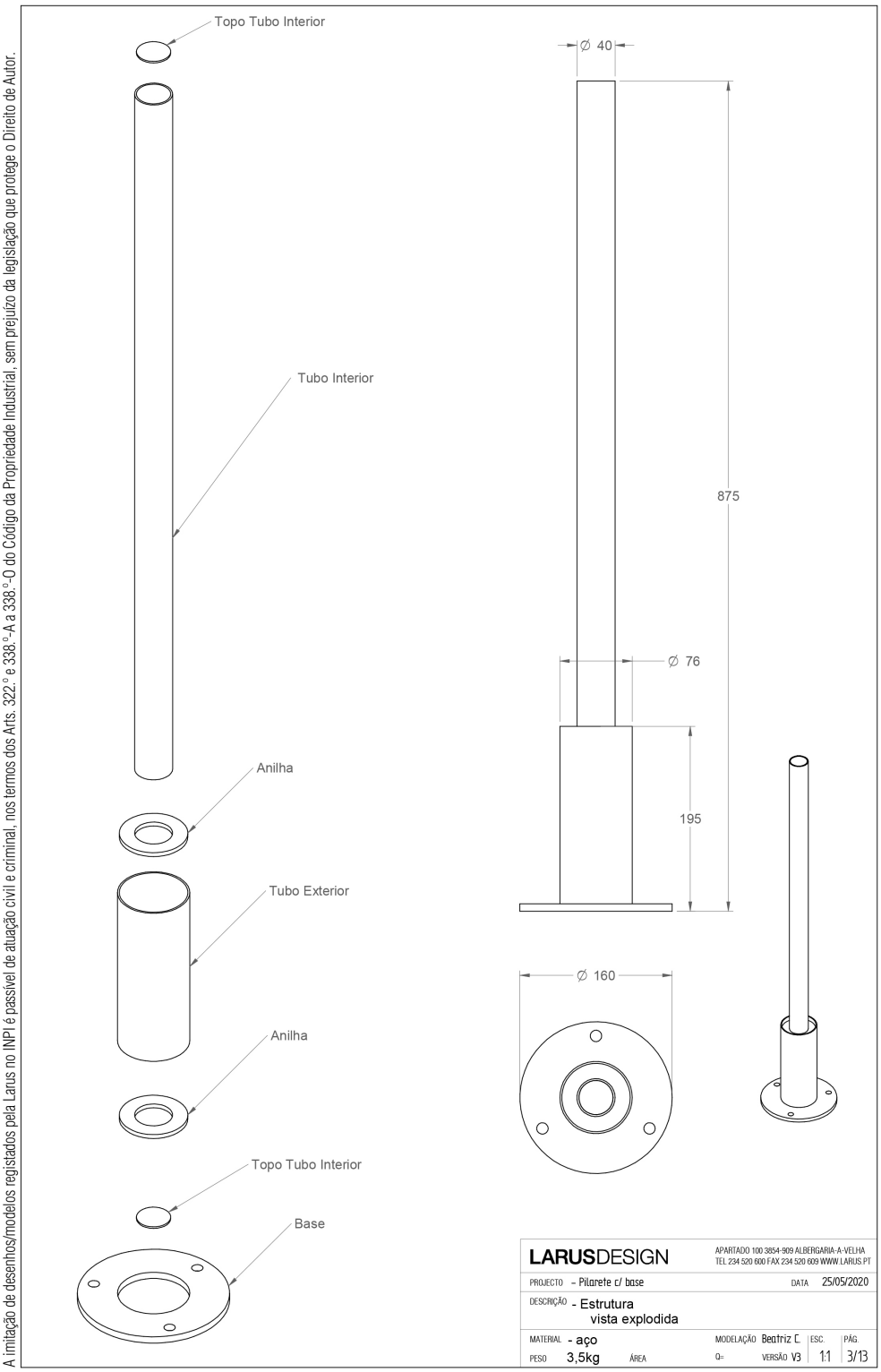
ANEXOS

A
Desenhos Técnicos
Dissuasor com base



A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

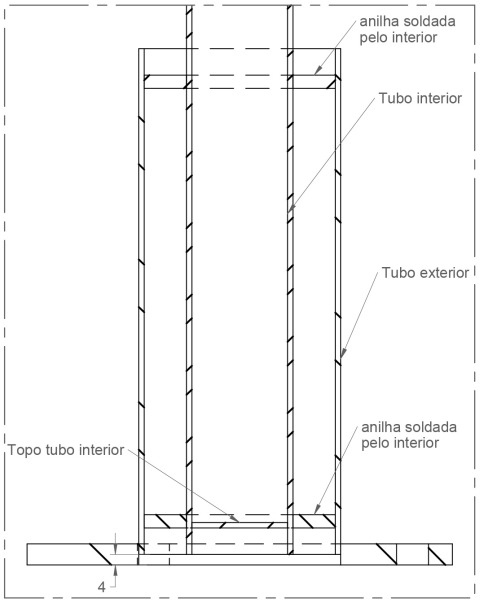
PROJECTO - Pilarete c/ base
DATA 25/05/2020

DESCRIÇÃO - Estrutura
vista explodida

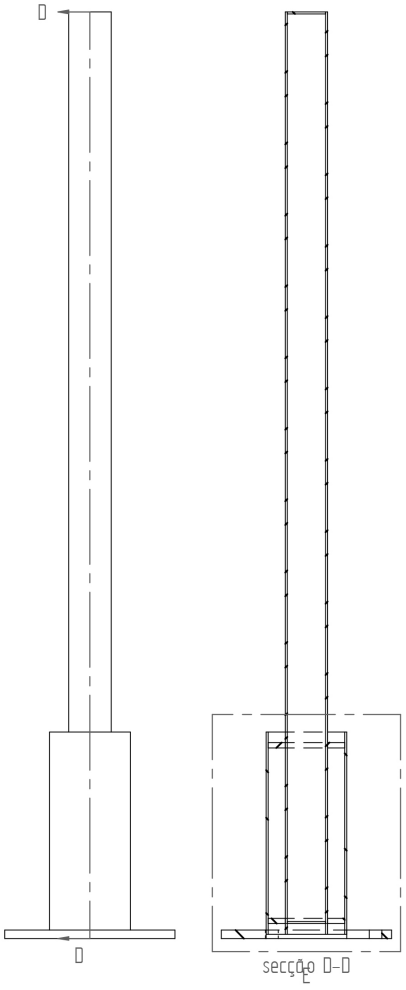
MATERIAL - aço
MODELAÇÃO Beatriz C.
ESC. 1:1
PÁG. 3/13

PESO 3,5kg
ÁREA
VERSÃO V3

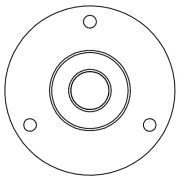
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



detalhe E



secção D-D



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

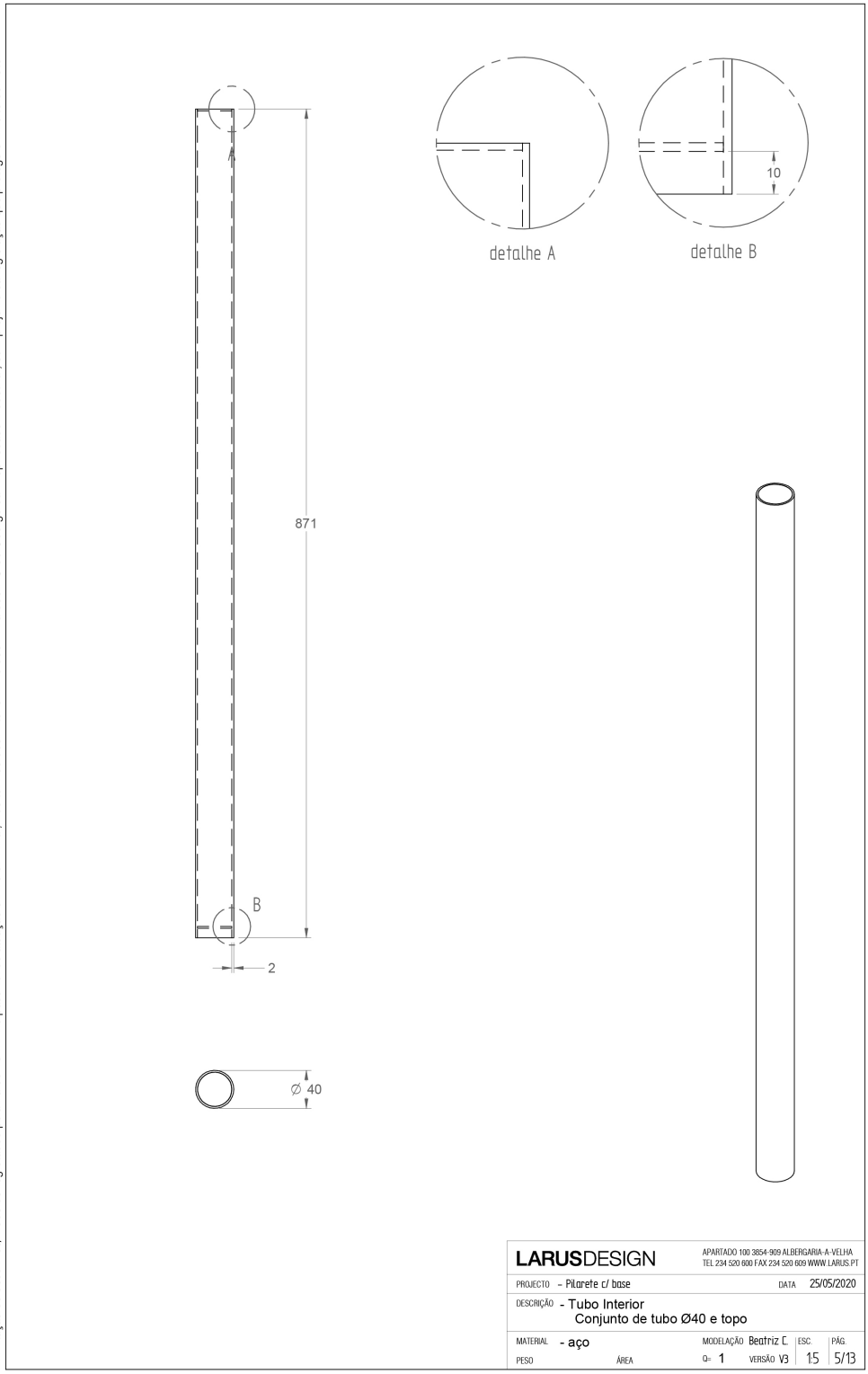
PROJECTO - Pilarete c/ base | DATA 25/05/2020

DESCRIÇÃO - Estrutura
detalhes e corte

MATERIAL | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 15 | PÁG. 4/13

PESO | ÁREA | Q= | VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

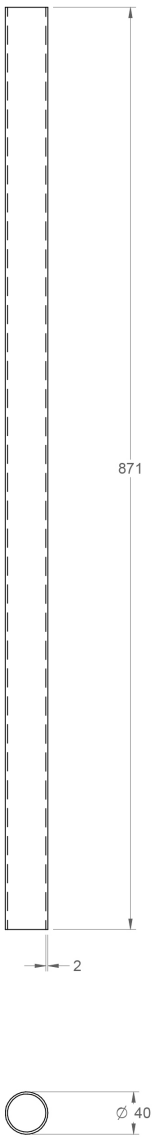
PROJECTO - Pilarete c/ base — DATA 25/05/2020

DESCRIÇÃO - Tubo Interior
Conjunto de tubo Ø40 e topo

MATERIAL - aço — MODELAÇÃO Beatriz C. — ESC. 1:5 — PÁG. 5/13

PESO — ÁREA — Q= 1 — VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.





LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

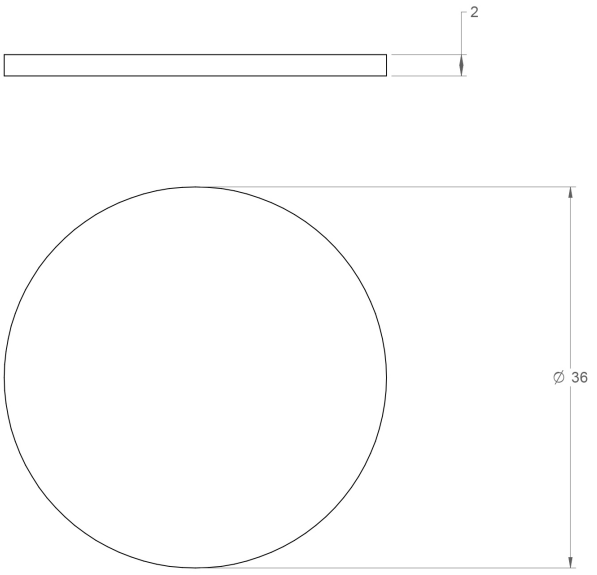
PROJECTO - Pilarete c/ base
DATA 25/05/2020

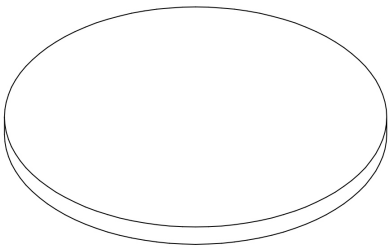
DESCRIÇÃO - Tubo Interior
Tubo Ø40

MATERIAL - aço
MODELAÇÃO Beatriz C.
ESC. 1:5
PÁG. 6/13

PESO
ÁREA
Q= 1
VERSÃO V3

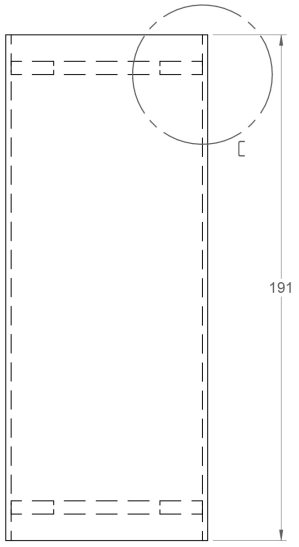
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

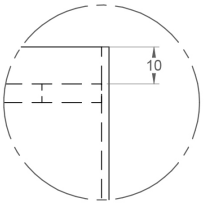


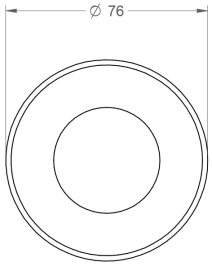


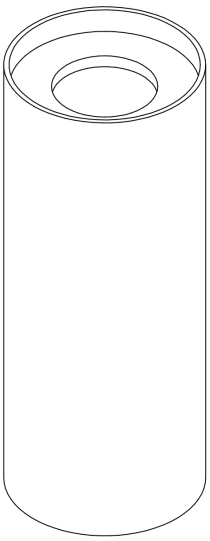
LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO – Pilarete c/ base		DATA	25/05/2020
DESCRIÇÃO - Tubo Interior Topo			
MATERIAL - aço	MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC.	PÁG.
PESO ÁREA	Q= 2 VERSÃO V3	2:1	7/13

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



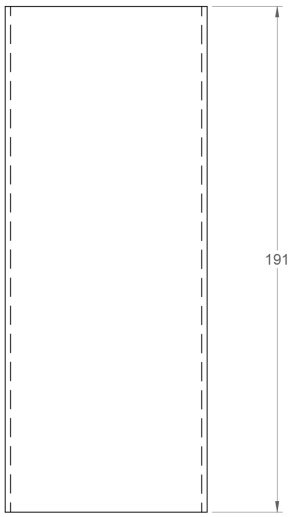


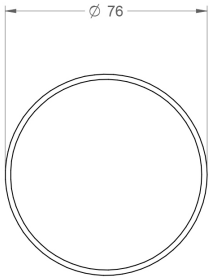


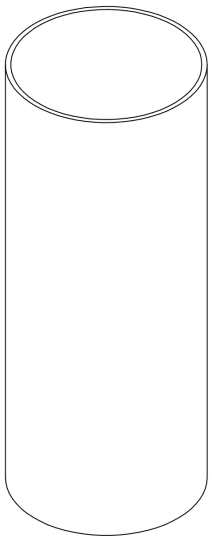


LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO – Pilarete c/ base		DATA 25/05/2020	
DESCRIÇÃO – Tubo Exterior Conjunto de Tubo Ø76 e anilhas			
MATERIAL – aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:2 / PÁG. 8/13
PESO	ÁREA	Q= 1 VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.







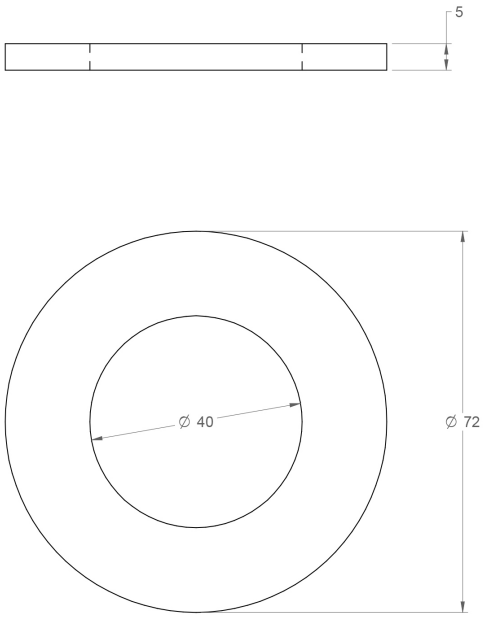
LARUSDESIGN

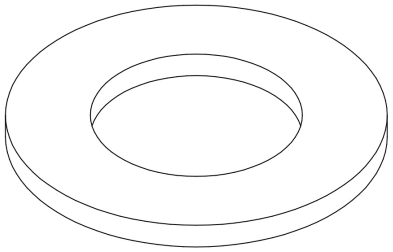
APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

PROJECTO	- Pilarete c/ base	DATA	25/05/2020
DESCRIÇÃO	- Tubo Exterior Tubo Ø76		
MATERIAL	- aço	MODELAÇÃO	Beatriz C.
PESO	ÁREA	Q= 1	VERSÃO V3

ESC. 1:2 | PÁG. 9/13

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.





LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

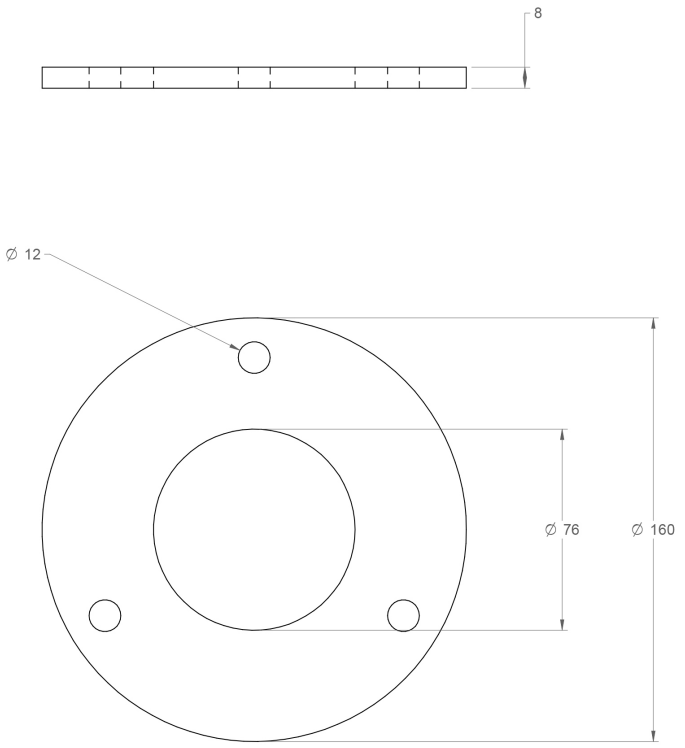
PROJECTO – Pilarete c/ base | DATA 25/05/2020

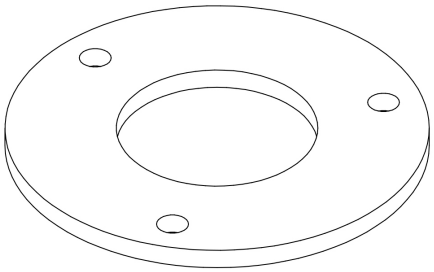
DESCRIÇÃO - Tubo Exterior anilhas

MATERIAL - aço | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:1 | PÁG. 10/13

PESO | ÁREA | Q= 2 | VERSÃO V3

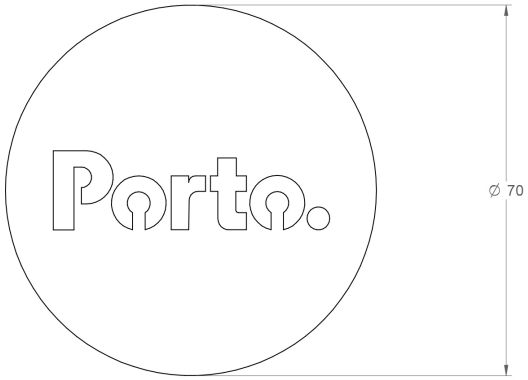
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

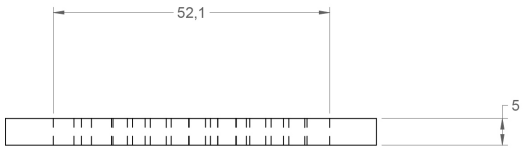


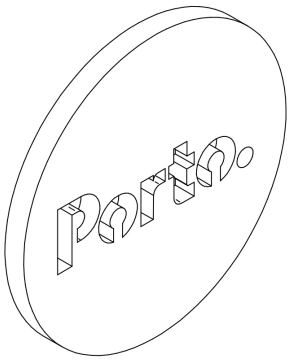


LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO – Pilarete c/ base		DATA 25/05/2020	
DESCRIÇÃO - Base			
MATERIAL - aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:2 / PÁG. 11/13
PESO	ÁREA	Q= 1 VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



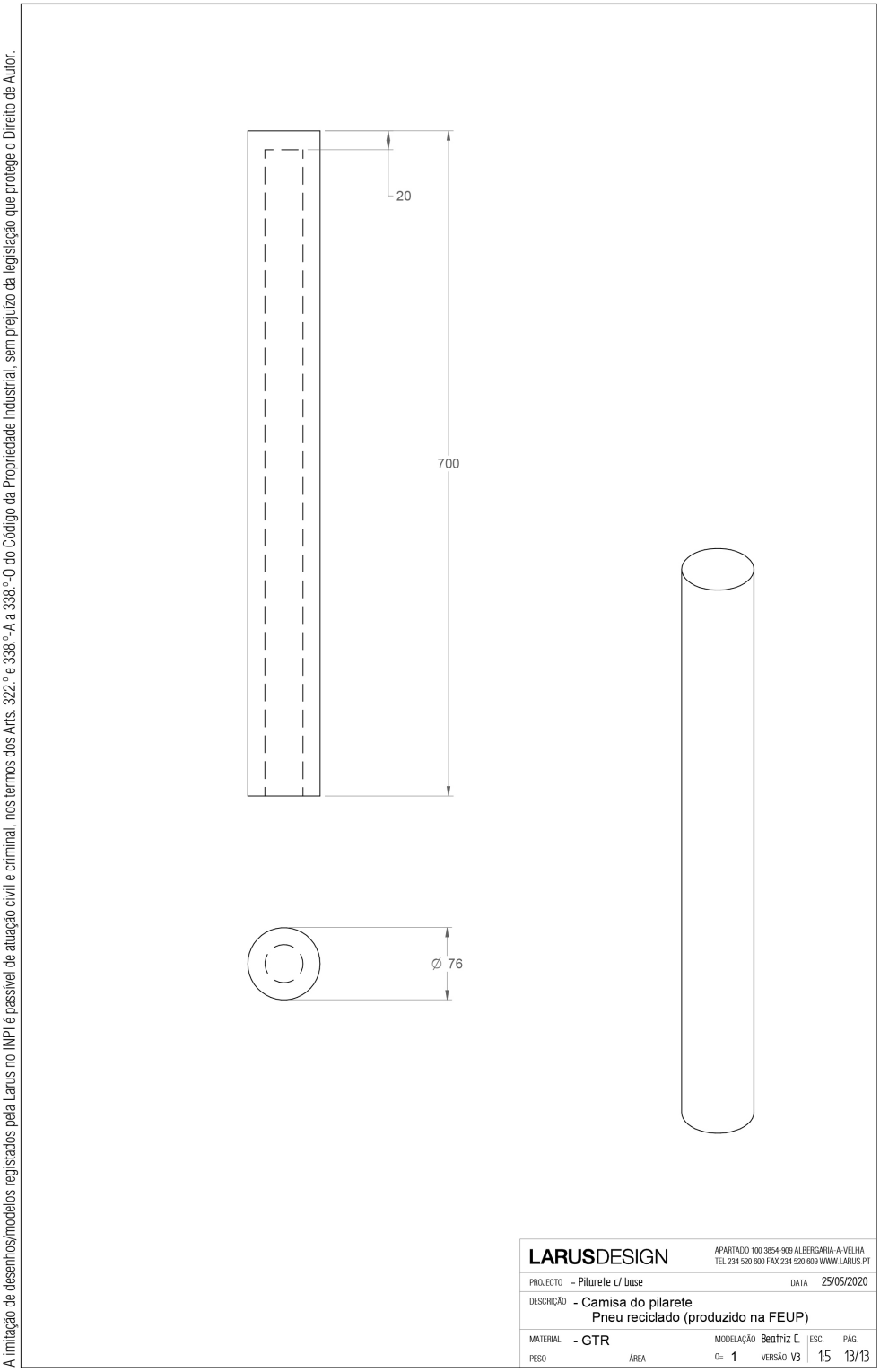




LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Pilarete c/ base		DATA 30/06/2020	
DESCRIÇÃO - Chapa com logotipo			
MATERIAL - aço inox	MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:1	PÁG. 12/13
PESO ÁREA	Q= 1 VERSÃO V3		

SOLID EDGE ACADEMIC COPY

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN
APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

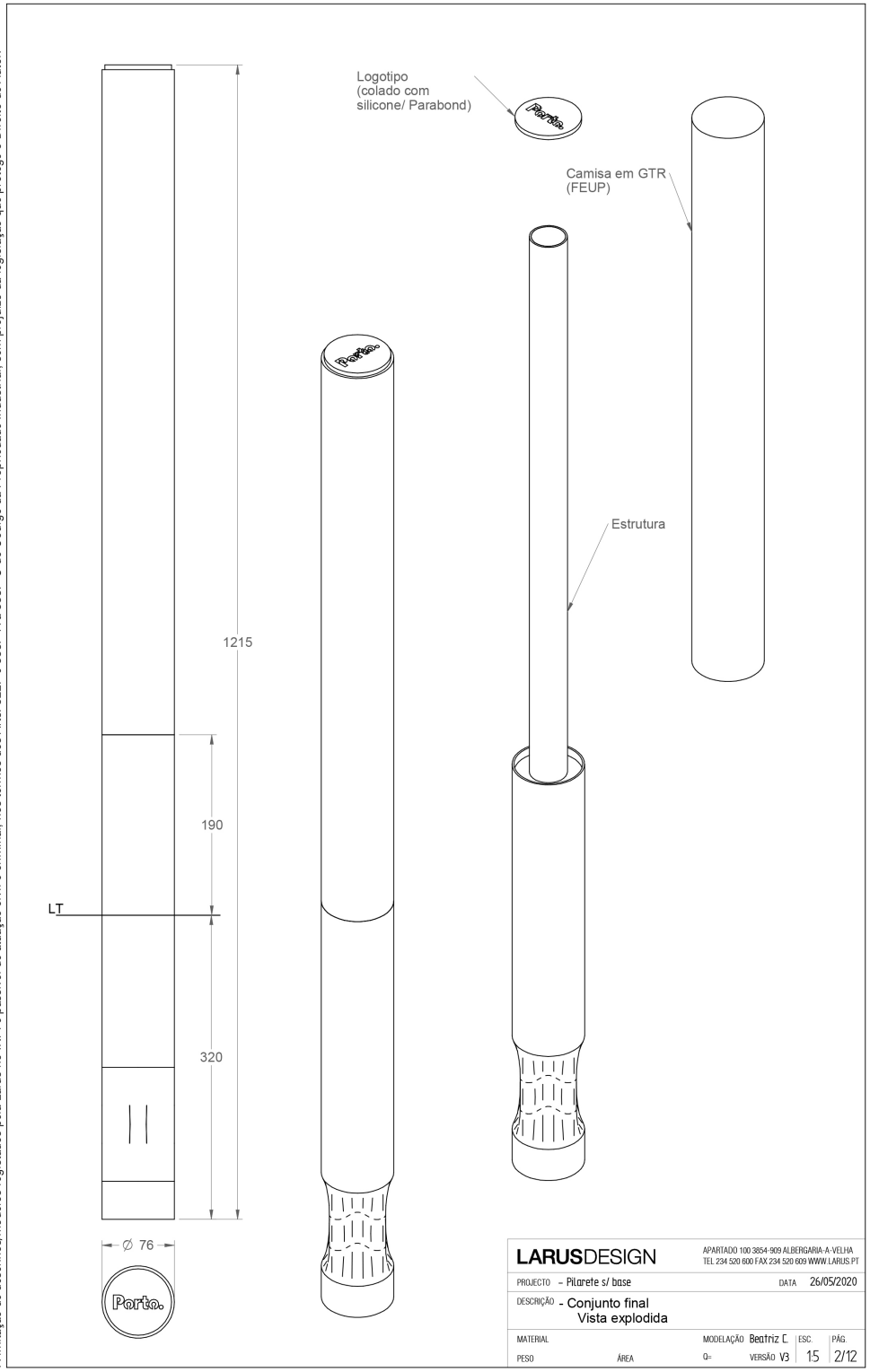
PROJECTO – Pilarete c/ base — DATA 25/05/2020

DESCRIÇÃO - Camisa do pilarete
Pneu reciclado (produzido na FEUP)

MATERIAL - GTR — MODELAÇÃO Beatriz C. — ESC. 1:5 — PÁG. 13/13

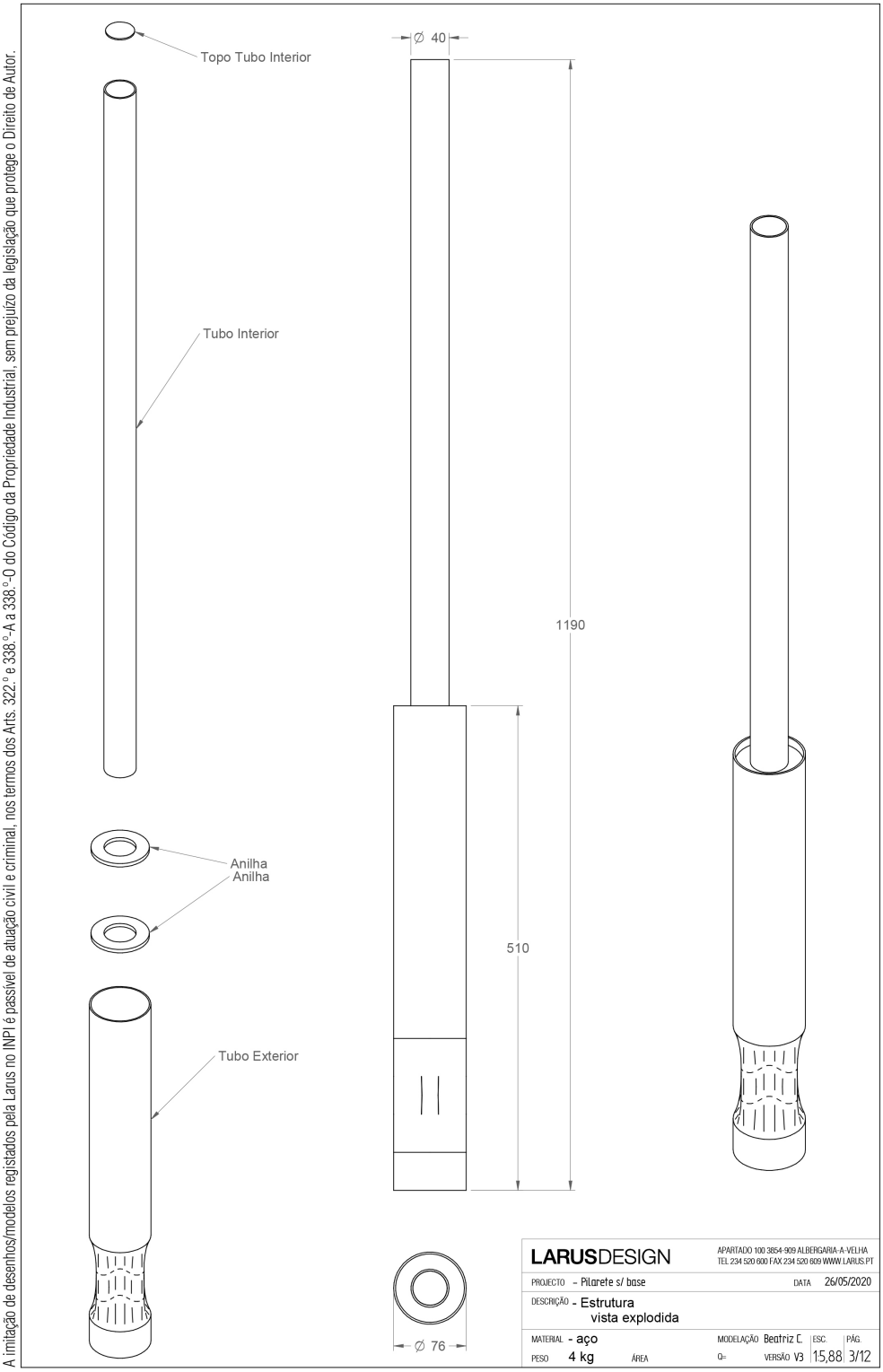
PESO — ÁREA — Q= 1 — VERSÃO V3

B
Desenhos Técnicos
Dissuasor sem base

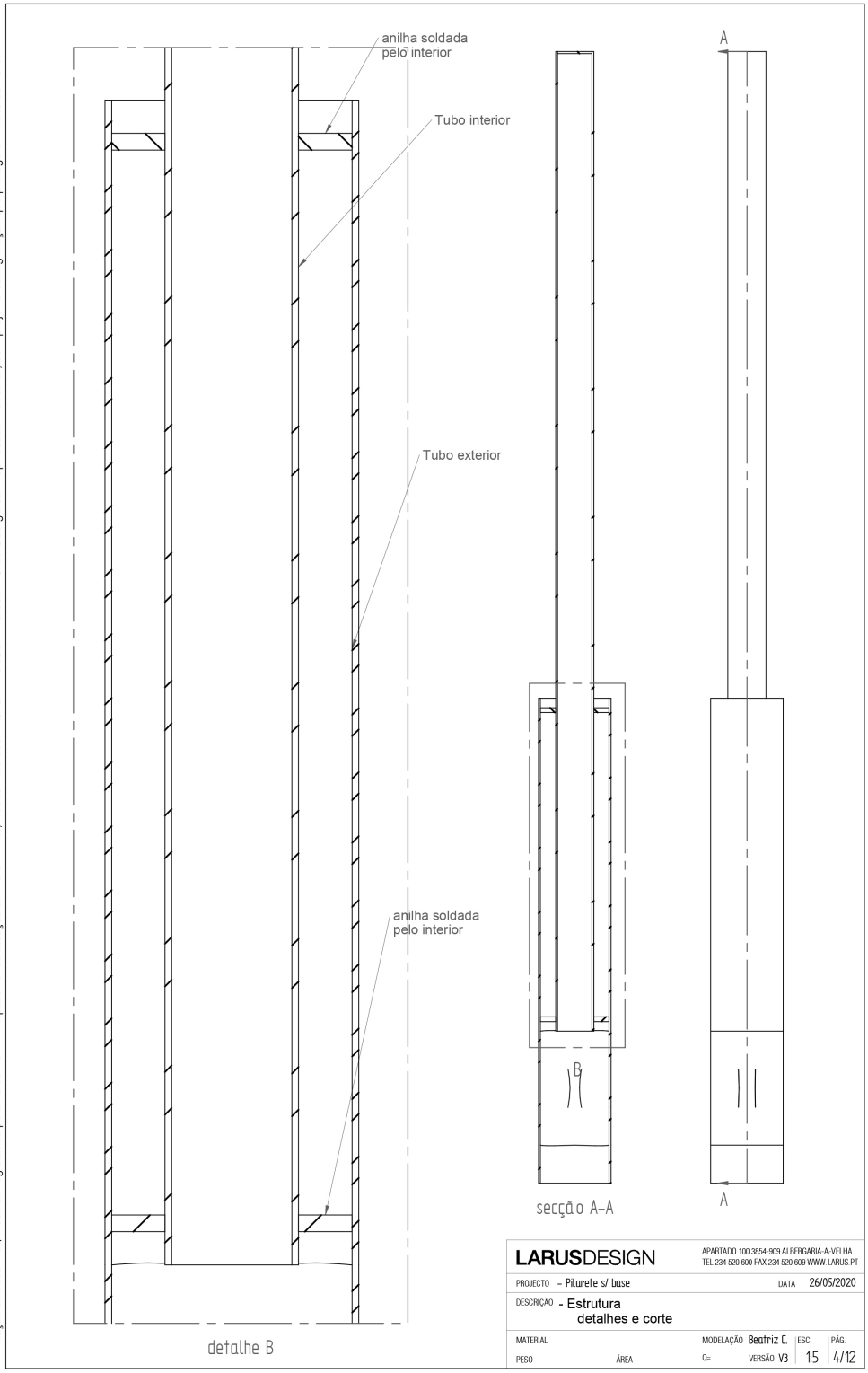


A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

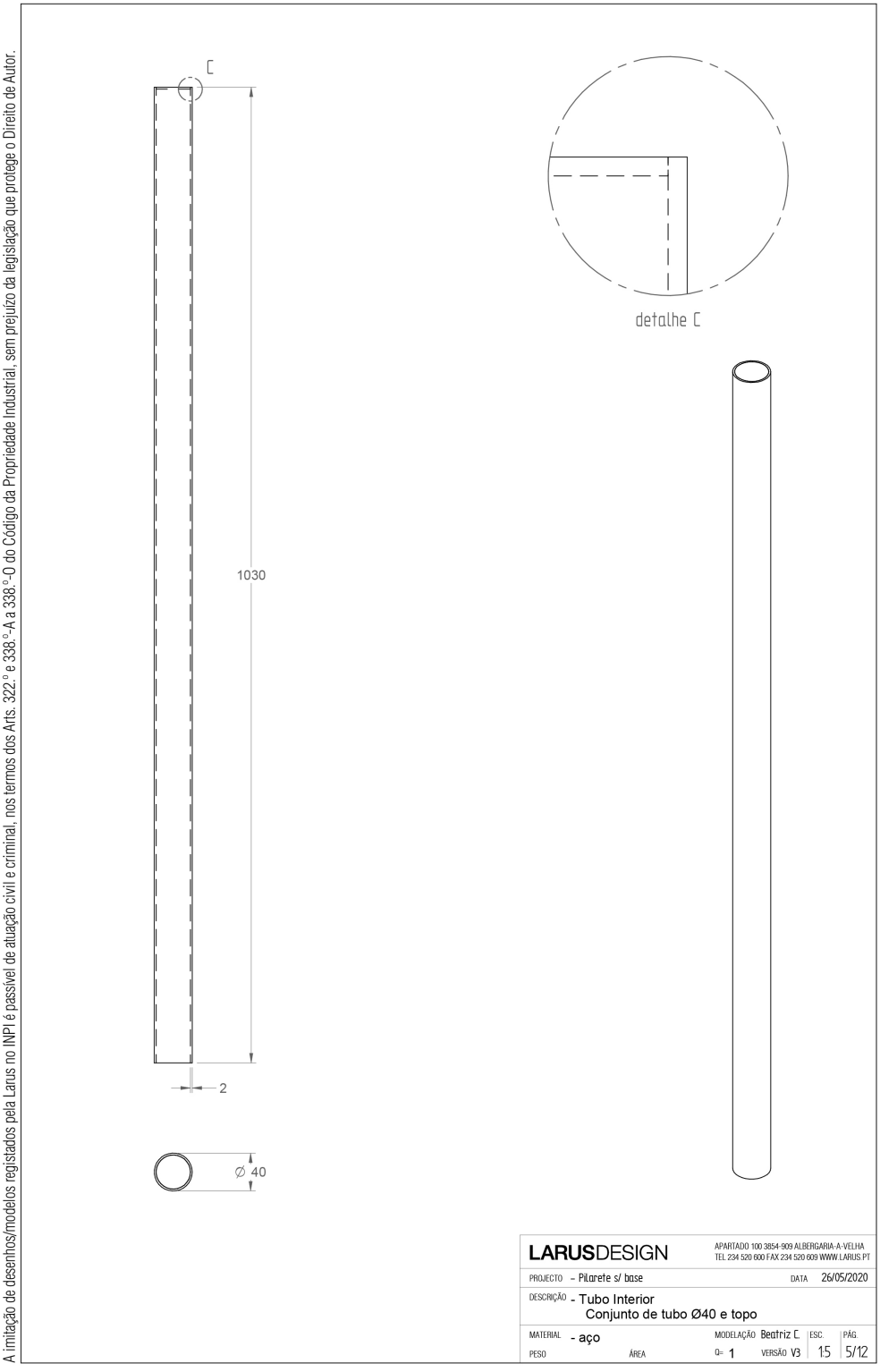
PROJECTO - Pilarete s/ base DATA 26/05/2020

DESCRIÇÃO - Estrutura
detalhes e corte

MATERIAL MODELAÇÃO Beatriz C. ESC. 1:5 PÁG. 4/12

PESO ÁREA Q= VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

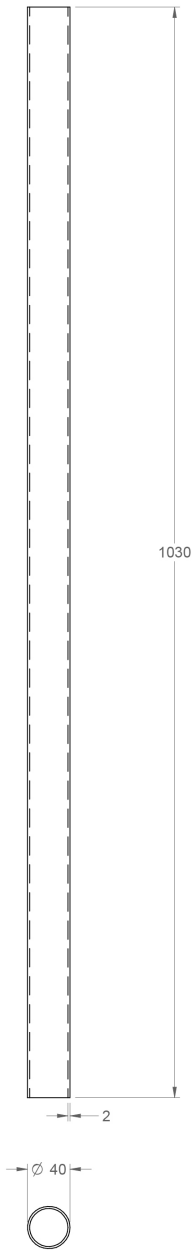
PROJECTO – Pilarete s/ base — DATA 26/05/2020

DESCRIÇÃO - Tubo Interior
Conjunto de tubo Ø40 e topo

MATERIAL - aço — MODELAÇÃO Beatriz C. — ESC. 1:5 — PÁG. 5/12

PESO — ÁREA — Q= 1 — VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.





LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

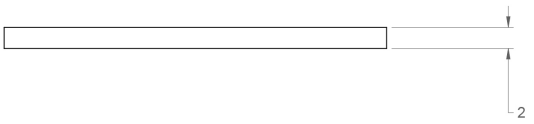
PROJECTO - Pilarete s/ base
DATA 26/05/2020

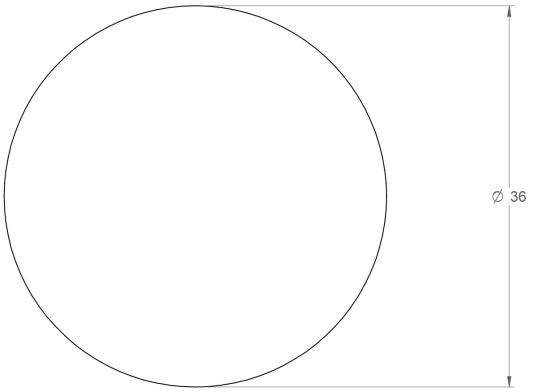
DESCRIÇÃO - Tubo Interior
Tubo Ø40

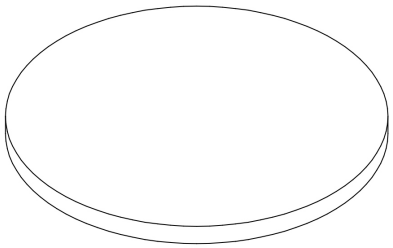
MATERIAL - aço
PESO
ÁREA

MODELAÇÃO Beatriz C.
Q= 1
VERSÃO V3
ESC. 1:5
PÁG. 6/12

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.





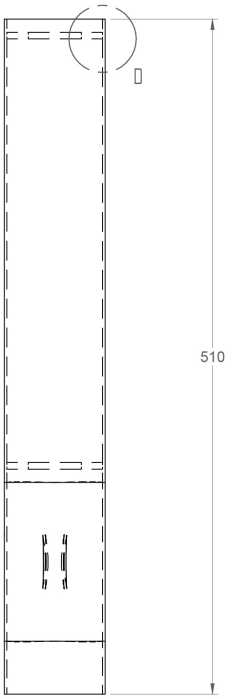


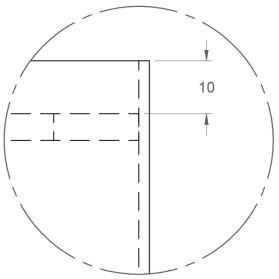
LARUSDESIGN
APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

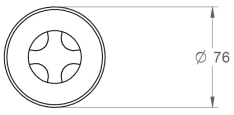
PROJECTO	- Pilarete s/ base	DATA	26/05/2020
DESCRIÇÃO	- Tubo Interior Topo		
MATERIAL	- aço	MODELAÇÃO	Beatriz C.
PESO	ÁREA	Q= 1	VERSÃO V3

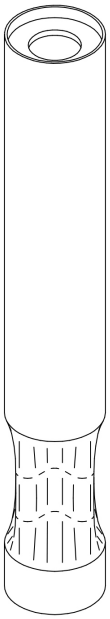
ESC. 2:1 | PÁG. 7/12

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de actuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.









LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

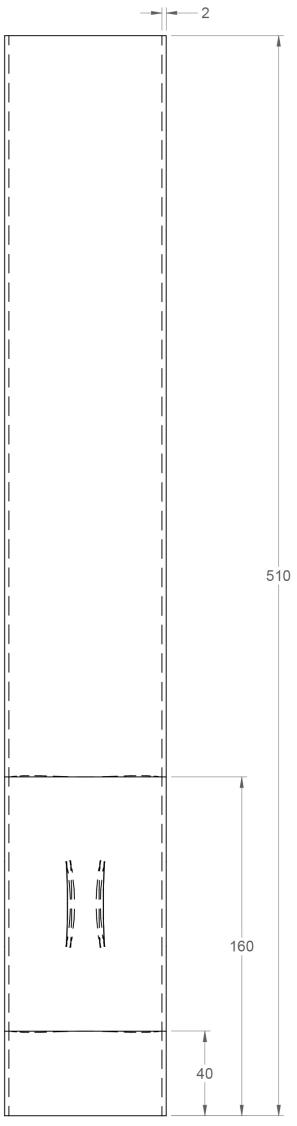
PROJECTO - Pilarete s/ base DATA 26/05/2020

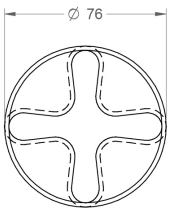
DESCRIÇÃO - Tubo Exterior
Conjunto de Tubo Ø76 e anilhas

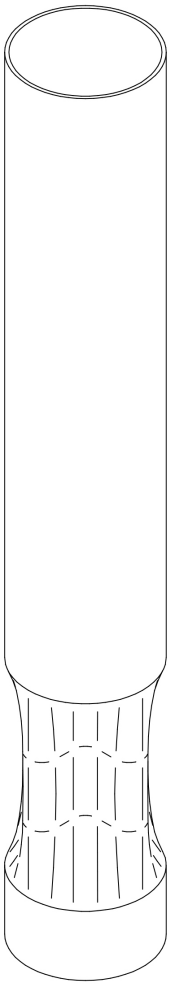
MATERIAL - aço MODELAÇÃO Beatriz C. ESC. 1:4 PÁG. 8/12

PESO ÁREA Q= 1 VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

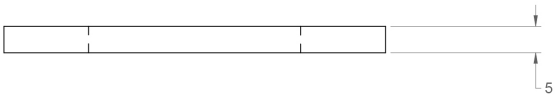


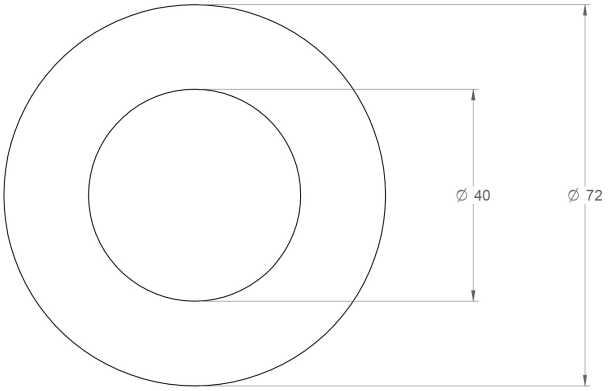


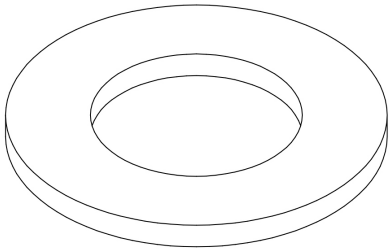


LARUSDESIGN	APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT		
PROJECTO – Pilarete s/ base		DATA	26/05/2020
DESCRIÇÃO - Tubo Exterior Tubo Ø76			
MATERIAL - aço	MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC.	PÁG.
PESO ÁREA	0- 1 VERSÃO V3	1:2,5	9/12

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.







LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

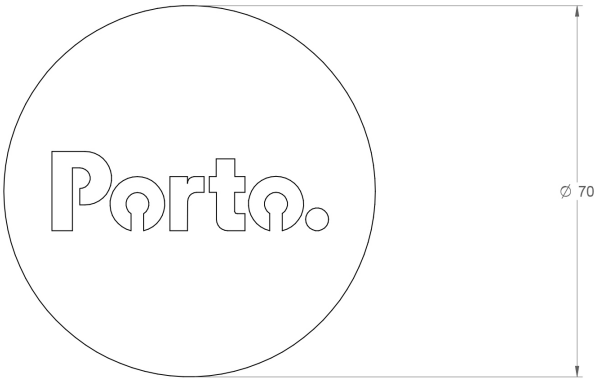
PROJECTO – Pilarete s/ base | DATA 26/05/2020

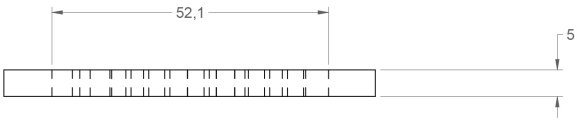
DESCRIÇÃO - Tubo Exterior anilhas

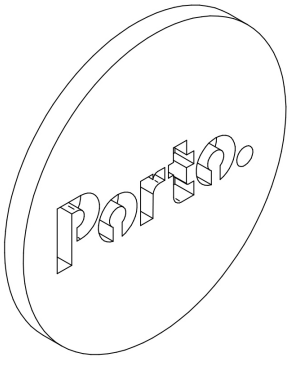
MATERIAL - aço | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:1 | PÁG. 10/12

PESO | ÁREA | Q= 2 | VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



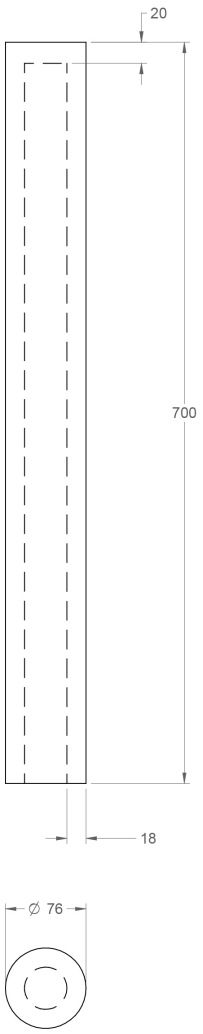




SOLID EDGE ACADEMIC COPY

LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO – Pilarete s/ base		DATA 30/06/2020	
DESCRIÇÃO - Chapa com logotipo			
MATERIAL - aço inox		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:1 / PÁG. 11/12
PESO	ÁREA	Q= 1 VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.





LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

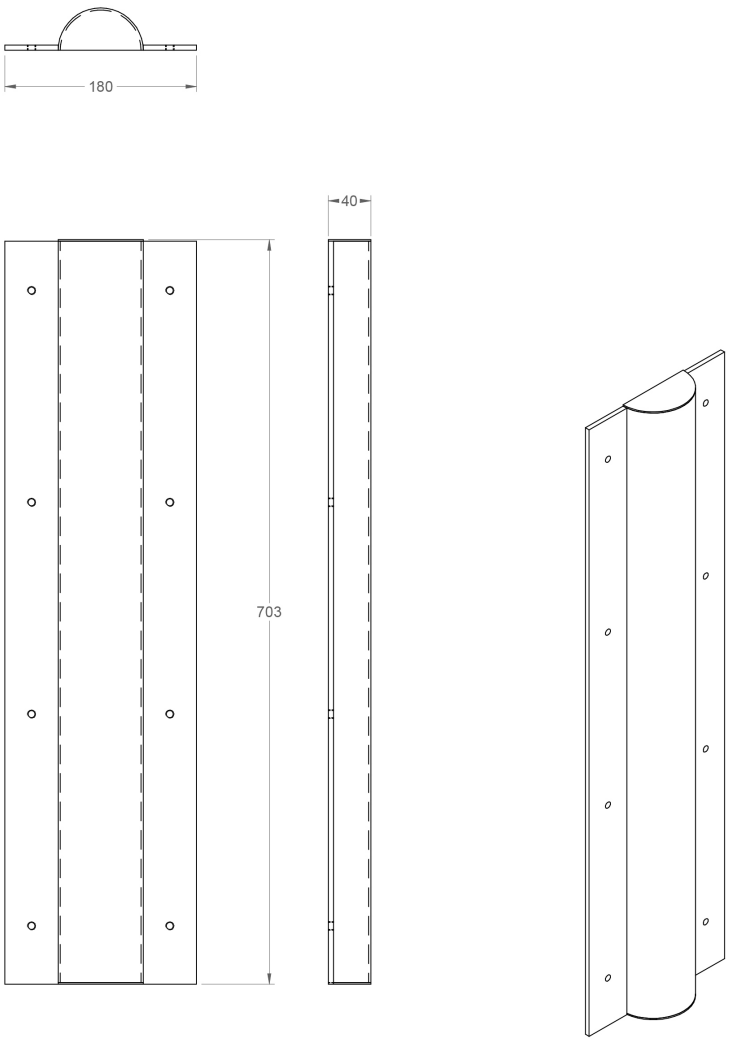
PROJECTO – Pilarete s/ base DATA 26/05/2020

DESCRIÇÃO - Camisa do pilarete
Pneu reciclado (produzido na FEUP)

MATERIAL - GTR MODELAÇÃO Beatriz C. ESC. 1:5 PÁG. 12/12

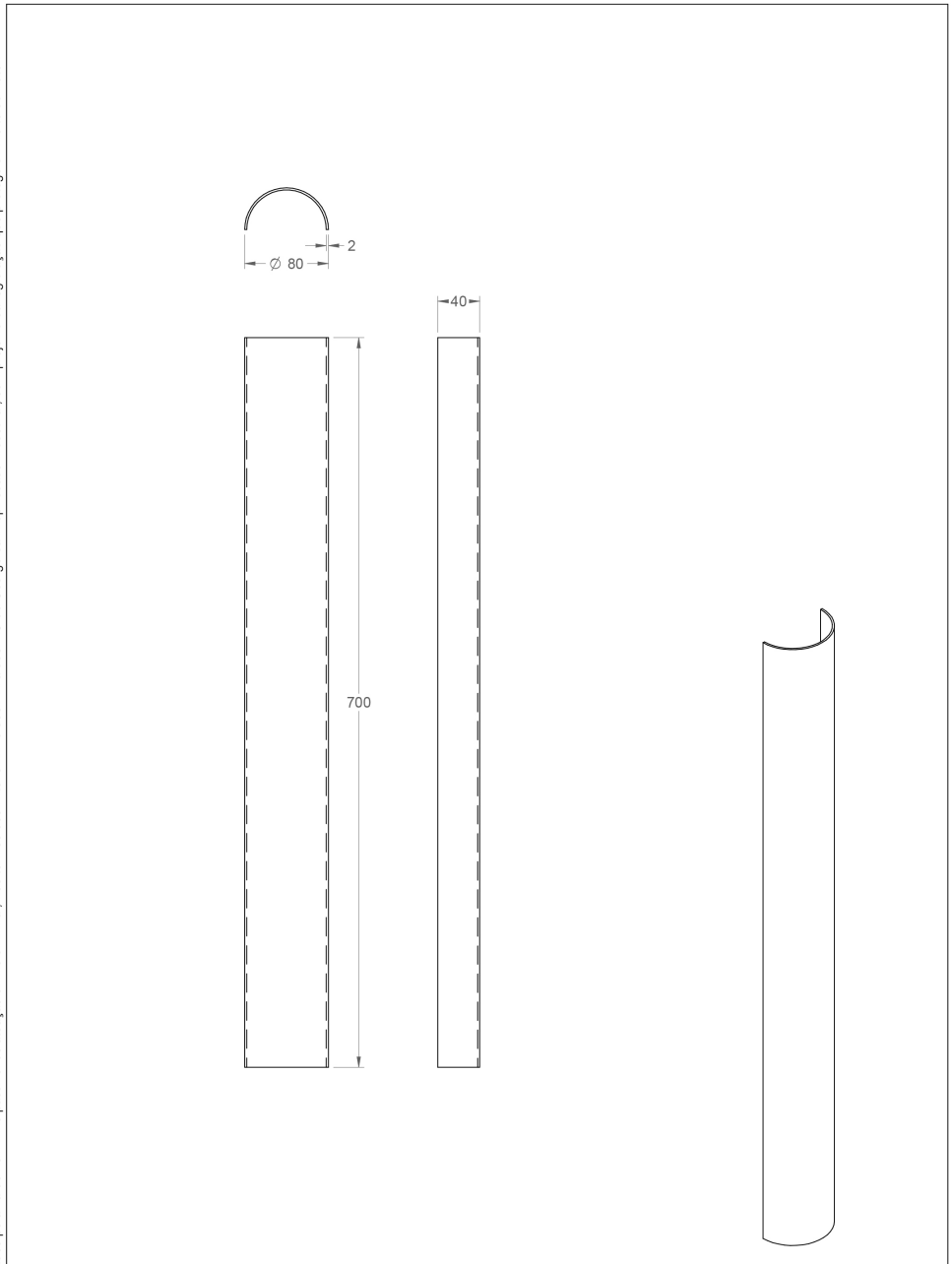
PESO ÁREA Q= 1 VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Molde e Contra Molde		DATA 08/05/2020	
DESCRIÇÃO - Conjunto molde			
MATERIAL -		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:5 / PÁG. 1/10
PESO -	ÁREA -	Ø= - VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

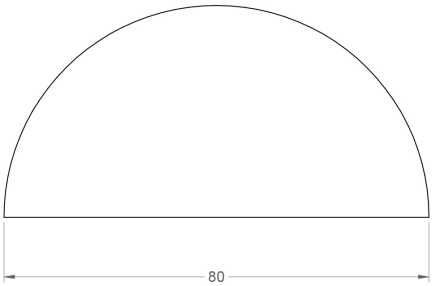
PROJECTO - Molde e Contra Molde | DATA 08/05/2020

DESCRIÇÃO - Molde
Meio tubo

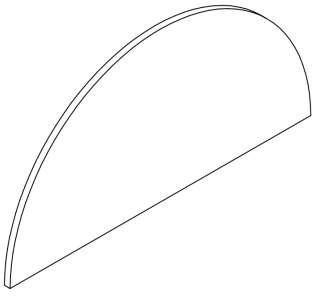
MATERIAL - aço | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:5 | PÁG. 2/10

PESO | ÁREA | Q= - 1 | VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

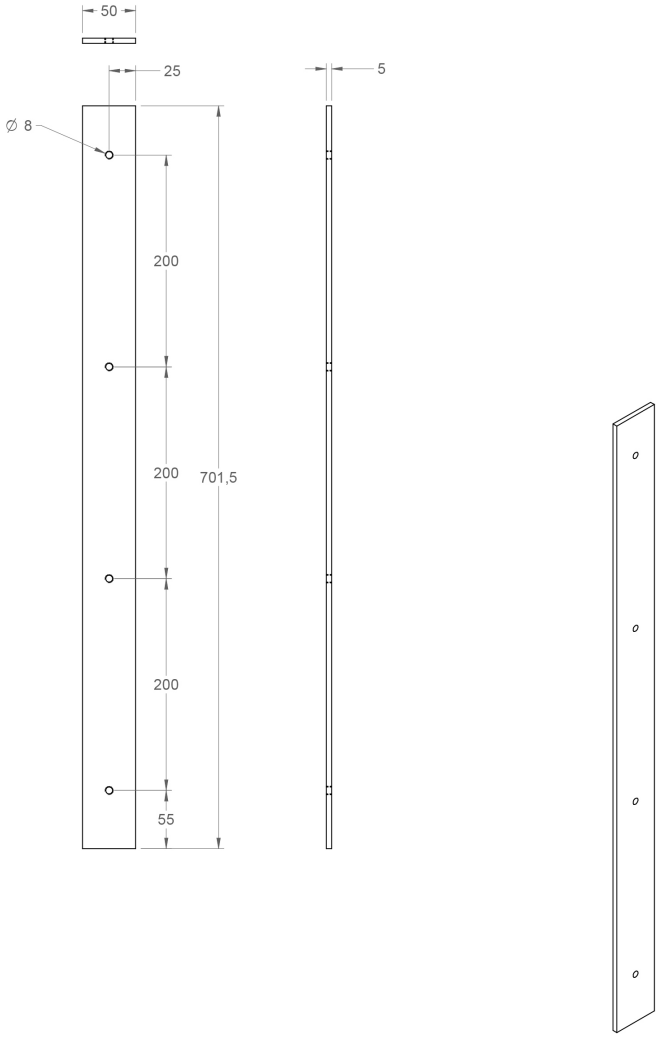






LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Molde e Contra Molde		DATA 08/05/2020	
DESCRIÇÃO - Molde Meia Lua			
MATERIAL - aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:1 / PÁG. 3/10
PESO	ÁREA	Q= - 2 VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN
APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

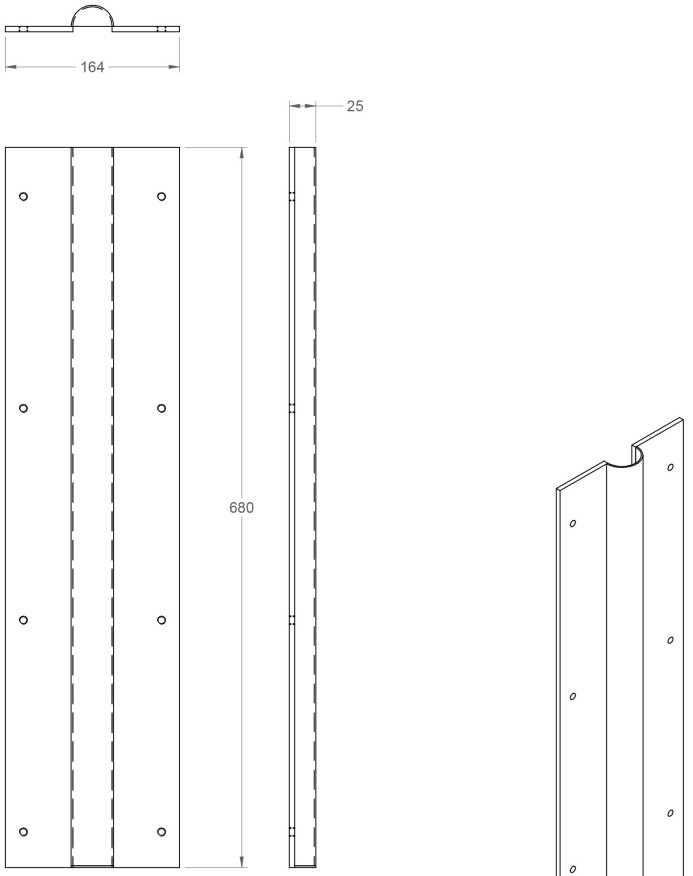
PROJECTO - Molde e Contra Molde
DATA 08/05/2020

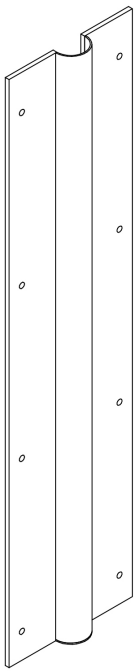
DESCRIÇÃO - Molde
Chapa Lateral

MATERIAL - aço
MODELAÇÃO Beatriz C.
ESC. 1:5
PÁG. 4/10

PESO
ÁREA
Q= - 2
VERSÃO V3

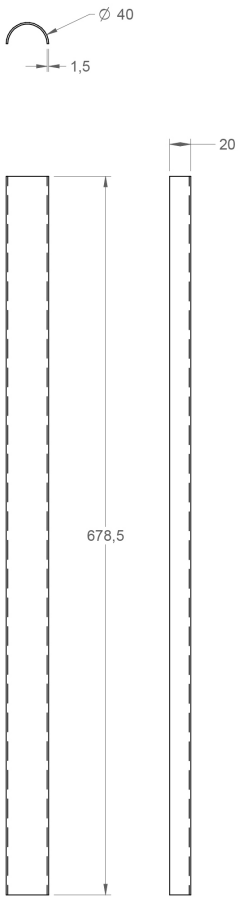
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.





LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Molde e Contra Molde		DATA	08/05/2020
DESCRIÇÃO - Contra Molde			
MATERIAL - aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:5 / PÁG. 5/10
PESO	ÁREA	Q= - 1 VERSÃO V3	

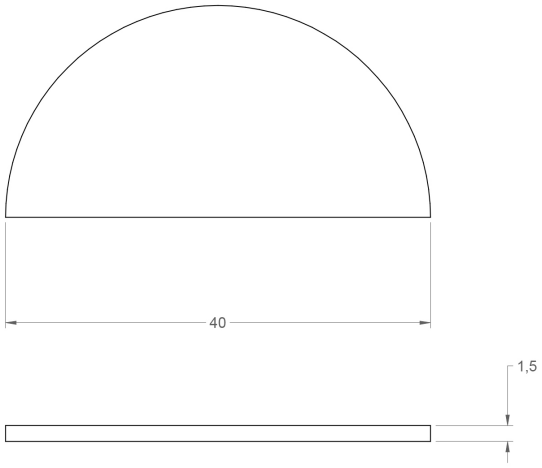
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

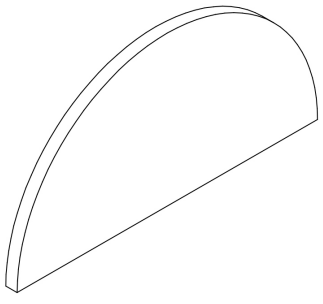




LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Molde e Contra Molde		DATA 08/05/2020	
DESCRIÇÃO - Contra Molde Meio Tubo			
MATERIAL - aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:5 / PÁG. 6/10
PESO	ÁREA	Qt= - 1 VERSÃO V3	

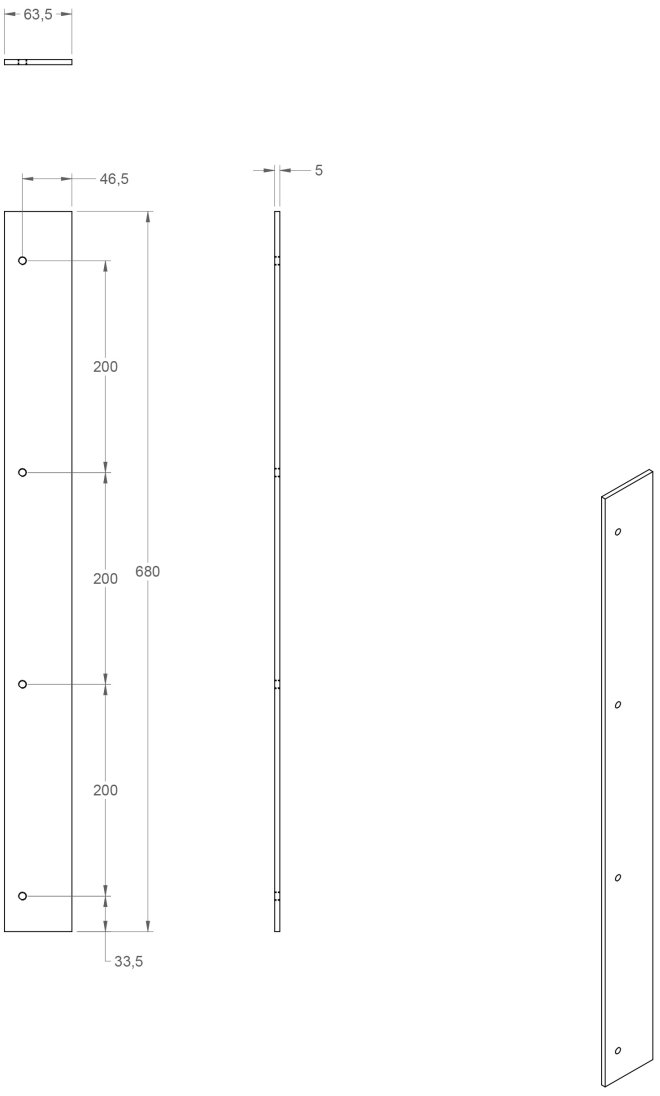
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.





LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Molde e Contra Molde		DATA 08/05/2020	
DESCRIÇÃO - Contra Molde Meia Lua			
MATERIAL - aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 2:1 / PÁG. 7/10
PESO	ÁREA	Q= - 1 VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de actuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

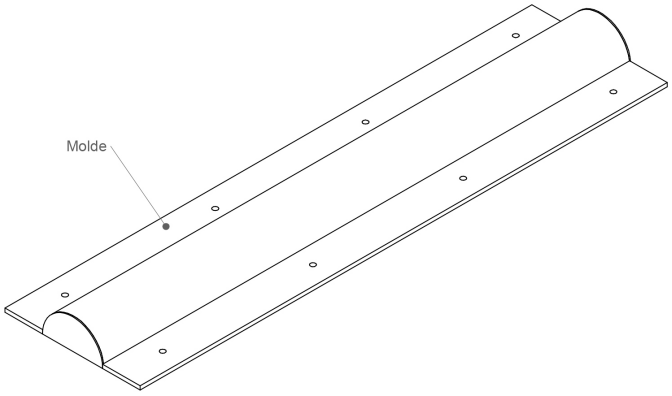
PROJECTO - Molde e Contra Molde | DATA 08/05/2020

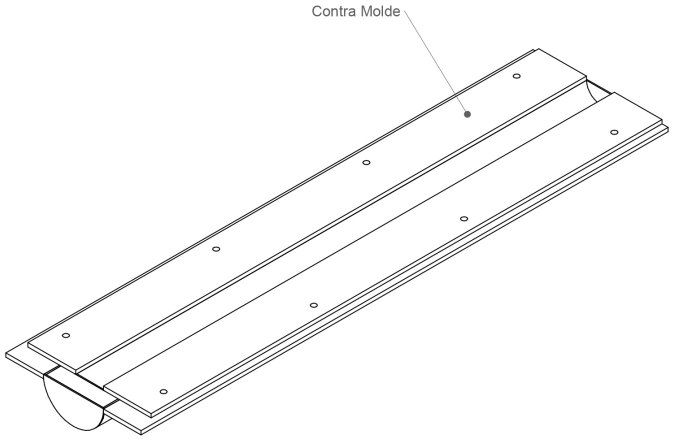
DESCRIÇÃO - Contra Molde
Chapa Lateral

MATERIAL - aço | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:5 | PÁG. 8/10

PESO | ÁREA | Qt.- 2 | VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.





LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

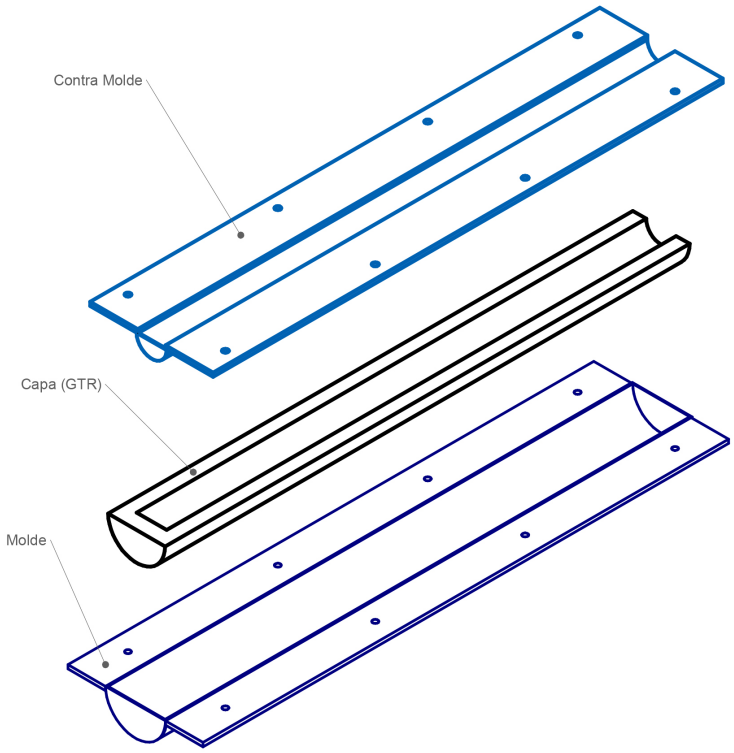
PROJECTO - Molde e Contra Molde | DATA 08/05/2020

DESCRIÇÃO - Conjunto final

MATERIAL - aço | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:5 | PÁG. 9/10

PESO | ÁREA | Q= | VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN
APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

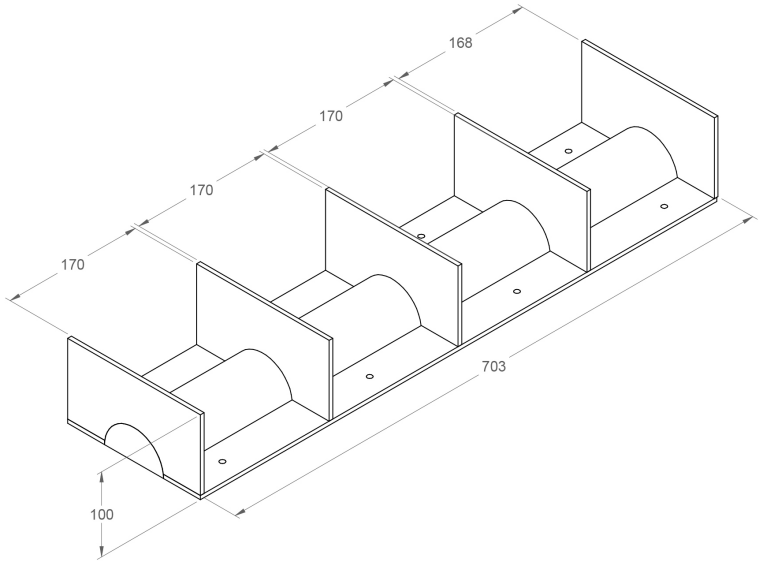
PROJECTO - Molde e Contra Molde
DATA 08/05/2020

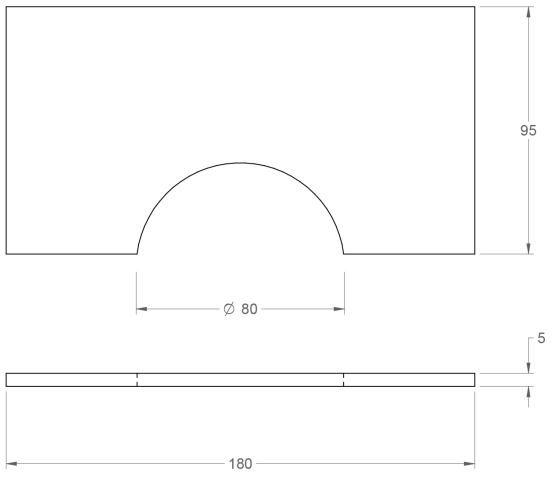
DESCRIÇÃO - Conjunto
Vista explodida

MATERIAL - aço
MODELAÇÃO Beatriz C.
ESC. 1:5
PÁG. 10/10

PESO
ÁREA
Q=
VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



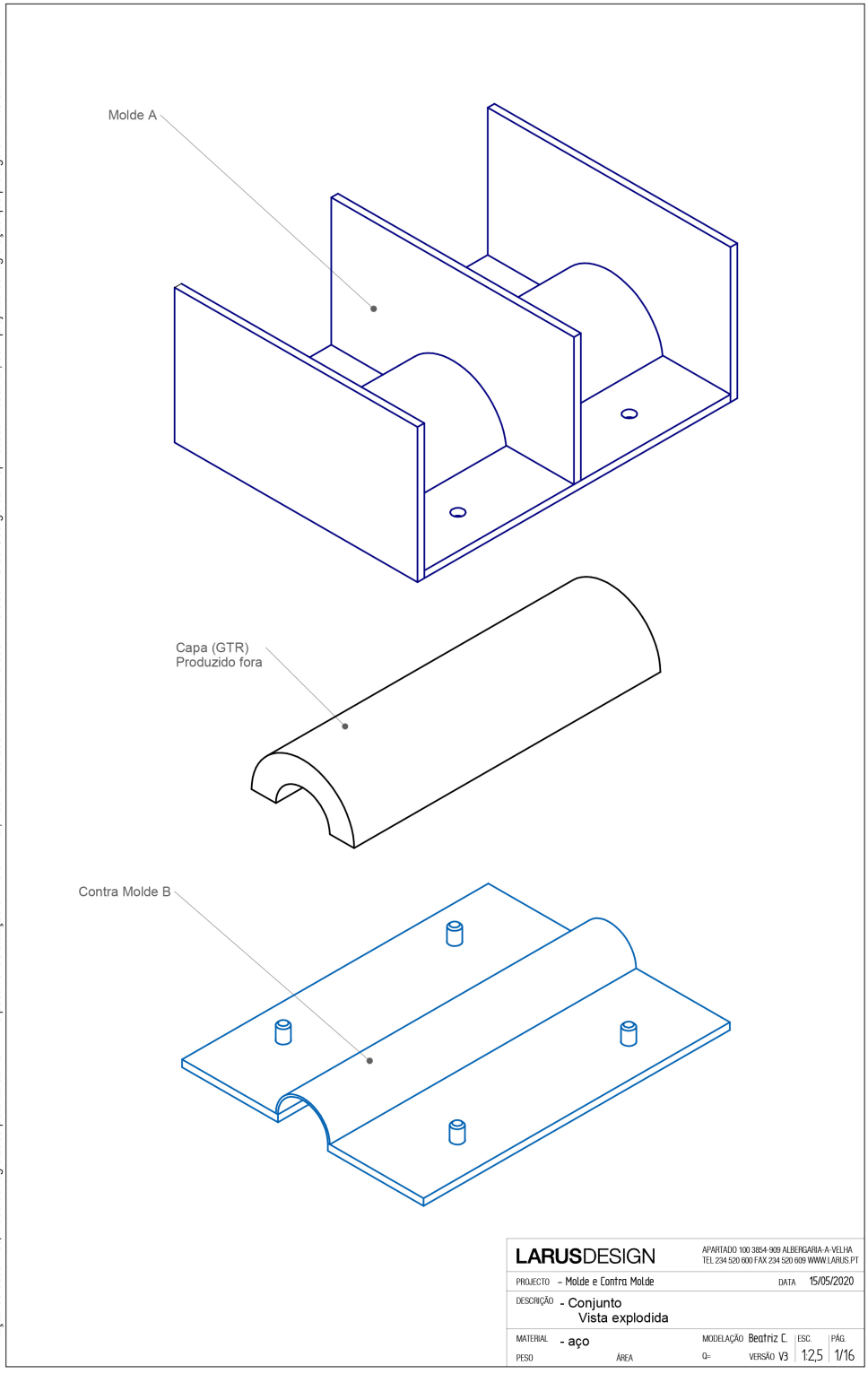


LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

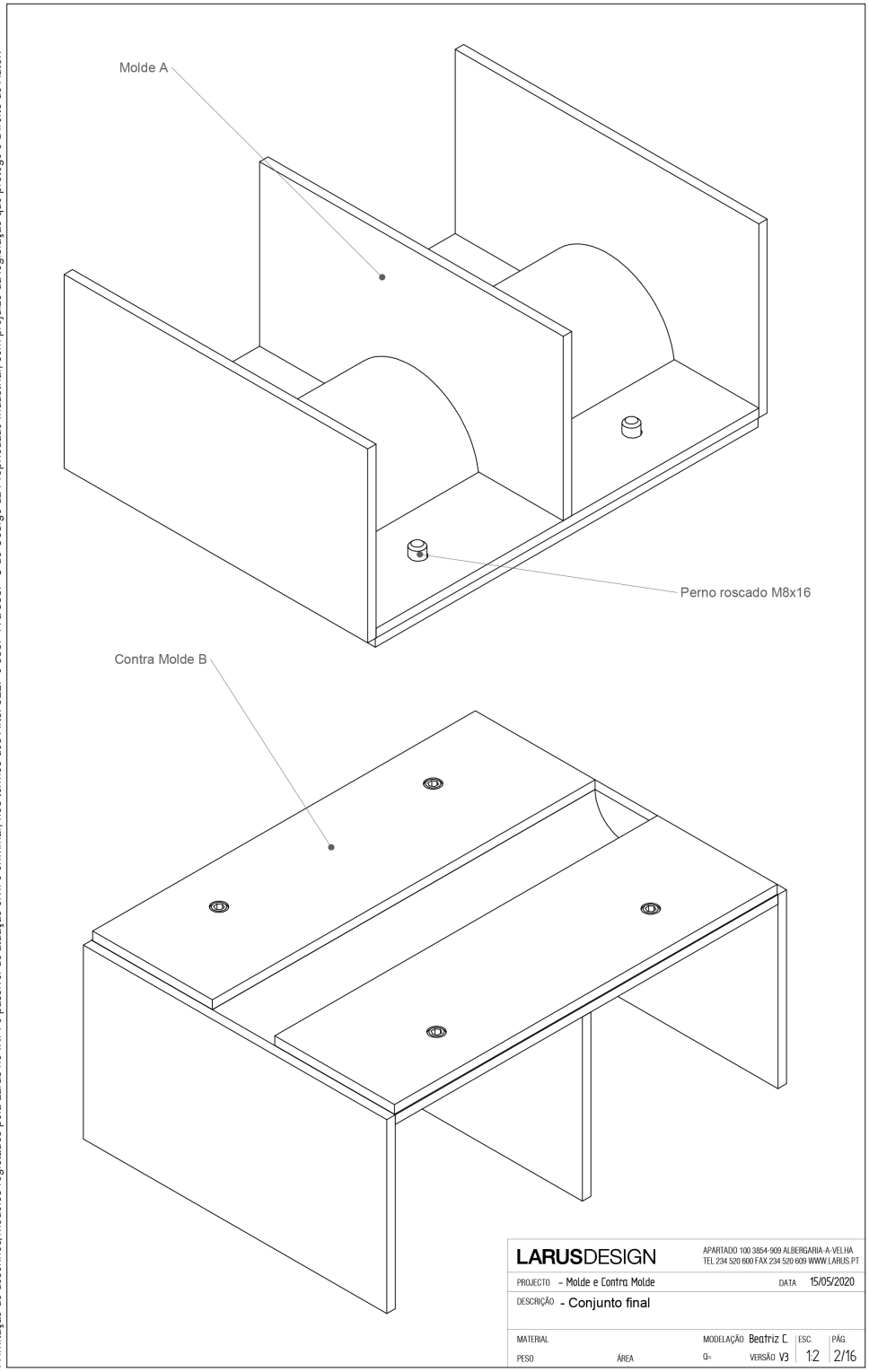
PROJECTO – Molde
DATA Error: No referenc
DESCRIÇÃO - com Alhetas
MATERIAL - aço
PESO - ÁREA -
MODELAÇÃO Beatiz E.
Q- - 5
VERSÃO V3
ESC. 1:5
PÁG. 1/1

C
Desenhos Técnicos
Moldes Protótipo



A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

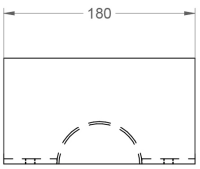
PROJECTO - Molde e Contra Molde | DATA 15/05/2020

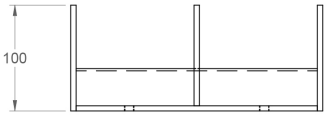
DESCRIÇÃO - Conjunto final

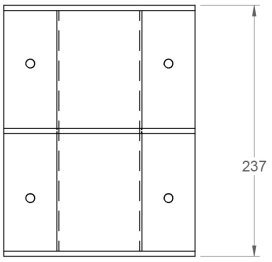
MATERIAL | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:2 | PÁG. 2/16

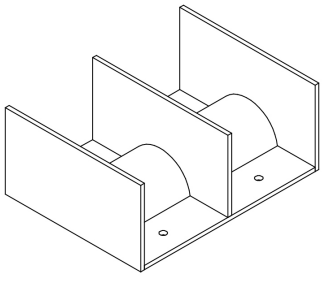
PESO | ÁREA | 0- | VERSÃO V3

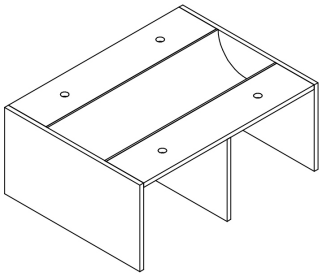
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.











LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

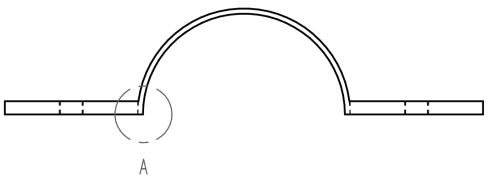
PROJECTO - Molde e Contra Molde — DATA 15/05/2020

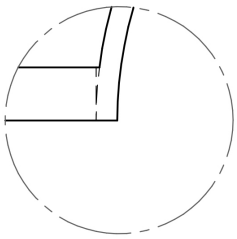
DESCRIÇÃO - Molde A
Conjunto

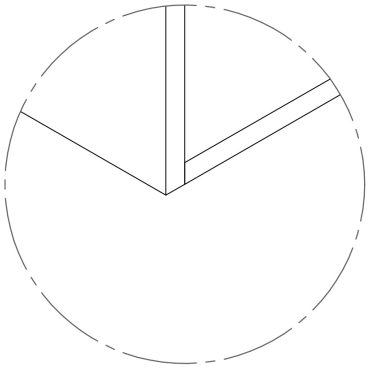
MATERIAL - — MODELAÇÃO Beatriz C. — ESC. 1:5 — PÁG. 3/16

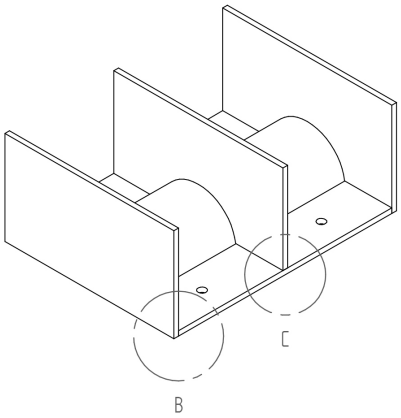
PESO - — ÁREA - — Q= - — VERSÃO V3

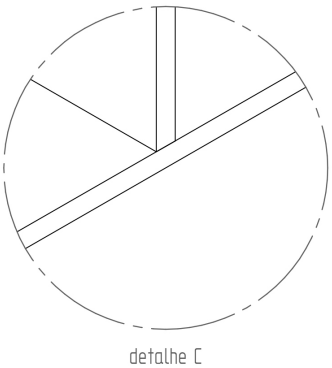
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.







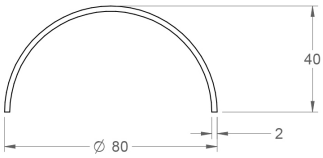


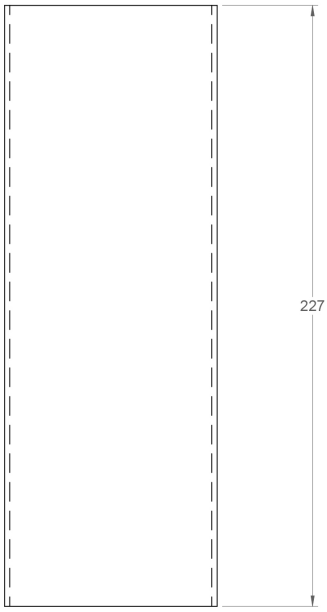


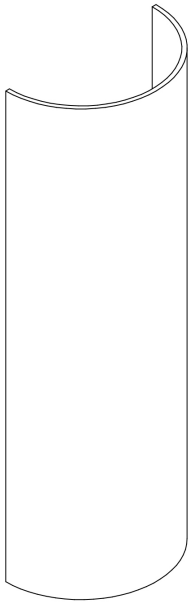
Nota: Soldar pelo exterior

LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO – Molde e Contra Molde		DATA 15/05/2020	
DESCRIÇÃO - Molde A Conjunto detalhes			
MATERIAL		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:2 / PÁG. 4/16
PESO	ÁREA	Q= VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.







LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

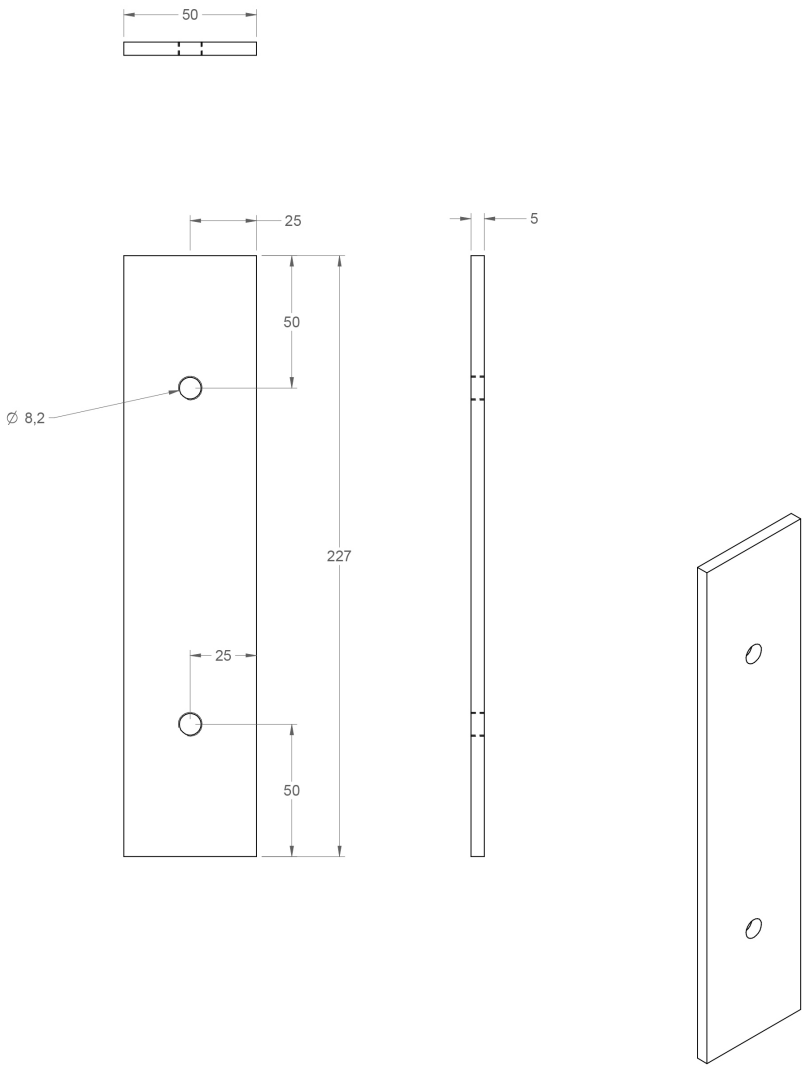
PROJECTO - Molde e Contra Molde
DATA 15/05/2020

DESCRIÇÃO - Molde A
Meio tubo

MATERIAL - aço
MODELAÇÃO Beatriz C.
ESC. 1:2
PÁG. 5/16

PESO
ÁREA
Q= - 1
VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

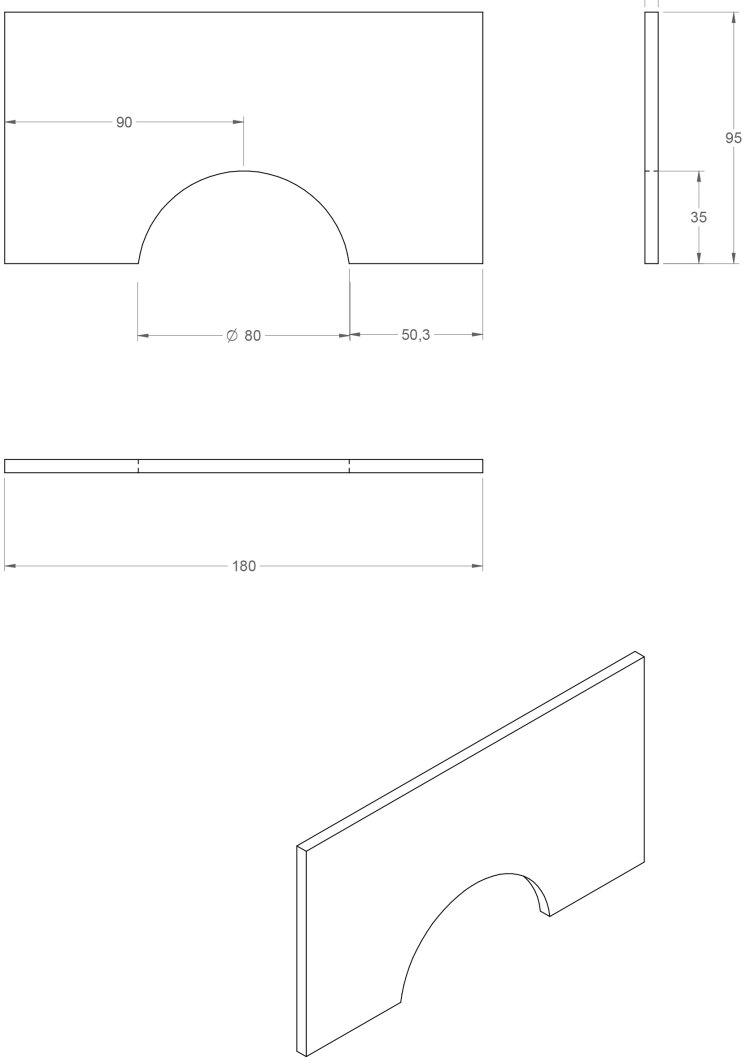
PROJECTO - Molde e Contra Molde | DATA 15/05/2020

DESCRIÇÃO - Molde
Chapa Lateral

MATERIAL - aço | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:2 | PÁG. 6/16

PESO | ÁREA | Q= - 2 | VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

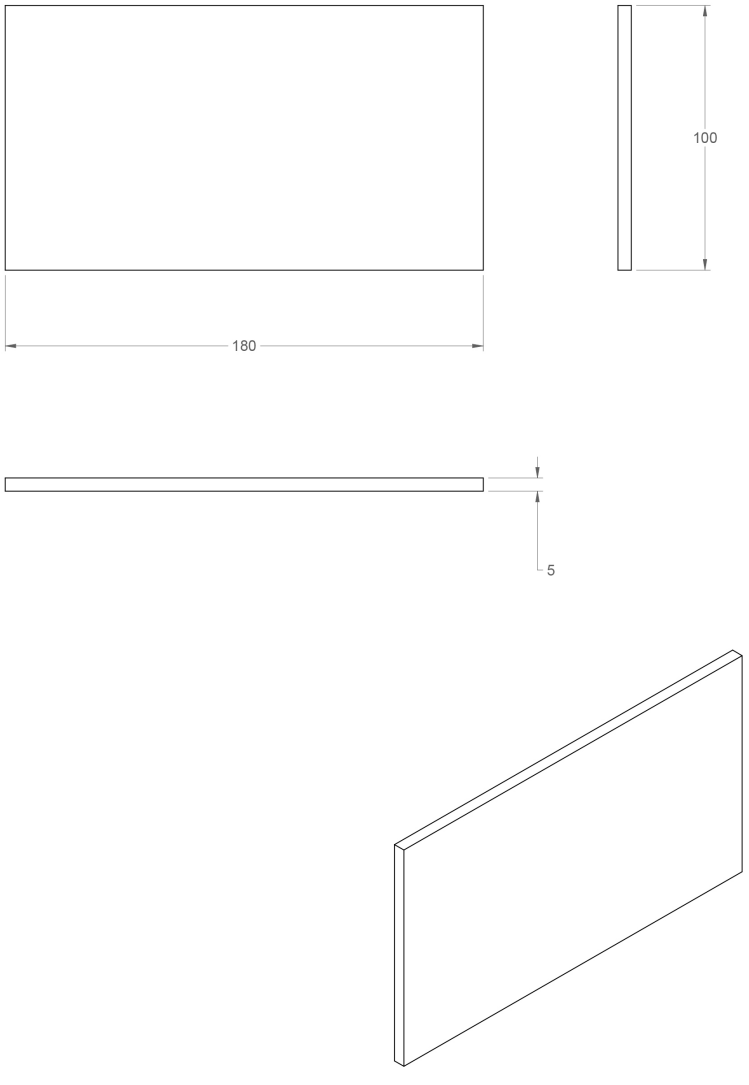
PROJECTO - Molde e Contra Molde | DATA 15/05/2020

DESCRIÇÃO - Molde A
Alheta do meio

MATERIAL - aço | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:2 | PÁG. 7/16

PESO | ÁREA | Qt. - 1 | VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

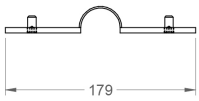
PROJECTO - Molde e Contra Molde | DATA 15/05/2020

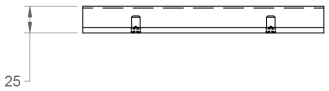
DESCRIÇÃO - Molde A
Alhetas laterais

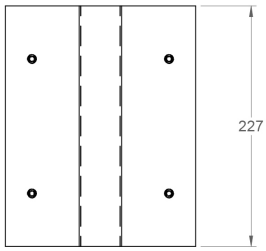
MATERIAL - aço | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:2 | PÁG. 8/16

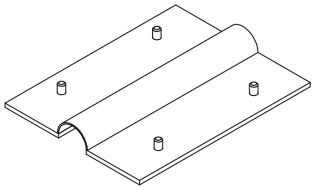
PESO | ÁREA | Q= - 2 | VERSÃO V3

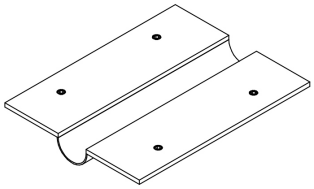
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.





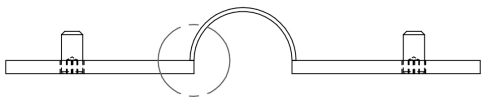


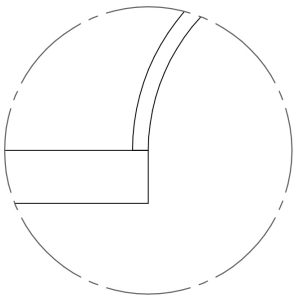


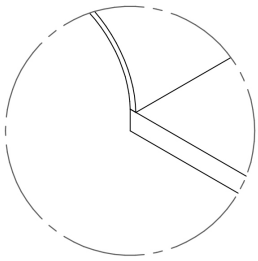


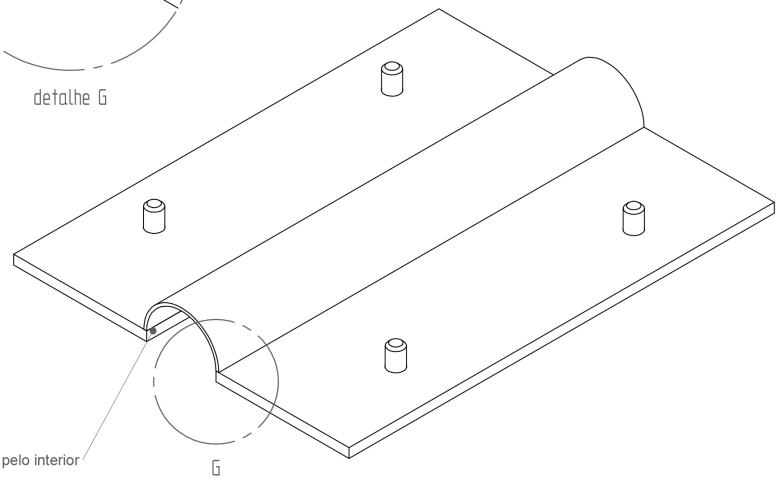
LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Molde e Contra Molde		DATA 15/05/2020	
DESCRIÇÃO - Contra Molde B Conjunto			
MATERIAL - aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:5 / PÁG. 9/16
PESO	ÁREA	Q= - 1 VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.









LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

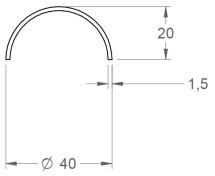
PROJECTO – Molde e Contra Molde — DATA 15/05/2020

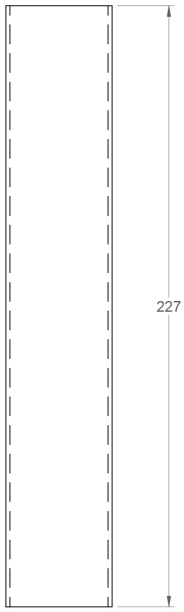
DESCRIÇÃO - Contra Molde B
Conjunto detalhes

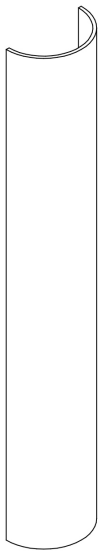
MATERIAL - aço — MODELAÇÃO Beatriz C. — ESC. 1:2 — PÁG. 10/16

PESO — ÁREA — Q= — VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.







LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

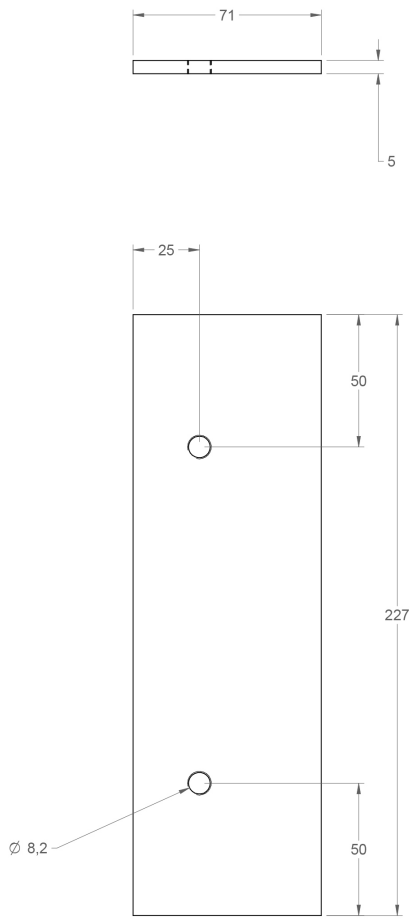
PROJECTO - Molde e Contra Molde | DATA 15/05/2020

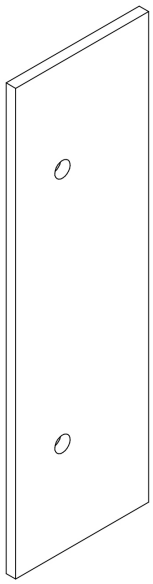
DESCRIÇÃO - Contra Molde B
Meio Tubo

MATERIAL - aço | MODELAÇÃO Beatriz C. | ESC. 1:2 | PÁG. 11/16

PESO | ÁREA | Q= - 1 | VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

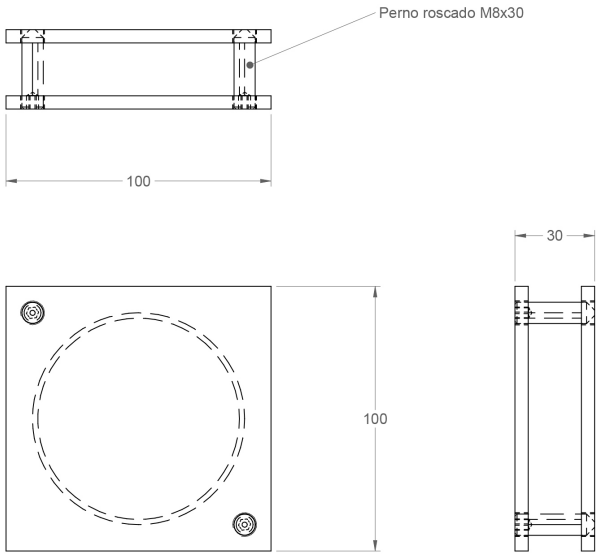


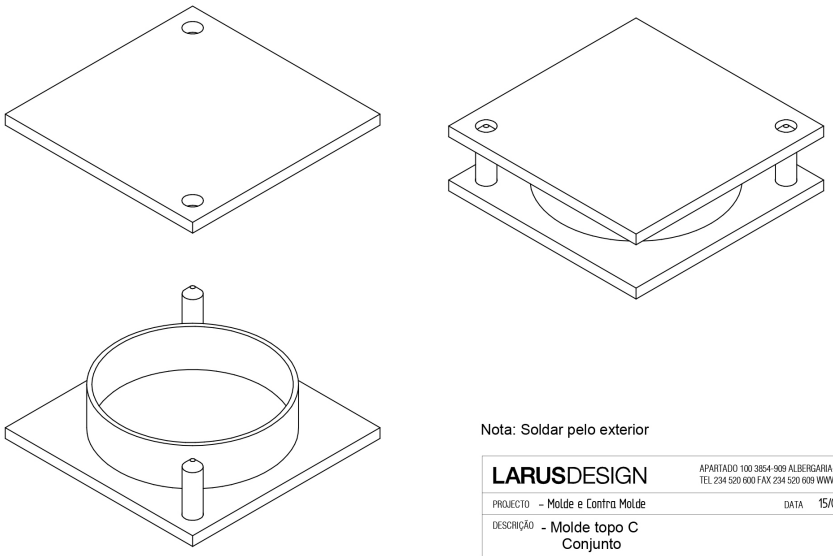


Nota: Chapa lateral direita espelhada

LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Molde e Contra Molde		DATA 15/05/2020	
DESCRIÇÃO - Contra Molde Chapa Lateral			
MATERIAL - aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:2 / PÁG. 12/16
PESO	ÁREA	Q= - 2 VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

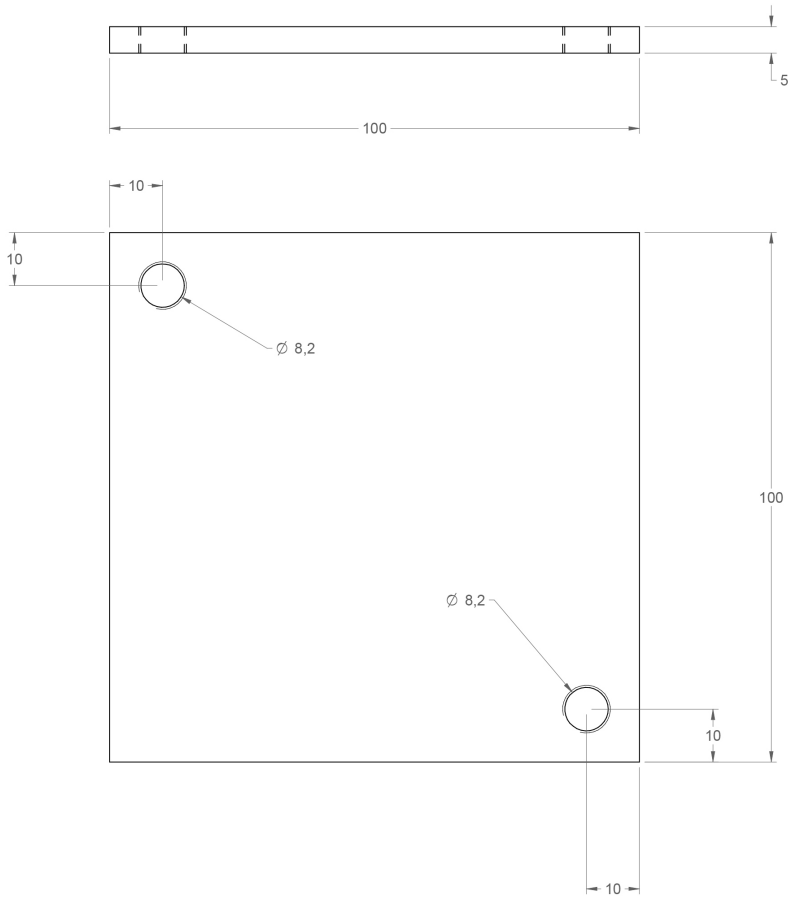


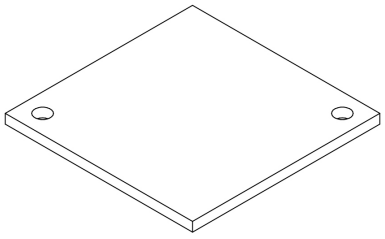


Nota: Soldar pelo exterior

LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Molde e Contra Molde		DATA 15/05/2020	
DESCRIÇÃO - Molde topo C Conjunto			
MATERIAL - aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:2 / PÁG. 13/16
PESO	ÁREA	Q=	VERSÃO V3

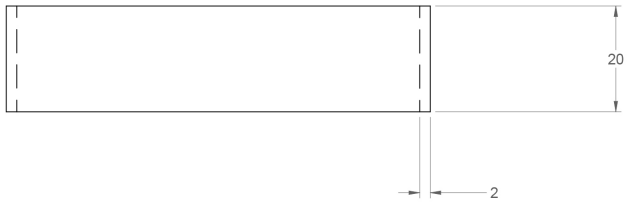
A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.

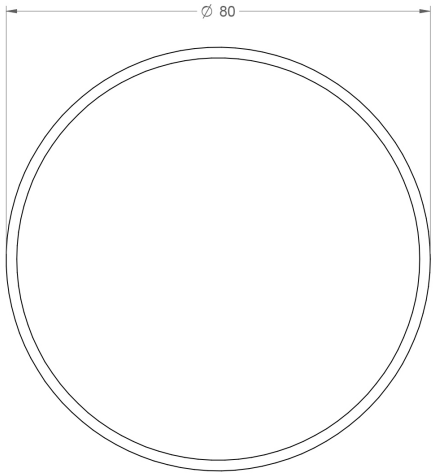


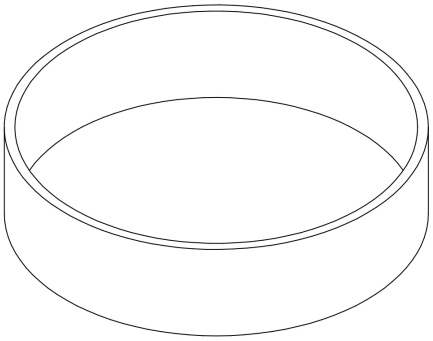


LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO - Molde e Contra Molde		DATA 15/05/2020	
DESCRIÇÃO - Molde topo C Chapa superior e inferior			
MATERIAL - aço		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 1:1 / PÁG. 14/16
PESO	ÁREA	Q.= - 2 VERSÃO V3	

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.







LARUSDESIGN

APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA
TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT

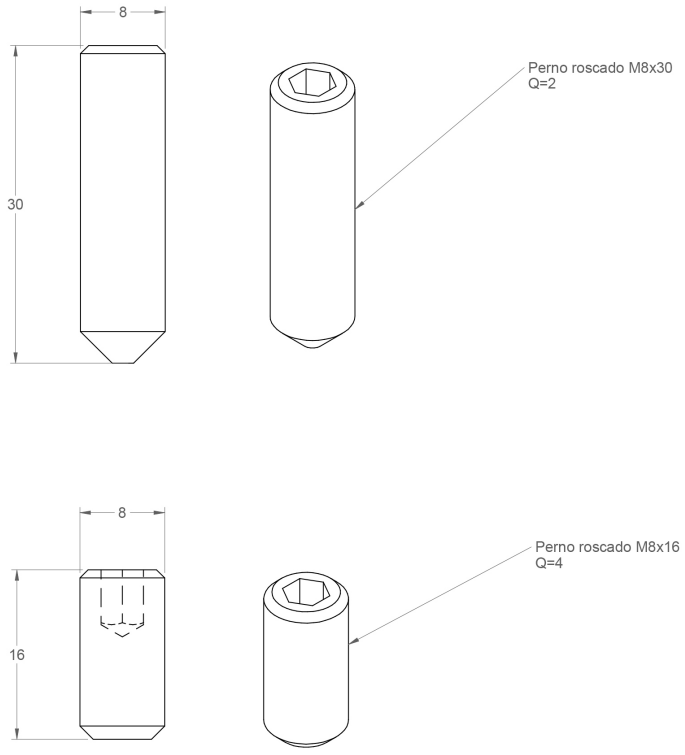
PROJECTO - Molde e Contra Molde
DATA 15/05/2020

DESCRIÇÃO - Molde topo C
Tubo

MATERIAL - aço
MODELAÇÃO Beatriz C.
ESC. 1:1
PÁG. 15/16

PESO
ÁREA
Q= - 1
VERSÃO V3

A imitação de desenhos/modelos registados pela Larus no INPI é passível de atuação civil e criminal, nos termos dos Arts. 322.º e 338.º-A a 338.º-O do Código da Propriedade Industrial, sem prejuízo da legislação que protege o Direito de Autor.



LARUSDESIGN		APARTADO 100 3854-909 ALBERGARIA-A-VELHA TEL 234 520 600 FAX 234 520 609 WWW.LARUS.PT	
PROJECTO – Molde e Contra Molde		DATA 15/05/2020	
DESCRIÇÃO - Acessórios			
MATERIAL		MODELAÇÃO Beatriz C.	ESC. 5:1 / PÁG. 16/16
PESO	ÁREA	Q= VERSÃO V3	

Desenvolvimento de um Pilarete para limitar a intrusão automóvel em zonas reservadas.

Larus Design/ Virgínio Moutinho

Beatriz Lopes Coelho

SEDE ADMINISTRATIVA
FACULDADE DE BELAS ARTES
FACULDADE DE ENGENHARIA