

Desenvolvimento de uma estação de trabalho portátil OfficeLab Workstation

Ana Cristina Costa

Mestrado em Design
Núcleo de especialização em Produto

Orientador : Prof. Doutor José Simões
Co-Orientador: Designer Jonathan Pidwell

Agradecimentos

Adquirimos ao longo da vida, o desejo de aumentar as fronteiras do nosso conhecimento e da nossa experiência, superando muitos desafios, derrubando diversas barreiras. Esta constante superação, naturalmente inerente ao Ser Humano só é possível devido ao incondicional apoio de quem incansavelmente ilumina o nosso caminho.

Um enorme obrigado a todos os que se mantiveram do meu lado ao longo desta jornada com o desejo de um dia ser capaz de retribuir.

Resumo

O relatório de estágio que se segue foi apresentado para a conclusão do Mestrado em Design de Produtos na Escola Superior de Artes e Design (ESAD) de Matosinhos. O estágio, que teve a duração de quatro meses (Abril-Agosto de 2012) foi realizado na empresa VS -Vereinigte Spezialmöbelfabriken, situada em Tauberbischofsheim na região administrativa de Estugarda, na Alemanha. A principal atividade desta empresa consiste no desenvolvimento de mobiliário escolar e de escritório. Trata-se de uma média empresa, familiar, com linha de montagem própria para a produção de alguns dos sistemas e produtos, principalmente em madeiras e aços.

Este relatório descreve detalhadamente a constituição da empresa e os projetos realizados durante o estágio. Um dos projetos teve como objetivo dar resposta a uma proposta solicitada pela empresa: uma transportadora de materiais de escritório que funcionasse como espaço de trabalho portátil. Este tema não tem sido abordado do ponto de vista teórico, havendo, contudo, alguns conceitos propostos. O outro projeto consistiu no desenvolvimento de mobiliário para a empresa BMW, nomeadamente uma pequena caixa de transporte de arquivos e que fez parte dos produtos expostos na exposição ORGATEC pela VS.

Palavras Chave: Design, Espaço de Trabalho, Mobilidade, Portabilidade, Mobiliário de Escritório.

Abstract

The internship, which started in April 2012, lasted for four months and this document is its report for the purposes of completing the Masters in Product Design at the School of Arts & Design (ESAD) of Matosinhos. The internship took place in the VS Vereinigte Spezialmöbelfabriken company, located in Tauberbischofsheim, in the administrative region of Stuttgart, Germany. The main activity of the company is the development of school and office furniture. It is an average family size enterprise with suitable assembly line production systems working mainly with wood and steel. This report describes the establishment of the company and the projects undertaken during the internship. One of the projects aimed to respond to a proposal requested by the company which was a carrier of office supplies that had to function as a portable workspace. This topic is not much discussed theoretically, however there are some proposed concepts. The other project developed was a specific furniture for the BMW company, namely a small portable carrying case for files, which was part of the products presented in the showcase at the Orgatec exhibition.

Keywords: Design, Workspace, Mobility, Portability, Office Furniture.

Índice

.Capítulo I	
.O Estágio	6
. Objetivos	
. Organização do relatório	
.Capítulo II	
.Introdução	8
. O espaço de trabalho no séc. XXI	
.Capítulo III	
.O local de estágio	10
. Apresentação da empresa VS Möbel	
. Organização	
. Visão	
. Objetivos	
. Clientes	
. Concorrência	
. Produtos VS	
. Metodologia de projeto e fabrico	
. Setor de desenvolvimento de produto	
.Capítulo IV	
.Projeto #1 OfficeLab Workstation	16
. Briefing	
. Metodologia	
. Conceitos e referências	

. Conceitos existentes	
. <i>Brainstorming</i>	
. Conceito Estação de Trabalho #1	
. Desenvolvimento dos esboços	
. Modelo	
. Conceito Estação de Trabalho #2	
. Investigação de suportes de fixação	
. Esboços	
. Modelo	
. Conceito Estação de Trabalho #3	
. Modelo	
. Dimensionamento	
. Conceito Estação de Trabalho #4	
. Esboços	
. Caracterização inicial da Estação de Trabalho	
. Protótipo funcional	
. O mecanismo	
. Simulações estruturais	
. Alterações finais	
. Projeto #2 ToolBag	52
. Desenvolvimento de uma transportadora para escritório	

.Capítulo V

. Considerações finais	54
. Referências bibliográficas	
. Lista de figuras e tabelas	
. Anexos	

1

O estágio

Objetivos

Este relatório é o suporte teórico do estágio realizado na empresa VS – Vereinigte Spezialmöbelfabriken, localizada em Tauberbischofsheim, e tem como objetivo dar a conhecer o local onde decorreu, assim como as atividades desenvolvidas. Foi iniciado a 1 de maio de 2012 e terminou a 31 de agosto de 2012. O estágio foi acompanhado pela colega de curso Catarina Pedro, com quem tive a oportunidade de conviver, e que possibilitou a troca de ideias, que se tornaram essenciais no desenvolvimento dos projetos.

No âmbito específico do mestrado em design, com especialização em produto, um estágio proporciona um campo de experiências e conhecimentos que possibilitam a articulação teórico-prática, sendo uma fase extremamente importante no percurso académico de um designer.

É no contacto direto com o mundo do trabalho e com as exigências deste que se consegue a aproximação à realidade do papel de um designer no âmbito empresarial. É um espaço de transição entre a vida académica e a vida profissional que vem atenuar o impacto dessa passagem e proporcionar a aprendizagem de conceitos que num ambiente universitário não são passíveis de ser adquiridos.

A empresa onde foi realizado o estágio une o processo de design com a produção e contacta diretamente com o cliente, o que se revelou extremamente valioso.

A nível profissional, os objetivos passaram por:

- Adquirir uma maior sensibilidade para a importância da prototipagem no projeto de um novo produto;
- Conseguir integrar num produto a estratégia estético-formal da empresa e ao mesmo tempo ser inovador;
- Aprofundar os conhecimentos ao nível das técnicas de produção e dos materiais, mais especificamente as madeiras e aços;
- Contactar com os valores reais dos materiais e da produção;
- Lidar e contornar restrições, tanto do foro monetário como da própria produção;
- Compreender o processo de desenvolvimento do produto, desde a idealização do conceito até à fase de venda.

Organização do relatório

O presente trabalho encontra-se organizado em quatro capítulos. No primeiro capítulo, para além dos objetivos, é apresentada uma introdução teórica acerca das mudanças na sociedade provocadas pela introdução de componentes portáteis computacionais e como estes estão a alterar os hábitos e, consequentemente, os espaços de trabalho. É feita uma abordagem sobre como o utilizador interage com as interfaces de um produto de acordo com a teoria de Gui Bonsiepe presente no livro *Design: do material ao digital*. Esta introdução mostrou-se essencial na contextualização do projeto prático.

O segundo capítulo é dedicado à empresa, apresentando-se a sua constituição, a sua organização, gestão e caracterização física. Também é descrito o departamento de design e produção, os produtos e a sua metodologia de projeto.

O terceiro capítulo destina-se a descrever os projetos desenvolvidos durante o estágio. Apresenta-se a proposta, os objetivos e a metodologia seguida. Primeiro é descrito o projeto *OfficeLab Workstation*, é feita a contextualização histórica dos tipos de escritórios, expõe-se os conceitos existentes de estações de trabalho portáteis e descreve-se todas as atividades realizadas desde as primeiras ideias até ao conceito final. Por último, apresenta-se o projeto *ToolBag* e todas as atividades desenvolvidas até à sua exposição.

No quarto e último capítulo é feita uma reflexão crítica. São abordadas as aprendizagens e as dificuldades envolvidas neste estágio.

2

Introdução

O espaço de trabalho no séc. XXI

Espaço de trabalho é o local onde é realizada qualquer atividade física ou intelectual por um ser humano (Mascia & Sznalwar, 1996). Este é fundamental no bem-estar físico e psicológico do trabalhador.

Cada vez mais o trabalho em escritórios tem vindo a ser dinamizado, requer aos trabalhadores que rapidamente se movimentem para diferentes contextos. As mudanças organizacionais tornam-se cada vez mais frequentes num mercado de trabalho cada vez mais exigente, adaptar-se é imprescindível à sobrevivência das empresas. O aparecimento de novos conceitos e novas tecnologias trouxeram mudanças profundas ao nível dos comportamentos que por sua vez influenciaram os espaços de trabalho (Terra et al., s.d.).

As novas tecnologias computacionais portáteis estão a implementar processos "nómadas" como descreve Pinheiro e Spitz (2007). A utilização crescente destes sistemas permite a mobilidade e o acesso à informação em qualquer espaço e hora, levando à transposição de barreiras que diluem as relações hierárquicas. Assim, quanto melhor a empresa estiver interligada mais rapidamente os conhecimentos são partilhados. Nos tempos de hoje isto é sinónimo de uma maior competitividade (Terra et al., s.d.), pois não é só a redução de custos que influi na melhoria dos produtos e serviços. Um dos grandes desafios empresariais da atualidade é apresentar uma resposta rápida e eficaz às situações inesperadas que acontecem. Para tal, as empresas necessitam de profissionais com disponibilidade e flexibilidade. A mobilidade tornou-se uma necessidade das empresas. E esta parece ser a palavra-chave desta era, onde o desenvolvimento de sistemas computacionais móveis assume cada vez mais importância em empresas como a Microsoft, IBM, Apple, Samsung entre outras, que apostam neste tipo de equipamentos e, principalmente, na interação destes com o utilizador. Esta interação acaba por afetar as relações entre o utilizador, os objetos e os espaços (Terra et al., s.d.).

Na organização das empresas, estas procuram que os seus departamentos estejam interligados e que funcionem como uma única unidade. Atitude que veio mudar o paradigma dos espaços de trabalho, onde antes se privilegiava a concentração e o privado no desenvolvimento das tarefas, hoje fomenta-se a entajuda e a comunicação entre os trabalhadores. As empresas estão a criar novos conceitos para os espaços libertando-se de ambientes "que refletiam uma estrutura hierárquica" para agora "refletirem os projetos nos quais elas participam". Os objetivos deixaram de ser o indivíduo e passaram a ser as atividades desempenhadas por este (Terra et al., s.d.). Assim, os novos espaços de trabalho estruturam-se por "temas" como por exemplo reuniões, salas para trabalhos em equipa, sala de apresentações entre outras, a ideia de um cubículo isolado de apenas um trabalhador está a desaparecer.

Esta nova organização de trabalho obriga os trabalhadores a movimentarem-se o que faz com que tenham que transportar os seus pertences. Requer-se que estes reúnam com diversas equipas de múltiplos departamentos que constituem uma empresa e que se separem consoante as propostas de trabalho, divergindo entre um trabalho em grupo para um individual. Deste modo, é necessário uma abordagem multidisciplinar que combine os processos de trabalho com as necessidades dos indivíduos (Terra et al., s.d.). Esta abordagem pode ser definida no domínio do design através das teorias de Gui Bonsiepe (1997), que considera:

- O utilizador ou agente social, que quer realizar a tarefa;
- A ação ou tarefa que o utilizador quer realizar;
- A ferramenta ou artefacto (que pode ser um objeto concreto, ou informações) que o utilizador necessita para realizar efetivamente a ação.

Bonsiepe (1997) relaciona estes três campos, aos quais dá o nome de “interface” definindo-o como “o espaço na qual se estrutura a interação entre corpo, ferramenta (objeto ou signo) e o objetivo da ação”. Pinheiro e Spitz (2007) referem que é no “interface” que se centra o design, mas que esta se encontra restrita pelas escolhas do utilizador e pelas atividades ou tarefas a ser executadas por este. Assim, compreender o utilizador é essencial no processo de design. Não se pode pensar no objeto sem ter em conta a sua finalidade, mas também não se pode simplesmente restringir a ação a ser realizada. Esta “análise da tarefa” tem de ir para além da compreensão do contexto de uso, dos agentes sociais envolvidos ou das características do produto a ser desenhado. Assim sendo, as práticas sociais, significados atribuídos e aspetos subjetivos, têm tanta importância como os aspetos pragmáticos, questões funcionais, tecnológicas e produtivas (Pinheiro & Spitz, 2007).

3

O local do estágio

Apresentação da empresa VS Möbel

A VS é uma empresa que está estabelecida na região de Tauberbischofsheim e dedica-se ao desenvolvimento de mobiliário escolar e de escritório, com principal foco na utilização de elementos metálicos e madeiras. É uma empresa de gestão familiar, de média dimensão, sendo todas as decisões tomadas na sua sede, sem o ditame de resultados trimestrais ou pressão dos acionistas, mantendo assim a autonomia e independência, valores que fazem questão de preservar (VS Möbel, s.d.).

A VS foi formada a 15 de Maio de 1898 pela junção de duas empresas, a *Ramminger & Stetter*, uma fábrica de equipamentos escolares em madeira dirigida por Albert Ramminger e Konrad Stetter em Tauberbischofsheim, e pela empresa de Paul Johannes Müller, sediada em Berlim, proprietário da patente da secretária *Rettig*, projetada pelo arquiteto Wilhelm Rettig (Müller & Schneider, 2010).

Em 1903 os arquitetos R. Riemerschmid e Bruno Paul, da Deutsche Werkbund, foram convidados para projetar mobiliário para a VS. Hoje em dia é possível observar a filosofia da Deutsche Werkbund nos produtos fabricados, como o uso das formas geométricas simples, a utilização dos metais, a boa qualidade dos produtos e a industrialização massiva (Müller & Schneider, 2010).

Em 1924 foi formada uma nova fábrica de madeiras que se mantém até aos dias de hoje. Em 1952 é projetada por Karl Nothhelfer e patenteada a cadeira *Skid Chair*, um dos produtos mais produzidos, cerca de 6 milhões entre 1952-2006, esta era integralmente produzida em madeira (Müller & Schneider, 2010). Por volta de 1962 a VS adquiriu a licença para produzir tampos de mesa pelo processo *Thermodyn* chamadas de *LignoDur*, que tornava o tampo mais resistente (Müller & Schneider, 2010). Tal facto trouxe uma mudança no paradigma do mobiliário, que começou a aparecer no mercado a preços mais reduzidos, mais leve e mais flexível.

Em 1974 é iniciada a produção de aços tubulares na VS para produzir a *U-framed Skid Chair* de Karl Nothhelfer. Por volta de 1980, com as mudanças na sociedade e a queda da natalidade, das 25 empresas de mobiliário escolar na Alemanha, só 5 continuaram dedicadas a esta área entre elas a VS (Müller & Schneider, 2010). A década de 80 trouxe várias mudanças para a empresa que adquiriu o nome como é conhecida nos dias de hoje: *VS Vereinigte Spezialmöbelfabriken GmbH & CO.* que significa “união das fábricas especiais de móveis”. Foi ainda nesta década que se iniciou a projeção de mobiliário de escritório, aparecendo uma nova gama de produtos inovadores composta por armários com portas deslizantes, telas de projeção e móveis de armazenamento. A VS tem tentado inovar expandindo-se na criação de novos projetos para encontrar novas áreas de desenvolvimento (Müller & Schneider, 2010).

Durante todo o tempo de trabalho, a empresa, tem sido reconhecida com vários prémios, a destacar o da EXPO 2000, onde as suas soluções de mobiliário escolar foram consideradas Escola Modelo. Ao mesmo tempo, o seu museu é aberto com a exposição: “A Sala de Aula - Mobiliário Escolar, no século XX”. Em 2000 foi apresentada em Berlim nos Arquivos da Bauhaus parte do espólio do museu que inclui: mobiliário, material didático histórico, documentos fotográficos e exemplos de arquitetura. Em 2005 recebeu o Prémio de Excelência MX Manufacturing, honrando as melhores práticas na indústria (Müller & Schneider, 2010).

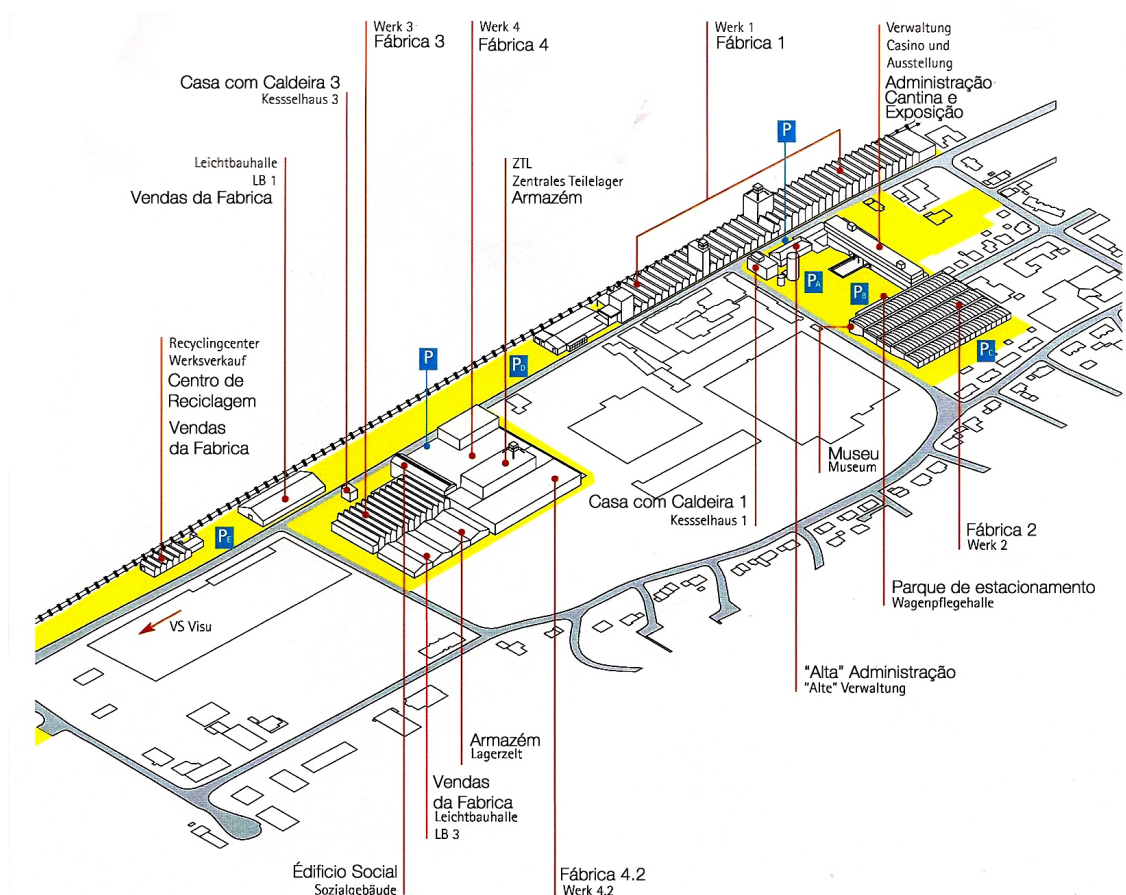
Organização

Ao nível de administração, o diretor administrativo é o proprietário e representante da empresa, que faz parte da sua família há 3 gerações. A empresa está organizada em vários departamentos espalhados pelos 5 edifícios que a constituem (fig. 1).

No edifício principal são realizadas as reuniões, apresentações e as conferências mais importantes. É também neste edifício que se encontra a exposição dos produtos da empresa, bem como o auditório, o departamento de vendas, marketing, design gráfico e de interiores. Num edifício adjacente, mais pequeno, encontra-se o departamento de gestão onde se resolvem os problemas administrativos e financeiros.

A VS é composta por quatro fábricas, sendo uma dividida em dois edifícios. A fábrica 1 é inteiramente dedicada ao fabrico, produção, transformação e pintura, trabalhando principalmente com madeiras. A fábrica 2 é dedicada à expedição, embrulhos, oficina de madeiras e museu de mobiliário. A fábrica 3 abarca a parte dos metais, um sistema de pintura através do processo "powder coating" e inclui uma oficina de tecidos. A fábrica 4 é dedicada à montagem e embalagem para expedição, e é onde estão localizados os terminais de carga. A fábrica 4.2 é dedicada aos metais onde são produzidos os perfis de aço tubulares, onde estão também localizadas as oficinas, o departamento de design e o departamento de desenho técnico. Ao lado desta, no mesmo piso (2º) tem uma zona de montagem e uma zona de embalagem. Tem também as zonas de armazenagem dos materiais e dos produtos fabricados com o intuito de terem sempre stock disponível. É possível encontrar um espaço para a venda de produtos na própria empresa.

A VS tem também um centro de reciclagem dedicado ao tratamento dos desperdícios de materiais.



1 | Mapa dos edifícios constituintes da empresa.

Visão

A VS está determinada a preservar e a expandir a sua independência corporativa e a sua autonomia nas decisões, deve continuar no futuro como uma empresa de média dimensão e familiar com a sua sede em Tauberbischofsheim. Recusando basear a sua filosofia somente na maximização dos lucros, está orientada para um retorno moderado das vendas, para garantir a prosperidade a longo prazo da empresa (VS Möbel, 2011).

Objetivos

A estratégia da VS para o mercado está prevista para um período de 4 anos, de 2011 a 2015 e tem como principais objetivos consolidar a liderança no setor de mobiliário escolar (VS Möbel, 2011). Apesar de já terem uma base segura no mobiliário de escritório, onde a competição é acentuada, pretendem aumentar as vendas em 15% até ao ano de 2015. Para tal pretendem apostar na criação de novos produtos ao nível das formas, materiais e técnicas de produção para juntar à vasta gama de produtos que já possuem.

Para o funcionamento deste ciclo há uma preocupação voltada para o lucro e para a otimização dos custos, sendo que a margem de retorno das vendas deve ser de 3% para assegurar a permanente liquidez da empresa. Outro dos pontos a atingir prende-se com os custos fixos na ordem dos 30% para a produção e vendas diretas, a reposição constante de materiais e a sua disponibilidade. No total, os custos de produção não devem exceder os 40%.

Ao nível do design de produto, a empresa pretende que estes se destaquem da concorrência de maneira inovadora e inteligente. Pretendem também assegurar a produtividade através de padrões e sistematização de todos os grupos de produtos. Na produção, os objetivos consistem em cortar as despesas supérfluas para assim conseguir garantir a competitividade a longo prazo, continuando a automatizar a produção. Outro dos objetivos é ter trabalhadores mais qualificados através de ações de formação constantes.

Traçaram também objetivos ambientais. Assim, a VS já possui a maior instalação solar, num total de 5,724 módulos solares correspondendo a uma potência de 486,60 quilowatts (KW) (VS Möbel, 2011).

A contínua valorização do compromisso, o equilíbrio entre a competência e responsabilidade, onde o pensamento corporativo está presente em toda a cadeia hierárquica. Todos estes esforços têm como finalidade atingir o sucesso.

Clientes

O mobiliário VS destina-se às instituições de ensino e ambientes de escritório para mercados corporativos e institucionais, apresentando como clientes a BMW, a Volkswagen, a Lufthansa, a Pander, a Unicredit Milan, a Yellow Angels, a German Bouldstag, o Deutschbank, a Allianz, o Koesbank, entre outras. A estas junta-se o mercado de ensino com produtos diferenciados para salas de aula, laboratórios e cantinas.

Concorrência

Ao nível dos dois setores de negócio, a VS enfrenta diferentes tipos de concorrência. Relativamente ao material de escritório, tem a concorrência da *Vitra*, da *Sedus*, da *Interstuhl*, da *Rohde & Grahl*, da *DKS*, da *Steelcase*, da *König+Neurath* e da *Herman Miller*, entre outras. Sendo que a grande concorrente na área de escritório é a empresa *Vitra*, que é uma empresa que aposta no design, enquanto a VS aposta na resistência, longevidade e em novas tecnologias. A nível do mobiliário escolar, apesar de líder de mercado, tem de enfrentar a concorrência das empresas *Giroflex* e *Nowy Styl GmbH*.

Produtos VS

A VS tem uma vasta gama de produtos para a área escolar e de escritório. O mobiliário apresenta-se dividido em cinco famílias: cadeiras, mesas, equipamentos visuais, separadores de espaços e arrumos. Dentro destas famílias existem as subfamílias. As cadeiras são divididas em cadeiras para alunos, cadeiras multiusos, cadeiras de escritório giratórias, sofás e a coleção Eiermann. No que se refere às mesas, estas estão divididas em mesas para alunos, mesas para professores, mesas especiais para computadores, mesas multiusos e sistemas de mesas com suporte para computador. Os equipamentos visuais consistem em sistemas de carris, quadros para paredes e superfícies de projeção. Os separadores de espaço são constituídos pela Série 2000 e são um conjunto de painéis de diversos materiais e cores. Os arrumos são diferenciados em tamanho e forma, nomeadamente em arquivos pequenos, arrumos para escolas e para escritório, arrumos individuais para mobiliário, aparadores, armários da Série 700 e armários Série 500.

Todos os produtos são regidos pela simplicidade assente na criatividade e na verticalidade das formas, numa clara opção pelos processos de fabrico industrializados, estandardizados e tipificados, mas sempre com a mais elevada qualidade nos componentes produzidos. Denota-se a preocupação com critérios ergonómicos onde todas as peças são analisadas por especialistas na área.

A VS fornece aos seus clientes ideias inovadoras, desenvolvendo formas de adaptabilidade, criando sistemas que possibilitem, por exemplo, as cadeiras adaptarem-se aos movimentos do utilizador, recusando a estaticidade durante o trabalho. Mesmo as próprias mesas permitem ao utilizador elevá-las, podendo mudar da posição de pé para sentado.

A percentagem de vendas no mobiliário escolar é de 70%, sendo 60% para escolas alemãs. Este setor encontra-se em queda, mas em contrapartida é compensado por uma subida nas vendas do mobiliário de escritório entre 30% e 40%.

Metodologias de projeto e fabrico

A metodologia de projeto é assente em três partes essenciais. Por norma, o projeto de um novo produto parte de uma proposta que pode ser referente a pedidos de clientes, a estudos das exposições e concorrência, a reuniões nos departamentos e/ou inexistência de determinado produto na coleção.

A primeira parte, consiste na transformação das ideias apresentadas em esboços, ou outros suportes, realizadas por um designer ou arquiteto externo à empresa. Estas ideias são o ponto de partida para diversas reuniões até à aprovação de um conceito final. As reuniões por norma ocorrem no departamento de design de produto onde está, normalmente, presente o Mr. Weber, o designer Jonathan Pidwell, o designer/arquiteto convidado e o responsável do departamento em causa, caso se trate de uma cadeira, mesa ou outro produto. Dependendo do desenvolvimento da ideia podem também estar presentes colegas do departamento de finanças, compras ou vendas. O processo de design evolui, passando por desenhos 3D, imagens foto-realísticas, maquetes ou modelos.

Quando definido o conceito são abordados os problemas nucleares, esta é a fase mais longa e mais importante de todo o processo. Nesta fase, são considerados os objetivos do cliente, a aquisição de materiais e dispositivos/equipamentos, desenvolvimentos das ideias finais, produção e serviços externos necessários. Todos estes critérios são discutidos com os colegas dos vários departamentos. Por fim são tratadas as questões do foro interno como os custos e as perspetivas de lucros.

Por norma, os produtos apresentados em feiras são protótipos que visam avaliar a receptividade ao produto por parte do público, dos vendedores e das marcas concorrentes. Consoante a receptividade do público, assim o produto é objeto de revisões ou avança para a produção.

O mobiliário escolar é normalmente testado com utilizadores em contexto real, sendo experimentado por 3 ou 4 turmas numa escola. Em troca deste estudo experimental, o mobiliário é então oferecido à escola.

Setor de desenvolvimento de produto

O edifício de desenvolvimento de produto está localizado no 2º andar da fábrica 4.2. Foi neste setor que foi realizado maioritariamente o estágio. Este departamento resultou da fusão de dois departamentos: desenho técnico e desenvolvimentos de ideias. É aqui que acontece todo o processo de desenvolvimento de novos produtos e onde têm lugar todos os processos adjacentes a este.

Os modelos e protótipos são feitos nas oficinas, que estão divididas em duas alas: uma para o trabalho em madeiras e outra para os metais. Nas madeiras trabalham duas pessoas efetivas e na dos metais trabalham três. As oficinas estão totalmente equipadas com maquinaria e ferramentas. Existe material disponível para serem realizados modelos reais ou à escala, assim como sistemas de prototipagem 3D Printing.

O gabinete de desenvolvimento de produto é constituído por 28 funcionários. O responsável pelo departamento é o Mr. Weber. O subchefe de todos os departamento é o Mr. Lipper. O departamento está subdividido em 4 subdepartamentos:

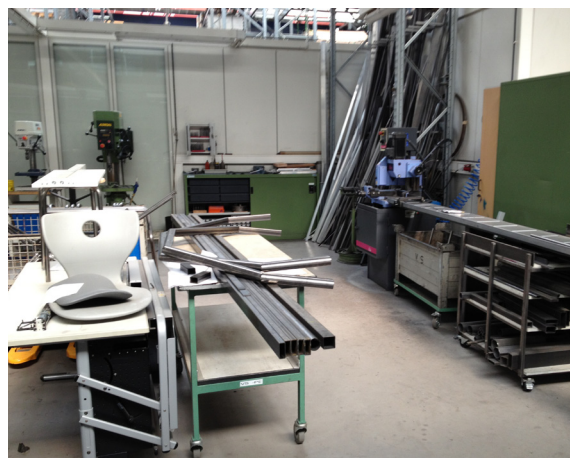
- Móveis de armazenamento chefiado por Mr. Scheller;
- Mesas de escritório e escolares chefiados por Mr. Lippert;
- Projeção das cadeiras chefiadas por Mr. Richter;
- Projetos especiais e pilotos chefiados pelo Mr. Beil que também é responsável pelas oficinas.

O designer residente e coorientador deste estágio é Mr. Jonathan Pidweell. Está a trabalhar na empresa há 4 anos, tem um curriculum na área do design industrial de pelo menos 10 anos, tendo começado a trabalhar na Nova Zelândia, sua terra natal. Trouxe para o departamento da VS uma visão mais criativa do processo de desenvolvimento de produto. É responsável pelas decisões em relação a diversos problemas inerentes ao desenvolvimento do produto: métodos de produção, escolha dos materiais, desenvolvimento de novas ideias, e é também responsável pela contratação de designers externos.

A empresa, por motivos económicos e para enriquecimento do portfólio, costuma trabalhar com designers externos de renome.



2 | Oficina de madeiras.



3 | Oficina de metais.

4

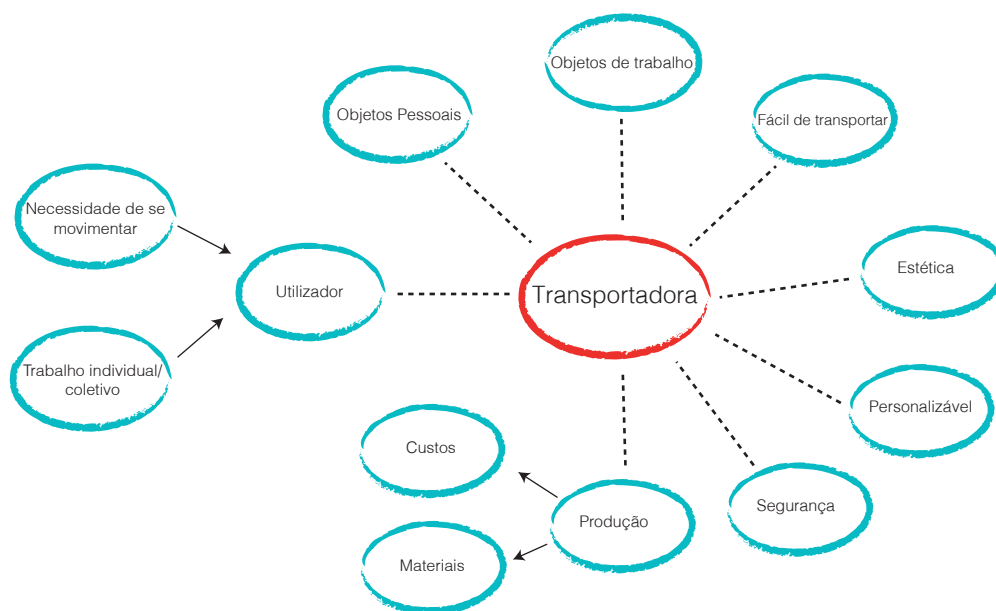
Projeto I

Desenvolvimento de uma estação de trabalho portátil

A proposta entregue pela empresa teve como objetivo a concepção e desenvolvimento de um produto para escritório de fácil transporte e de armazenamento de objetos e que possa ser utilizado como uma mesa.

A proposta requeria a criação de uma transportadora para objetos de trabalho como: computador de 15", material de escrita, uma pasta de arquivos de lombada estreita e também objetos pessoais como fotografias, apontamentos, entre outros. Tinha como referência um utilizador que se movimenta constantemente no escritório tanto trabalha no interior como no exterior, que alterna entre o trabalho individual e o coletivo, onde a comunicação e a partilha de ideias sejam essenciais. Assim, o produto tinha de possibilitar tarefas multifacetadas.

Este produto de escritório tinha que ter como principais características a segurança e a estética. Havia ainda a necessidade de considerar os custos, os materiais e a produção no processo de desenvolvimento.



4 | Diagrama das características da estação de trabalho.

Metodologia

Iniciou-se este projeto com a análise da proposta de trabalho, tendo sido realizado um diagrama que incluía como referência as características da proposta. Para uma melhor organização de todo o trabalho, elaborou-se um cronograma que apresenta as principais atividades a realizar ao longo dos 4 meses de estágio (ver anexo 1), durante o qual foi mantido um diário descrevendo as atividades que iam sendo realizadas.

Para conhecer melhor o tipo de projetos realizados na área, iniciou-se a pesquisa de referências sobre o mobiliário de escritório e sobre a forma como estes evoluíram. Também foram investigados conceitos existentes de estações de trabalho portáteis.

Com o objetivo de gerar conceitos usou-se como metodologia o método de Brainstroming. Para se sintetizar toda a informação e tornar fácil a consulta elaborou-se um moodboard. De seguida, foram realizados esboços ou modelações 3D, que após apresentados e discutidos na empresa foram transpostos para modelos à escala real, usando como material o MDF, um material económico, acessível e fácil de trabalhar nas oficinas da empresa. Através destes modelos foi possível testar as funções da transportadora e a forma como o utilizador a manuseava. Quando finalizados, estes eram testados e registados os problemas, sendo alterados no modelo seguinte, até se chegar ao conceito que melhor respondia à proposta.

As modelações e simulações apresentadas foram realizadas com o programa SolidWorks 2012 da DessaultSystems, programa utilizado na empresa onde foi realizado o estágio. As imagens fotorrealistas (renders) foram realizados no programa Keyshot.

Conceitos e referências

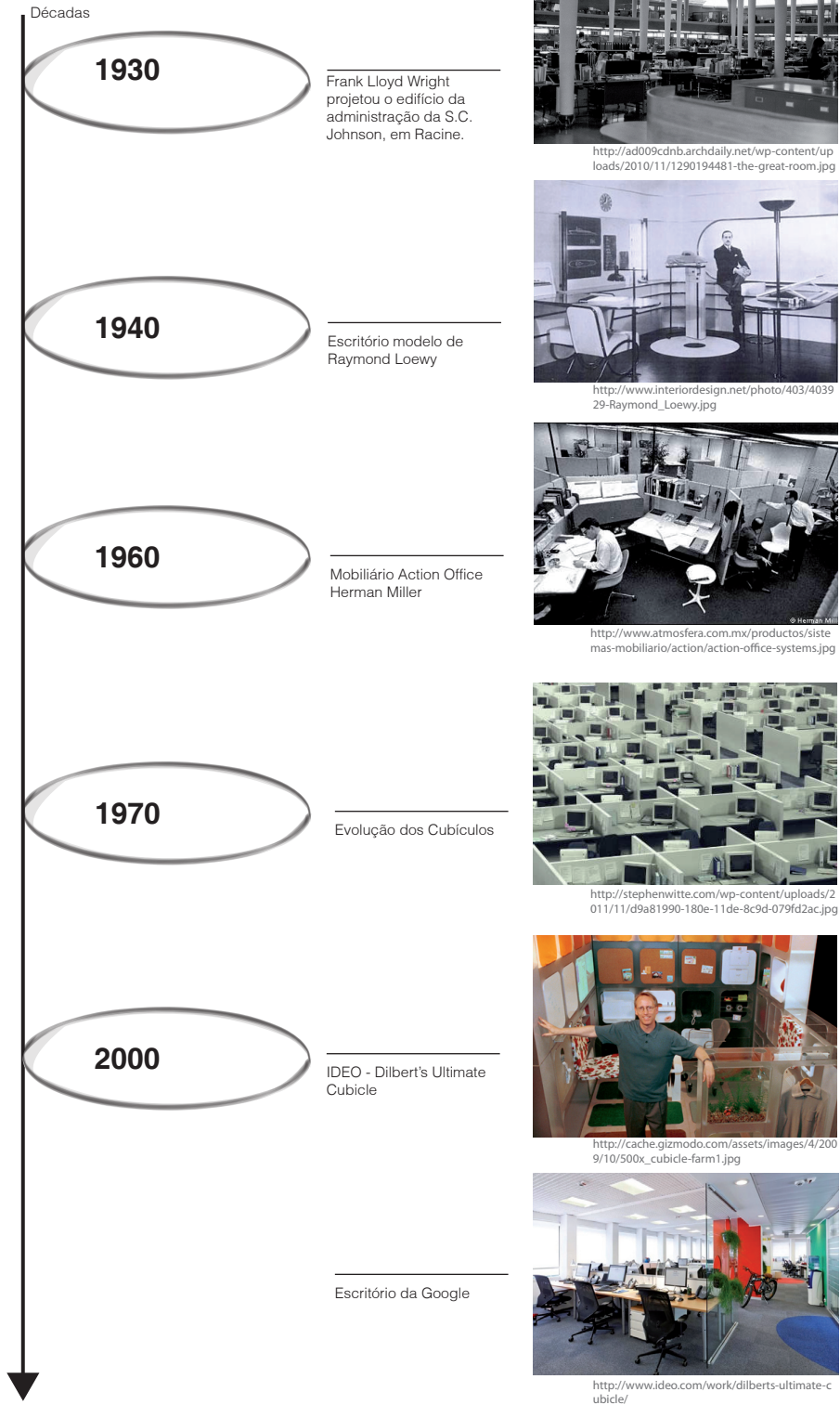
O mundo do trabalho está a evoluir e as Estações de Trabalho (Workstation) ou Espaços de Trabalho (Workplaces) estão a modificar-se e a tornar-se independentes de locais fixos. Novas formas de trabalho tem surgido, o que tem modificado os espaços e alterado os hábitos de trabalho durante esta última década.

No fim da década de 1930 algumas empresas de fabrico de mobiliário de escritório, principalmente a Herman Miller Company e a Knoll Associates, começaram a desenvolver sistemas modulares que permitiam combinações flexíveis. A empresa norte-americana Herman Miller criou um centro de investigação em Michigan, comandado por Robert Propst, que tinha como objetivo estudar os comportamentos dos trabalhadores no seu espaço de trabalho para projetar um espaço que fosse ao encontro das necessidades dos seus utilizadores (Rathbone, 2011). Em 1968, foi lançado o Action Office, que consistia num espaço livre onde através de divisórias móveis e moduláveis ou da junção de módulos, delimitavam o espaço criando pequenos escritórios individuais. Estas divisórias permitiam encaixar prateleiras e pequenos armários entre outros (Herman Miller, s.d). Os gestores de todo o país foram implementando as ideias de Propst, modificando-as de forma a colocar em grandes salas, pequenos módulos de secretárias de forma a maximizar o espaço (Rathbone, 2011).

A partir de 1970 este tipo de organização de escritório, os cubículos, estavam presentes por todo o mundo, o que fez surgir o termo “cubicle farm” dado por Scott Adams Dilbert (Rathbone, 2011). Dilbert é um cartoonista que narra a vida de um personagem nos escritórios modernos. Em 2000, Scott Adams juntou-se a empresa IDEO e criaram o “Cubicle final de Dilbert”, numa tentativa para resolver os problemas relacionados com os cubículos. Os designers da IDEO criaram a sua própria “Dilbertville” que consistia numa série de protótipos rápidos de espaços que serviam para explorar uma gama de idéias. O resultado foi um cubículo modular que permite que cada trabalhador seleccione os componentes de um “kit de peças” e crie um espaço com base no seu estilo de vida (IDEO, 2000).

Assim, o sistema de cubículos, da década de 70, tende a desaparecer e a retomar-se as antigas estações de trabalho acrescentando aplicações para serem colocados componentes electrónicos. Também, os espaços de trabalho têm vindo a libertar o utilizador de um espaço fixo, possibilitando que este trabalhe a partir do seu equipamento em qualquer lugar, oferecendo recursos infindáveis bem como utilitários que são adaptáveis ao utilizador.

Evolução dos cubículos



5| Referências históricas.

Conceitos existentes

Para melhor perceber o universo para o qual se está a projetar, é importante conhecer os produtos existentes no mercado. Neste sentido, apercebemo-nos que não há muitos produtos que vão de encontro às características pedidas, ou seja, que funcionam como espaço de trabalho, que são portáteis e que tem, também, a função de transportar objetos.

Existem alguns exemplos de malas para computadores que permitem o seu transporte mas devido às suas características, principalmente devido aos seus tecidos, não permitem que sejam utilizadas como espaço de trabalho. Quando não estão a ser utilizadas na sua principal função: tornam-se um obstáculo, porque nos escritórios é raro haver lugar para malas.

Com as mesmas funções existem alguns conceitos de espaços de trabalho portáteis que se destacam por terem sido considerados influentes no desenvolvimento deste projeto:

I. Openaire laptop case/workstation: esta estação de trabalho projetada pelos designers Nick e Tricia Beau funciona como superfície de trabalho e possui uma cadeira desdobrável. Esta envolve a superfície da mala para ser mais fácil de transportar. Este objeto pretende apelar a um público-alvo estudantil (fig. 6) (Tricia, 2009).

II. Lavoro: é um projeto de uma estação de trabalho do Designer Luke Riggall marcada pelo luxo e pela exclusividade, adequada para o transporte de um computador MacBook, iPod/Phone e material de escrita. A Lavoro é apresentada em materiais como o couro escuro ou branco e em madeira (fig.7) (Riggall, 2008).

III. Globus: é uma estação de trabalho desenvolvida pela empresa Holandesa Lande Productie Schijndel BV para a Artifort e a Gispen. É composta por um globo de plástico moldado e dividido em duas secções suportadas por uma base de alumínio fundido sobre uma placa com rodas. As duas metades dos globos abrem-se e uma das partes permite ao utilizador sentar-se e a outra é uma pequena mesa ajustável. Apesar de a ideia ser muito prática, o utilizador fica com as costas curvadas para poder chegar à mesa que, pelas suas características, impossibilita que seja deslocada de forma fácil (fig.8) (Artifort, s.d.).

IV. PorTable: é um projeto da marca italiana Originale Design Creative Lab. Trata-se de uma bolsa para um computador portátil e funciona como uma estação de trabalho. A bolsa envolve o computador e permite que o utilizador aceda ao mesmo sem a necessidade de retirá-lo do saco, enquanto as mangas deste tornam-se num suporte para o rato. A bolsa é personalizável, com diferentes materiais, acessórios e dimensões para acomodar computadores de diferentes tipos e tamanhos (fig.9) (DesignBuzz, 2009).

V. Premium Workstation: é um produto da marca Quiksilver, trata-se de uma bolsa de transporte para um computador portátil que é possível desdobrar passando a funcionar como uma estação de trabalho. O exterior é fabricado em plástico moldado para proteger o equipamento (Fig.10) (Acquire s.d.).

VI. Out-of-Box Workstation: é um projecto realizado pela empresa Planet 3 Studios, que integra os componente de escritório numa única unidade, sendo facilmente movimentada (Fig.11) (Planet3studios, s.d.).



6| I . Open laptop case/workstation.



7| II. Lavoro.



8| III. Globus.



9| IV. PorTable.



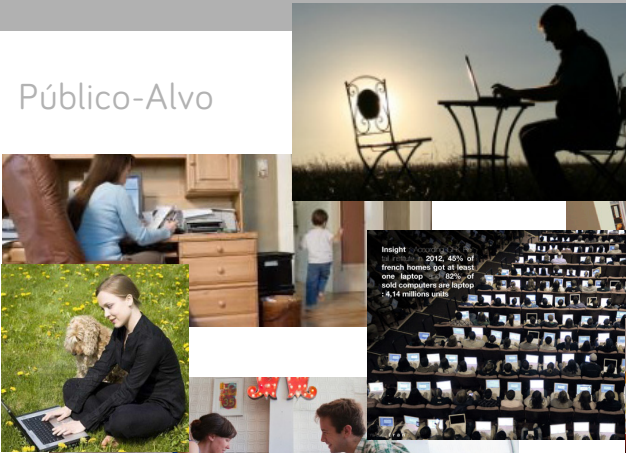
10| V . Premium Workstation.



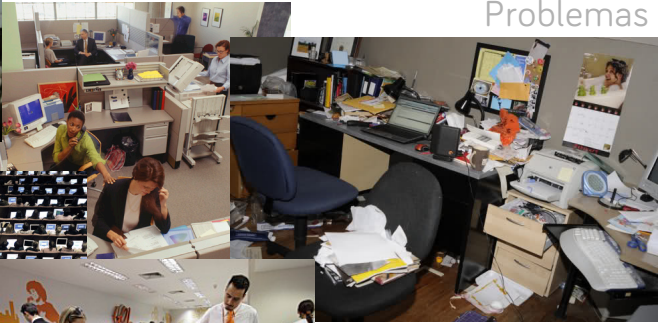
11| VI. Out-of-Box Workstation.

MOODBOARD

Público-Alvo



Problemas



Objetos a armazenar



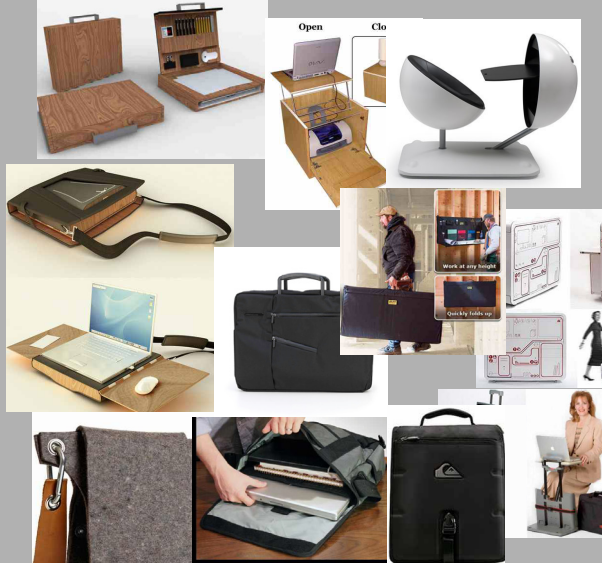
Suportes de Fixação



Materiais



Transportadoras Existentes



Produtos



Inspiração



Estação de trabalho #1

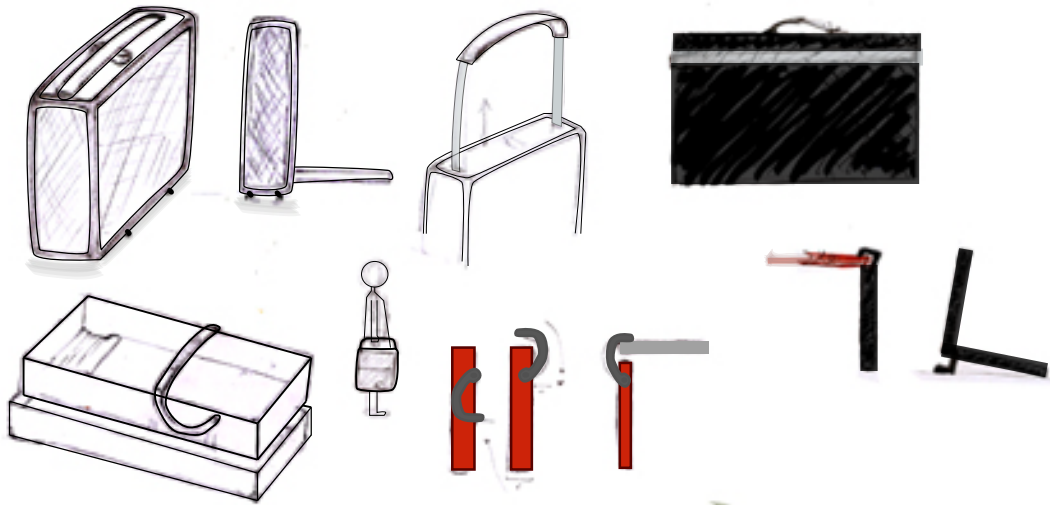
Desenvolvimento dos esboços

A partir dos conceitos estudados começou-se a esboçar ideias. Inicialmente pensou-se em integrar os componentes essenciais de um escritório - mesa e cadeira - de forma a serem compactadas e transportadas. Uma das possibilidades consistia em uma transportadora que seria aplicada numa estrutura, criando-se assim uma secretária (fig. 15). Este sistema não permitia o transporte para o exterior, retirando a liberdade ao utilizador que a proposta requeria.

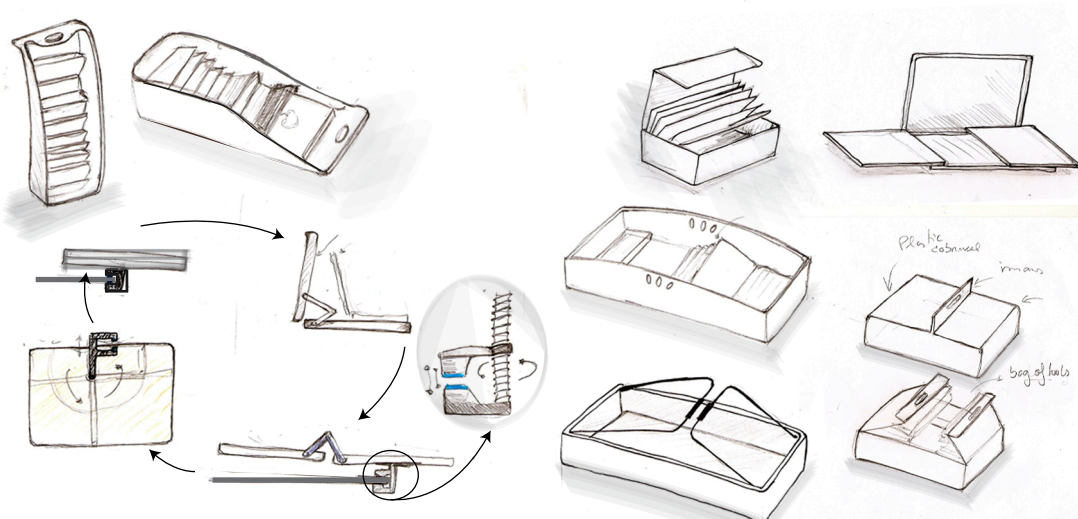
Também foram pensadas outras possibilidades para o transporte de materiais de escritório, como: formas mais retangulares, caixas ou malas de transporte que pudessem ser usadas como espaço de trabalho. Uma destas propostas permitia que fosse fixa a uma mesa, como demonstra os esboços na figura 16. Nesta fase, foram mais apreciados estes conceitos que possibilitavam o transporte para o exterior. A partir destes esboços foram criadas outras formas para a caixa que permitia usá-la como espaço de trabalho, sendo possível fixá-la a uma superfície como uma mesa.



15| Esboço para o conceito de mesa e cadeira integradas com aplicação da transportadora.



16| Esboços de diferentes modelos de transportadoras.



17| Esboços de diferentes modelos de transportadoras.

Com base nos vários conceitos de estações de trabalho desenvolvidos, optou-se pelo desenvolvimento de um que permitia a conceção de um sistema de fixação à mesa de forma mais simples.

Assim, o conceito baseou-se numa transportadora, em cuja base haveria um mecanismo de borracha em forma de “V”, que seria inserido no tampo da mesa e a ela se fixaria (fig. 18). Os objetos eram transportados no interior e a tampa seria utilizada como espaço de trabalho. Para transportar a mala, esta teria uma pega, mas, opcionalmente, também iria possibilitar ser colocada uma alça que seria encaixada na zona inferior do interior da parte em borracha, oferecendo a possibilidade de ser transportada às costas.

Para acompanhar os esboços, nesta primeira fase da conceção da ideia, foi feito um modelo volumétrico que serviu para uma avaliação formal das dimensões e funcionalidades do produto.



18 | Esboços do conceito #1.

Modelo

O modelo foi feito em cartão prensado de 3 mm de espessura e forrado a papel de impressora, permitindo uma rápida e económica construção, assim como a observação das: proporções do sistema de fixação, a sua constituição, os movimentos que o utilizador teria de realizar para fixar a estação de trabalho à mesa e a forma como este acederia ao seu interior.

Depois da experimentação realizada apurou-se alguns dos problemas que esta transportadora/espaco de trabalho tinha. A destacar:

- Altura excessiva. Na verdade tinha 750 mm de altura, em que 500 mm dedicados ao espaço da transportadora mais 250 mm para o suporte de borracha, era um espaço que o utilizador perdia.
- Difícil acesso ao interior quando os objetos estavam dentro da transportadora.
- Sistema de fixação muito complexo. Verificou-se que no interior da transportadora deveria ter algo que permitia prender e desprender da mesa facilmente, pois as espessuras das mesas são variáveis.

Para simplificar o modo como a transportadora iria fixar-se a uma mesa, houve a necessidade de se proceder a uma investigação sobre suportes de fixação e produtos que tivessem uma função idêntica.



19| Transportadora fixa à mesa.



20| Interior da transportadora.

Estação de trabalho #2

Investigação de suportes de fixação

A investigação incidiu sobre os produtos que melhor respondem a esta funcionalidade - as cadeiras dos bebés. Do mesmo modo que se prende uma cadeira de bebé a uma mesa, assim se decidiria prender a estação de trabalho à mesa. Posteriormente estabeleceram-se os critérios formais:

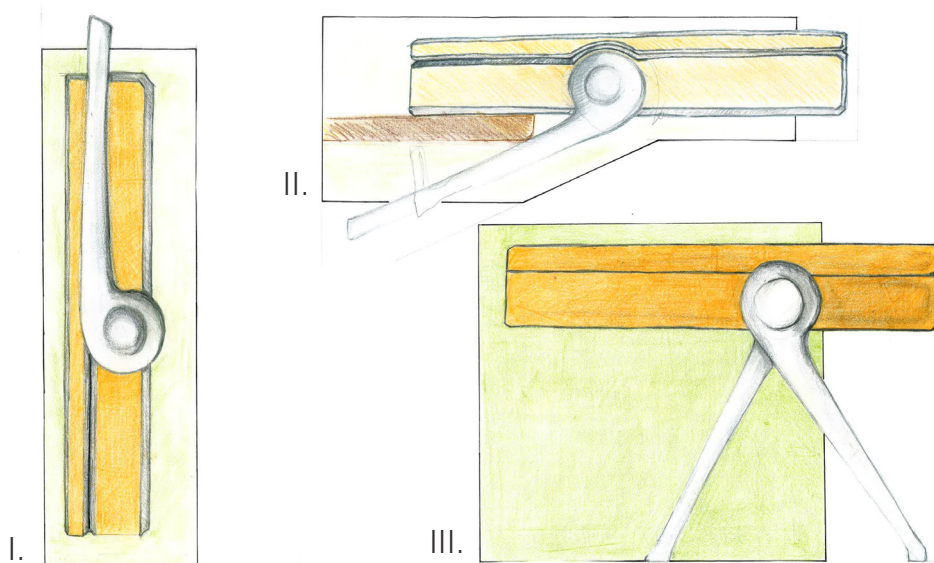
- Ser uma estrutura sólida e resistente;
- Possibilitar a fixação a uma mesa;
- Ser de fácil transporte;
- Ser leve;
- Ser facilmente transportável.

Esboços

Para resolver os problemas detetados na “Estação de Trabalho #1”, concebeu-se um novo conceito com características que permitissem interligar a pega e o sistema de fixação no mesmo componente. Esta solução permitiu compactar o sistema, otimizando o espaço e reduzindo o volume da transportadora.

Procurou-se que o sistema se adaptasse de forma fácil, rápida e simples às rotinas do utilizador. Inicialmente pensou-se na possibilidade de a transportadora permitir três posições distintas, como podemos observar na figura 21:

- I. Posição de transporte com a pega;
- II. Posição para fixar nas mesas: o aro roda e prende por debaixo do tampo;
- III. Posição para usar como mesa auxiliar recorrendo-se a um aro adicional.

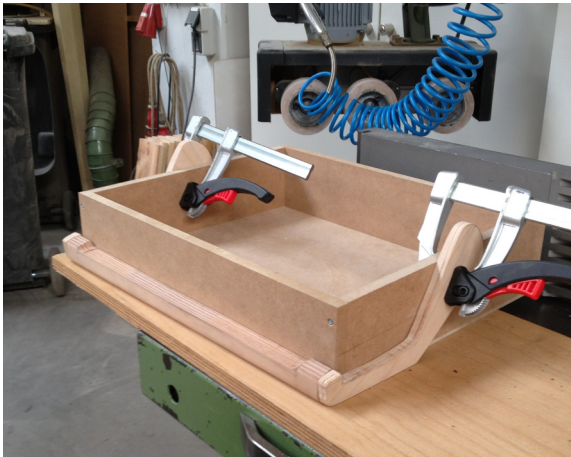


21| Conceito de transportadora.

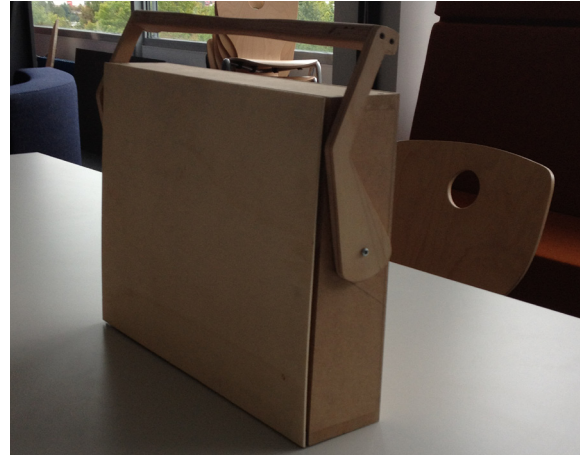
Modelo

Finalmente, depois dos esboços realizados, foi decidido executar um modelo à escala real para testar a funcionalidade da pega e os movimentos que o utilizador teria de realizar para fixar o sistema à mesa.

O modelo foi executado em aglomerado MDF de 7 mm de espessura, e a pega em laminado de pinho. A escolha destes materiais deveu-se ao facto de se tratar de um modelo exclusivamente para o estudo da funcionalidade, da pega e do suporte de fixação.



22| Escolha do local para ser aparafusado o aro.



23| Modelo volumétrico finalizado.

Após a execução deste modelo, foram detetados outros problemas como:

- No caso de um utilizador de menor estatura, e no caso da cadeira ou mesa não serem extensíveis, o espaço de trabalho ficaria muito elevado e o utilizador teria dificuldade em usar o equipamento convenientemente;
- Quando colocada sobre uma mesa, não era possível a estação ficar em posição horizontal.
- O suporte não era esteticamente apelativo.

Para a resolução destes problemas, concluiu-se que o espaço de trabalho não poderia exceder a altura média de uma mesa.

O novo modelo foi executado em diferentes formatos com diferentes inclinações para poder ser avaliado qual o que melhor se adaptava ao tempo. Optou-se pelo modelo com maior inclinação, porque permite maior facilidade ao ser fixado por debaixo do tampo.



24 | Três formatos da transportadora.

Estação de trabalho #3

Modelo

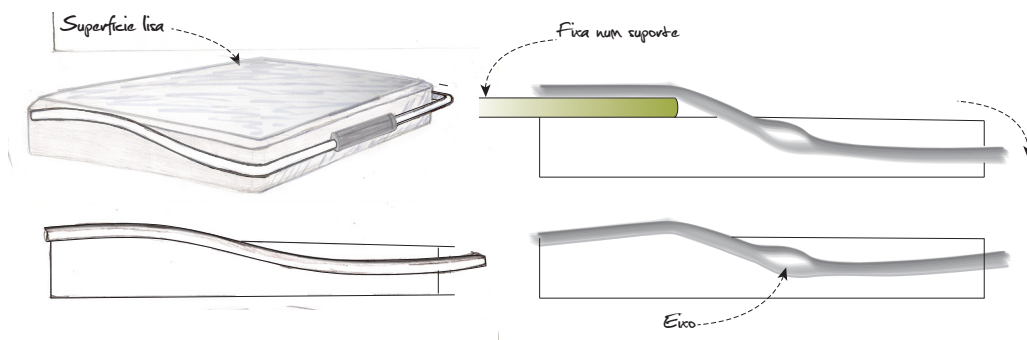
Com base nos problemas determinados na “Estação de Trabalho #2” foi desenvolvido um conceito para uma nova forma da transportadora, que incluía outro formato para o suporte de fixação (Fig. 25). Seguidamente foi modelada no programa SolidWorks 2012 a forma do aro, o que facilitou o corte da madeira na construção do modelo.

As paredes da transportadora foram construídas em madeira MDF e seguidamente aparafusado o fundo de balsa. A tampa também foi executada neste material.

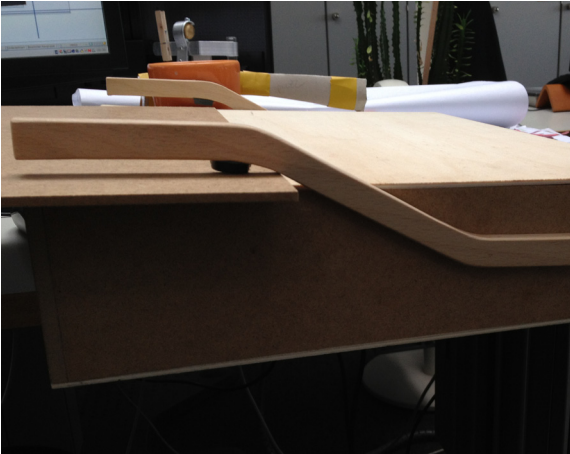
Depois de impressos os desenhos técnicos da modelação dos suportes do aro, estes foram usados para serem decalcados na madeira e posteriormente serem cortadas. Depois de aparafusadas à parte da frente da pega para formar o aro, decidiu-se onde seria colocada o eixo da estrutura. Este ponto era de extrema importância, pois tinha de permitir que a estrutura levantasse pelo menos 50°. Verificou-se, que este eixo deveria estar a 30 mm da aresta frontal da transportadora para possibilitar esta abertura.

Este modelo foi o de maior sucesso, já que conseguia integrar a funcionalidade pretendida e a simplicidade da forma.

Quando se testou o sistema, apercebeu-se que a tampa teria de ser dividida em duas partes, pois quando fixa numa mesa tornava-se impossível aceder ao interior.



25| Estudo do conceito.



26| Sistema de fixação da estação de trabalho.



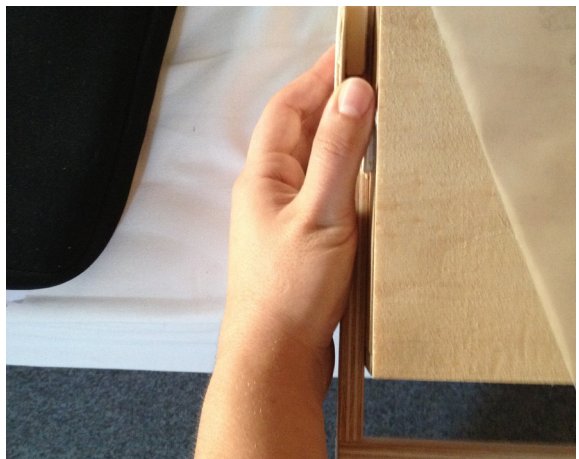
27| Estação de trabalho vista de frente.

Dimensionamento

Através deste modelo também foi possível estudar as dimensões que o sistema teria que ter. Foram cortados várias peças em madeira de balsa em formato circular de várias dimensões e experimentadas para verificar qual se adaptava melhor. Conclui-se assim que as dimensões desta peça teriam de ser de 70 mm de diâmetro e 15 mm de espessura.



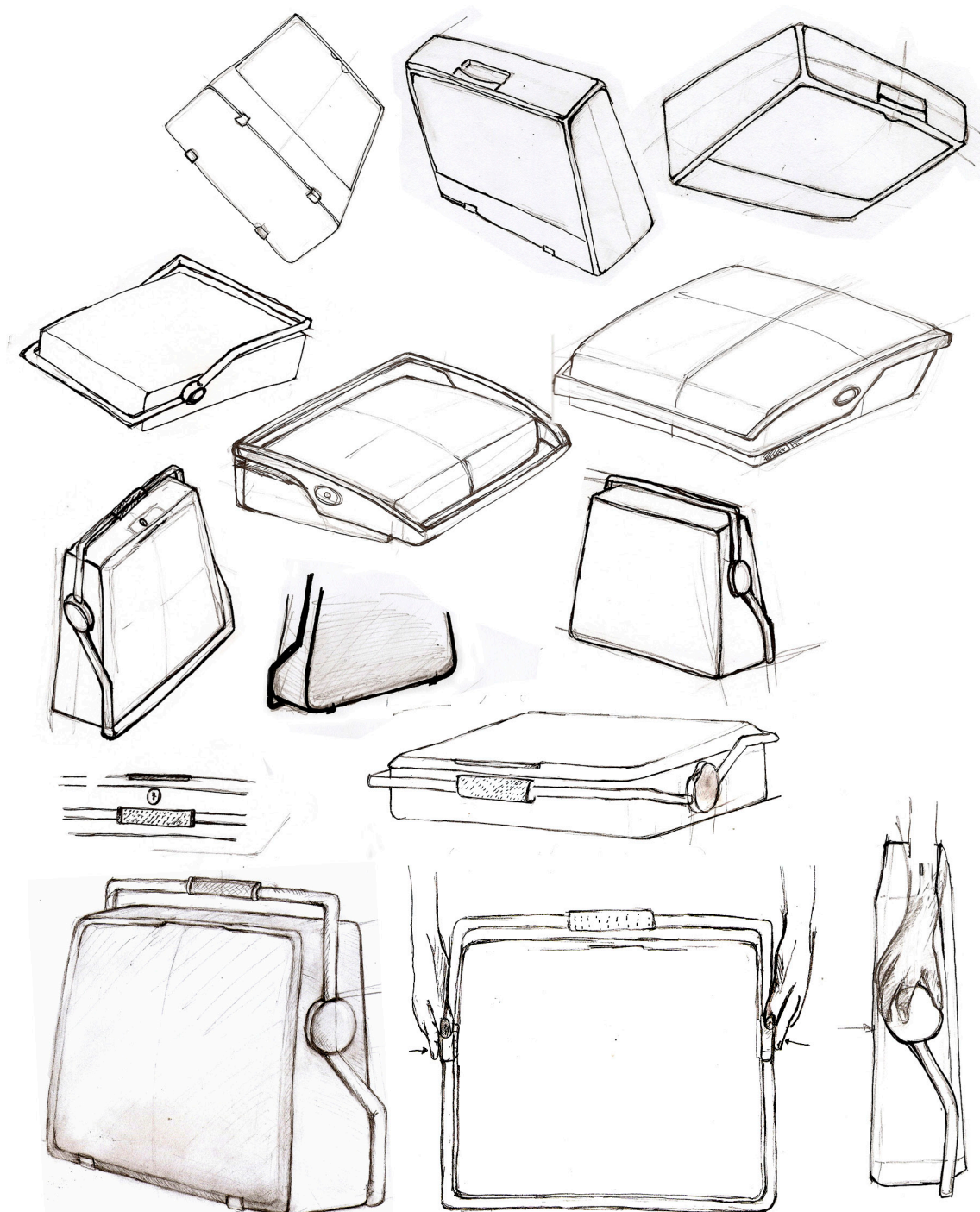
28| Teste de como o utilizador manusearia o aro.



29| Vista de cima segurando o mecanismo.

Estação de trabalho #4

Esboços



30| Esboços da transportadora.

Caracterização inicial da estação de trabalho

Decidido como a estação de trabalho iria ser projetada, iniciou-se a sua modelação no programa SolidWorks 2012. Foi através da modelação que se conseguiu uma melhor visualização das dimensões e da estrutura funcional dos componentes da transportadora. Criou-se um protótipo funcional para garantir nesta fase do projeto que a ideia iria resultar e assim ter a certeza quanto ao funcionamento do mecanismo.

Foram projetados os componentes de acordo com o trabalho que se tinha vindo a desenvolver, sendo que algumas partes foram sofrendo alterações e adquirindo um sentido mais formal e estético. Nesta medida, para conseguir integrar o aro na transportadora, mantendo um aspecto harmonioso, optou-se por projetar a volumetria em forma de trapézio com as dimensões de 320x90x70 da parte lateral e 320x425x410 da parte da frente. Considerou-se um raio de 30 mm nos cantos da transportadora e também nos cantos do aro.

Esta forma permite que a transportadora se mantenha na vertical com uma leve inclinação, o que lhe confere um aspecto muito elegante.



31 | Imagens fotorealistas da estação de trabalho.

A transportadora é fechada com uma tampa que acompanha a forma do corpo, dividida em dois componentes: Tampa Superior I e a Tampa Superior II. Optou-se por esta solução porque se a tampa fosse continua tornava-se impossível abrir quando se encontrasse fixa numa mesa.

A Tampa Superior I tem 227x422x410 e as extremidades fazem um raio de 30 mm e um ângulo de 77° com a parte superior, a espessura é de 20 mm e de 15 mm de altura interior. Tem como função ser um espaço de trabalho.

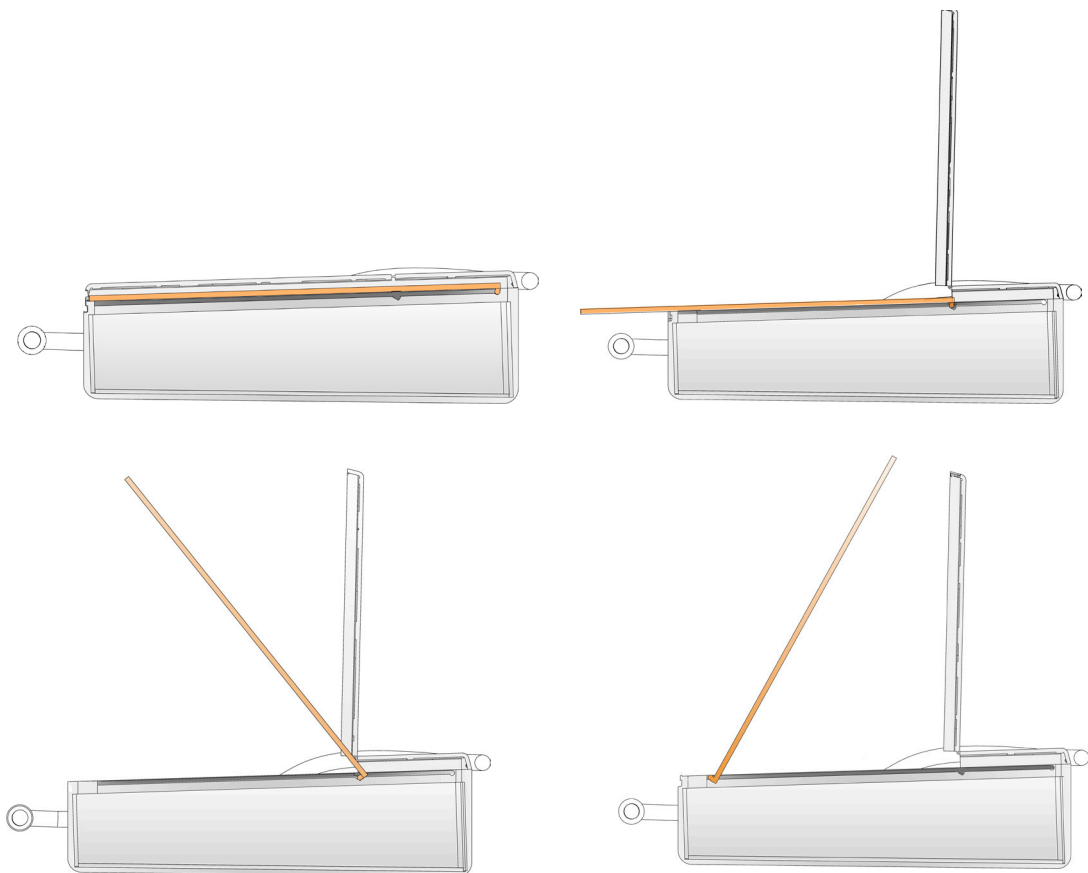
A Tampa Superior II tem dimensões 90x422x425. Quando o sistema é fixado numa mesa, esta parte fica debaixo do tampo da mesma.

Para unir a Tampa Superior I e a Tampa Superior II considerou-se um sistema de borracha constituído por três tiras, que são inseridas no meio da tampa. As borrachas ficam distanciadas entre si 54 mm.

O interior da transportadora foi projetado de modo a ter um carril nas paredes. Sobre este desliza uma placa de 5 mm de espessura. Esta placa é encaixada por dentro da tampa superior e possui um ligeiro corte de raio de 30 mm na parte frontal, para poder ser retirada mais facilmente. Esta serve para se poder usar como espaço de trabalho quando a transportadora se encontra fixa ao tampo. Por baixo desta placa existem dois suportes que permitem que esta se mantenha no carril, e funcionam como charneira para levantar a tampa. O carril possui três cavidades, cada uma destas permite colocar a placa numa posição diferente.

- I. Possibilita abrir o espaço de trabalho completamente quando não está fixo;
- II. Quando o espaço de trabalho se encontra fixo na mesa possibilita levantar e aceder ao interior;
- III. Possibilita inclinar e usar como quadro de projeção ou até mesmo escrever com uma caneta de álcool.

É possível retirar esta placa caso o utilizador não necessite transportá-la.

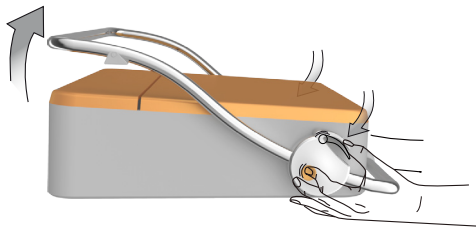


32| Parte do interior da transportadora. Podemos observar como a Tampa Inferior se desloca no carril nas suas diversas posições.

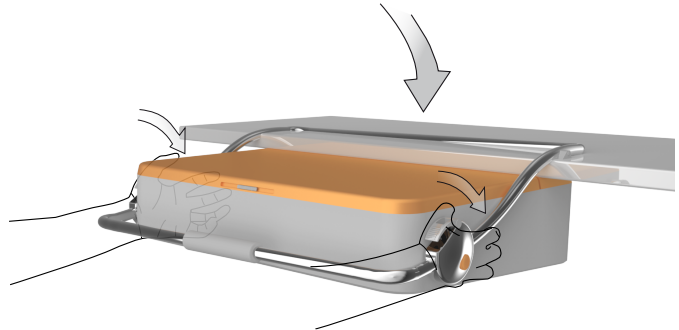
Para o aro optou-se por uma forma cilíndrica com 15 mm de diâmetro que percorre todo o volume. Em cada lado, num local acessível ao utilizador, foram soldados ao aro duas formas cilíndricas de 70 mm de diâmetro por 15 mm de espessura (esta forma já tinha sido estudada anteriormente) que servem como “capas” para alojar e proteger o mecanismo. Para controlar e desbloquear o sistema, foi desenvolvido um botão em plástico que se colocou sobre a parte superior da forma cilíndrica. Foram também colocadas reentrâncias nos botões de forma a poder manuseá-los facilmente.

Para facilitar o transporte, optou-se por uma pega de plástico com 25 mm de diâmetro por 95 mm de comprimento. Para o acabamento dos lados desta foram encaixadas duas “tampas” em aço de 3 mm de espessura.

Foi feito um esquema de como o utilizador fixa a transportadora na mesa (figura 33):



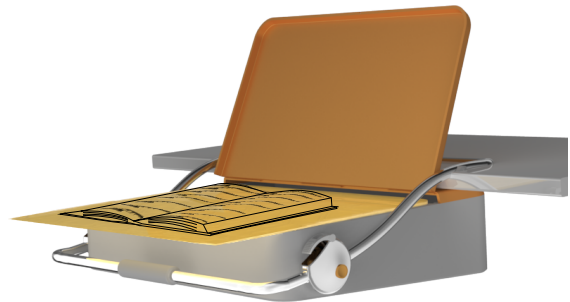
I. Pressionar os botões e levantar o aro.



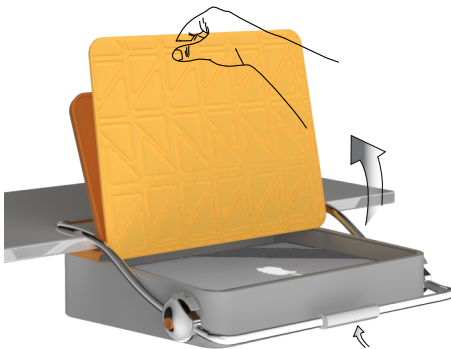
II. Encostar a caixa ao tampo da mesa e baixar o aro.



III. Para mais espaço ou aceder ao interior deslocar a Tampa Inferior.



IV. Pronta a utilizar.



V. Levantar a tampa Inferior para aceder ao interior.



VI. Retirar totalmente a tampa.

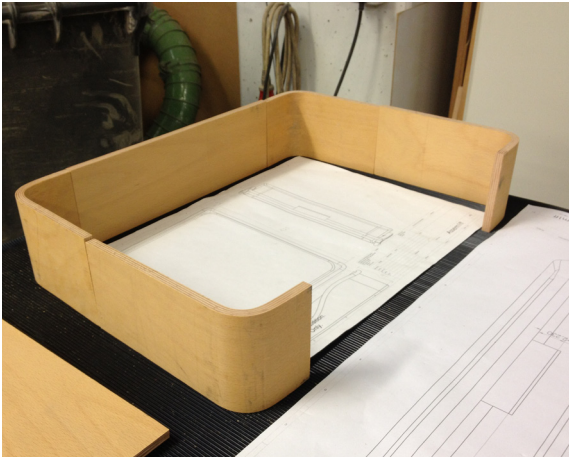
33 | Esquema de como a abrir a estação de trabalho quando esta está fixa a uma mesa.

A transportadora abre ou fecha através de um fecho deslizante de 5 x 80 mm localizada na Tampa Superior I. Como era requisito da proposta, foi colocado um cadeado de chave que se localiza por debaixo dessa peça no corpo da caixa.

Protótipo funcional

Na fase seguinte foi desenvolvido um protótipo funcional que se mostrou imprescindível, pois durante a sua construção foram tomadas algumas decisões sobre o produto.

Começou por se fazer as paredes da mala em laminado de pinho que tinha previamente sido dobrado os cantos com ângulos de 30°. Para a união das várias placas foi feito um corte em cada lado com recurso a um torno mecânico e seguidamente unidas com o auxílio de cavilhas. Depois de coladas e secas, cobriu-se as juntas com uma pasta seladora e por fim foram lixadas com uma lixadora elétrica.



34 | Madeiras cortadas para a Parte Central.



35 | Detalhe do corte pronto para ser colado.

Para o fundo da transportadora usou-se balsa de 4 mm. Depois de colada, foram lixados os cantos para adquirirem uma ligeira curvatura.

A tampa principal (constituída pela Tampa Superior I e Tampa Superior II) foi inicialmente trabalhada a partir de uma placa maciça de madeira de pinho, de onde se aplicou uma inclinação de 77°, com auxílio de uma fresa. De seguida, foi feita uma reentrância na tampa com recurso a um torno mecânico. O interior da tampa foi desbastado com uma fresa. Por último foi lixada e cortada para ser separada em duas.

A Tampa Superior I e a Tampa Superior II foram unidas através de um sistema de borrachas inserido no meio da tampa, tendo sido feito 3 cortes de 80 mm de comprimento com uma fresa. Nestes foram colocados uma tira de borracha de 2 mm agrafada no interior da tampa. A Tampa Superior II foi fixada à caixa através de dobradiças de 20 mm de comprimento. Estas foram cortadas e aparafusadas à transportadora.

Para o fecho, optou-se por utilizar um íman, pois durante a construção do protótipo notou-se que a solução do trinco não era a melhor devido ao seu tamanho. O íman, no entanto, também não se revelaria a melhor solução pois com o tempo este acabaria por perder a sua força magnética.

A placa inferior foi feita em madeira de balsa de 50 mm de espessura. Esta foi cortada com uma serra elétrica e lixada nos cantos para fazer os rebordos. Na parte inferior da placa foi colocada uma trave em madeira com um pino de aço em cada ponta para que a placa se mantivesse no carril. Houve a necessidade de colocar um pouco de feltro em cada parte da tampa para eliminar o atrito das madeiras.

Os carris foram feitos à parte de modo a ficarem paralelos quando aparafusados no interior da transportadora.



36| Corte da Tampa Superior I e II.



37| Colocação das dobradiças na Tampa Superior II.



38| Aplicação da Tampa Inferior no carril.



39| Aplicação de feltro da trave.



40| Parte final do carril.



41| Trave no carril.

O mecanismo

Para a transportadora poder ser fixada a uma mesa de forma simples e rápida, o mecanismo teria que ser fácil de utilizar. O aro deveria ser fixado e liberto facilmente quando se retira a transportadora. Assim, pensou-se num sistema de prensa como um grampo para o mecanismo de fixação à mesa.



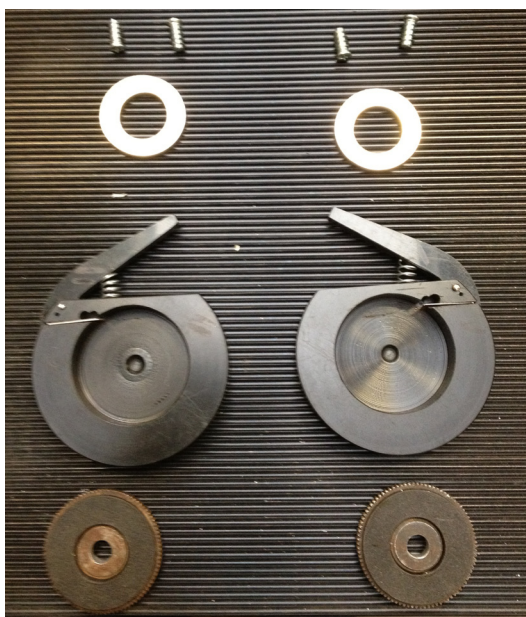
42| Exemplo de um grampo.



43| Detalhe do grampo.

Este sistema é constituído por uma roda em aço de dentes curtos, e está aparafusada às paredes exteriores da transportadora, e fixada às partes que se movimentam sobre o sistema. Para prender o movimento pensou-se numa patilha de alumínio de 0,7 mm presa por uma tacha a um suporte de plástico. Todos estes componentes integram uma base em plástico ABS. Ao pressionar o suporte de plástico, a patilha de alumínio afasta-se da roda dentada libertando o aro. Ao soltar o suporte, basta deixar o aro descair até ao tampo da mesa pressionando um pouco para ela ficar presa. Para libertar a transportadora do tampo basta pressionar os suporte de plástico para que o aro seja libertado. Para a patilha se manter constantemente junto à roda dentada houve necessidade de colocar uma mola entre o suporte de plástico e a peça em ABS.

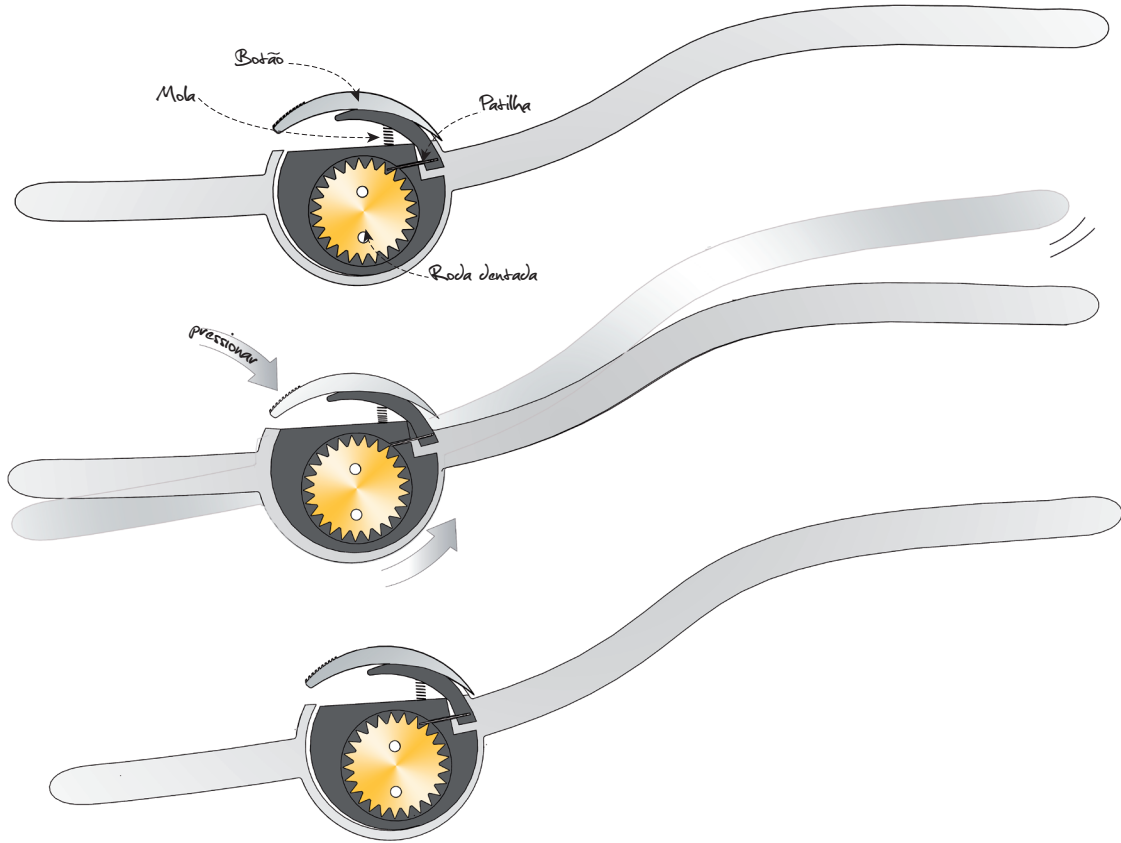
Depois de experimentado no modelo anterior, foi possível ter uma noção do local onde o mecanismo seria aparafusado à transportadora. Como a construção de um protótipo funcional é um caminho de “falhas e conquistas”, o sistema foi aparafusado num local errado e mais tarde teve de ser alterado. Os furos foram tapados com pasta seladora e os elementos lixados.



44| Peças constituintes do mecanismo.



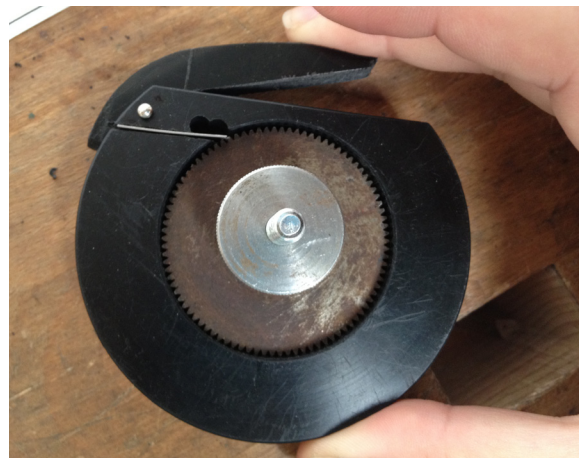
45| Peças do Sistema.



46| Estudo para o interior do mecanismo de fixação.



47| O mecanismo do sistema. Pode ver-se como a patilha prende o movimento na roda dentada.



48| Mecanismo do sistema. Ao carregar no suporte de plástico, a patilha de aço afasta-se da roda dentada.

Para o aro escolheu-se como material um aço tubular de 15 mm de diâmetro. A sua construção teve de ser feita em partes separados e depois soldadas pelo processo de TIG (Tungsténio Inerte Gaz).

Depois de concluído o aro uniu-se cada ponta aos plásticos de ABS. Estes plásticos tiveram de ser furados para serem encaixados nas terminações do aro. Depois de testado o aro (fig.50) foi mandado pintar na máquina de pintura a pó. Este tratamento é normalmente usado para criar um acabamento rígido, mais duro do que a rigidez proporcionada pela pintura convencional.



49| Remoção das aparas de solda no aro.



50| Teste da transportadora com sistema e aro.

Para cobrir os suportes de plástico do sistema, foram projetados botões. Estes foram modelados no programa SolidWorks 2012 e imprimidos numa impressora 3D da marca DimensionPrinting com material P430 ABS. Mais tarde estas peças tiveram de ser lixadas e pintadas com pulverizador de cor branca.

O punho da mala foi feito a partir de uma parte cilíndrica em madeira de pinho. Primeiro foi cortada a meio e coladas as partes ao aro (fig. 52). Tapou-se o corte com pasta seladora, lixou-se e envernizou-se.

Por fim foram feitas duas tampas em aço para serem aplicadas nas laterais do punho.



51| Pormenor do sistema com aro.



52| Metades que constituíntes da pega.

Foram feitas capas em aço para tapar as partes de plástico em ABS. Estas capas protegem o mecanismo para os suportes não fiquem demasiado salientes, pois o utilizador ao carregar no botão, por descuido, poderia fazer com que a estação de trabalho caísse.

No final, todas as peças de aço foram pintadas de cinzento metálico.

O interior da transportadora foi forrado a esponja dura e estofado com um tecido fino de acrílico para proteger os objetos mais delicados. Para se adaptar ao interior da caixa e aos carris, estas esponjas foram cortadas com a inclinação necessária e inseridas por debaixo destes. Para o fundo foi colocado uma tábua de balsa de 2 mm forrada no mesmo tecido. Colocou-se 2 fitas elásticas agrafadas à tábua para prender os objetos transportados.



53| Capas para o mecanismo do aro.



54| Transportadora com as esponjas colocadas.



55| Transportadora vista de frente.



56| Transportadora vista de cima.



57| Transportadora.



58| Transportadora.



59| Tampa Superior I aberta.



60| Vista do interior da transportadora.



61| Detalhe do mecanismo.



62| Detalhe mostrando a segurar o mecanismo visto de cima.



63| Detalhe do mecanismo do aro.



64| Detalhe da pega.



65| Transportadora fixa ao tampo vista de lado.



66| Transportadora fixa ao tampo vista de cima.



67| Trabalhando sobre a transportadora.



68| Pode ser usada para quadro.



69| Transportadora sem a Tampa Inferior.

Simulações

Recorreu-se à simulação computacional para avaliar a resistência dos componentes quando submetida a uma força de 300N (aprox. 30 Kg). Em anexo são apresentados os resultados das simulações.

Peça Aro (Desenho técnico nº5)

Estrutura tubular fabricada em aço carbono que tem como função suportar o espaço de trabalho quando transportada pelo utilizador e quando fixada a uma mesa. As forças foram aplicadas na parte superior das duas extremidades opostas e na zona frontal, simulando o transporte da mala pela pega. Foram estabelecidos como pontos de fixação as partes móveis do respectivo mecanismo. Pode concluir-se que a deformação deste elemento é mínima, e a tensão máxima verificada é inferior à tensão de cedência do material resultando num coeficiente de segurança de 1,47.

Peças Tampa Superior I e II, Tampa Inferior e Parte Central

Estas peças - Tampa Superior I e II, Tampa Inferior e a Parte Central foram produzidas num compósito de resina de poliéster reforçada com fibra de vidro. Verificou-se que, à medida que a força vai aumentando, a flexão da peça também aumenta. O módulo de elasticidade do material considerado é da ordem de 19 GPa e o limite de cedência é de 190MPa.

Simulação da peça Tampa Superior I e II (Desenhos técnicos nº 1 e 2)

Trata-se de uma estrutura vulnerável a impactos, pela sua localização exterior e pela função de proteção que desempenha.

Os pontos de fixação da tampa foram considerados nas laterais inferiores onde esta assenta nas paredes da transportadora. Pode constatar-se que existe uma ligeira deformação, sendo a flexão máxima de 0,5 mm e a tensão máxima equivalente de Von Mises a 29 MPa resultando num fator de segurança de 6,7.

Simulação da Tampa Inferior (Desenho técnico nº 4)

Trata-se de um componente móvel que está sujeito a vários tipos de esforços. É utilizada como base de apoio como pode ser retirada da estação de trabalho.

Escolheu-se para pontos de fixação as extremidades da Parte Central onde assenta a tampa. A flexão máxima obtida foi de 14 MPa, resultando num fator de segurança de 13,5. Como podemos constatar, existe alguma deformação, mas que acaba por ser mínima. Para fornecer mais resistência ao material, foi adicionada na parte de baixo uma textura que faz com que este não se deforme tanto.

Parte Central (Desenho técnico nº 6)

Trata-se de um componente para o alojamento e transporte de objetos.

Escolheu-se para pontos de fixação as extremidades da peça, para o que se simulou a sua fixação à mesa. Foi aplicada a força sobre a sua parte inferior e sobre a parede inferior da transportadora. A tensão máxima obtida foi de 14 MPa, resultando num fator de segurança de 13,5.

Chapa (Desenho técnico nº20)

Trata-se de um componente muito importante, pois esta impede que todo o mecanismo se movimente. Escolheu-se para pontos de fixação as extremidades onde o componente de ABS assenta e também a zona onde está localizado o pino.

Como toda a força é exercida na sua extremidade, esta fica em contacto com a roda dentada impedindo o seu movimento. Obteve-se um deslocamento de 0,0023 mm e uma tensão máxima de 100MPa (a tensão de cedência é de 620 MPa) resultando um fator de segurança de 6.2.

Alterações finais

No modelo final foram consideradas todas as alterações necessárias. Deste modo, foram alterados vários componentes, baseados nas decisões finais sobre o produto.

Foi escolhido para material da transportadora uma resina de poliéster reforçada a fibra de vidro, que pode ser fabricada pelo método manual ou por moldação de um composto em folha (SMC- sheet moulding compound). Esta técnica de fabrico pode ser aplicada à Tampa Superior I e II, à Tampa Inferior e à peça Central da transportadora. Este material/processo permite a moldação de peças complexas com boa resistência e bons acabamentos (Soares, 2009). O método manual é utilizado principalmente em peças de dimensões reduzidas e de pequena produção. O método SMC é usado no fabrico por compressão e permite um alto volume de produção com uma reprodutibilidade excelente, tornando-se assim um processo rentável (Dogma, s.d.).

O sistema de abrir e fechar a estação de trabalho foi modificado porque não oferecia a necessária segurança para o utilizador e era de reduzidas dimensões, tornando-se difícil de manusear. Assim, manteve-se o mesmo sistema de patilha deslizante, mas aumentou-se as dimensões para 112 x 9,5 mm, e foi colocada entre a Tampa Superior e a parte Central da transportadora, acompanhando o ângulo da tampa. Esta é composta por duas metades que encaixam por pressão e é fabricada no mesmo material da tampa. No interior da patilha deslizante foi inserido um cadeado numérico como alternativa à chave. Este, além de esteticamente apelativo, confere modernidade e mais segurança. O cadeado numérico é composto por três numerações. Ao colocar o código carrega-se no botão localizado na parte de baixo para o memorizar.

Também houve a necessidade de se colocarem borrachas em locais muito específicos da transportadora, nomeadamente na Tampa Superior I para impedir que esta se desloque quando se encontra fixada à mesa; Na Parte Central pois quando a transportadora está em posição vertical, esta fica em contacto com o chão e assim as borrachas protegem o material e também na parte traseira e inferior do aro para segurar com mais eficiência.

Para unir a Tampa Superior I e a II usou-se um sistema de borrachas, que ficam presas com parafusos em vez de agrafadas ou coladas. Colocou-se uma folha acrílica fina para tapar estes parafusos, possibilitando ao utilizador escrever com um marcador à base de álcool, colar post-its e fotografias, por exemplo.

Com o intuito de ter acesso imediato ao interior da transportadora, foram criadas reentrâncias na Tampa Superior I. Assim quando está é levantada a Tampa Inferior também levanta; caso se queira usar a tampa inferior basta puxá-la. Estando fixa à mesa, ao levantar-se a Tampa Superior, como só metade desta é que levanta, tem-se imediato acesso à Tampa Inferior.

Para facilitar o transporte, foi criado um acessório para ser colocado uma alça. Este acessório é amovível e fica preso na parte de trás por debaixo dos cilindros que alojam o mecanismo. A alça poderá ser de tecido elástico e quando não estiver a ser utilizada prende à volta da transportadora.

OfficeLab WorkStation

Guardar e Transportar Material de Escritório

Cadeado numérico

Patilha deslizante para abrir/fechar com dimensões de 112 x 9,5 mm.



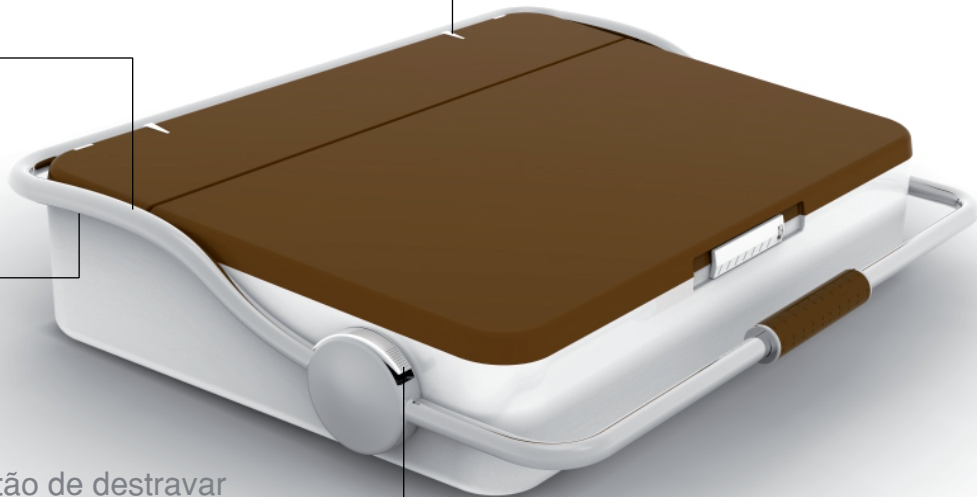
Pega revestida a tecido

Borrachas

Curvatura no aro permite que esta se fixe melhor à mesa

Borrachas

Botão de destravar



Sistema da alça

Alça em tecido elástico



Mantém-se numa posição vertical

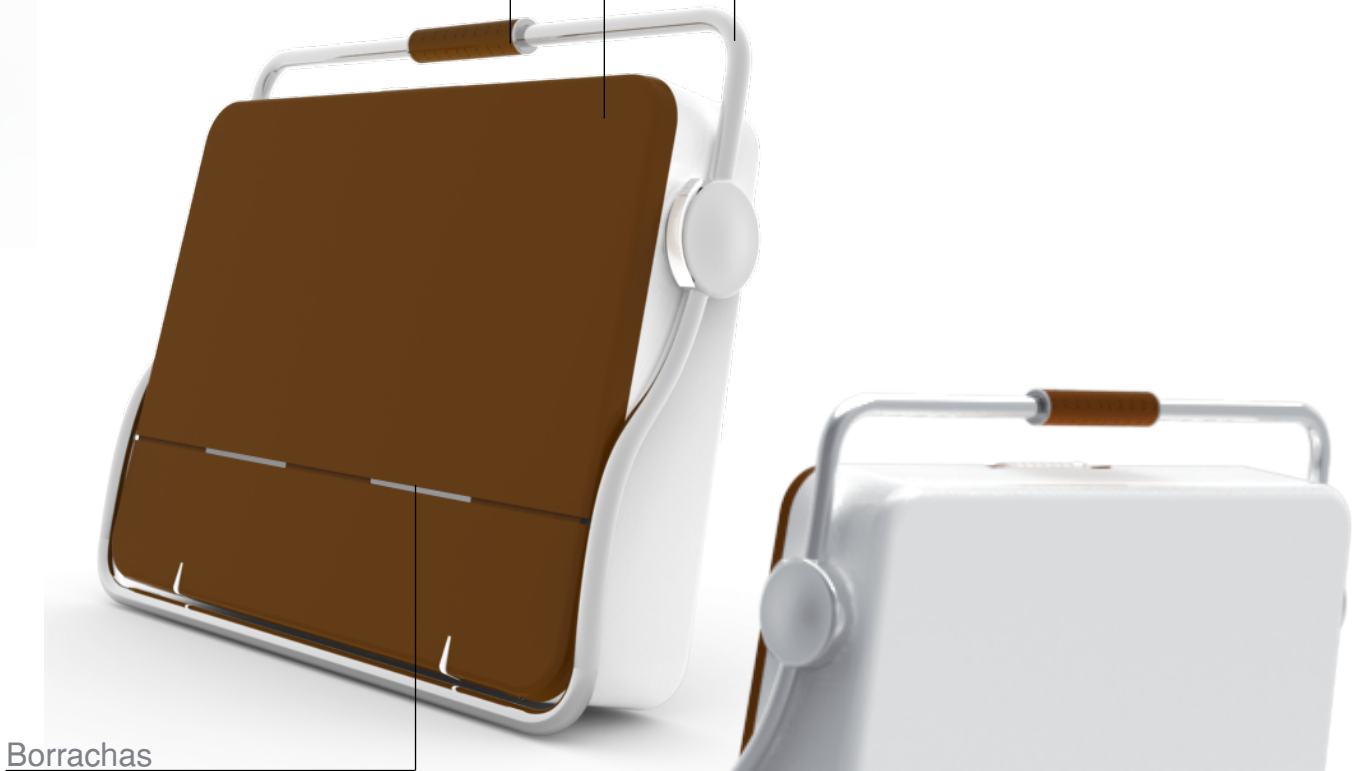
Compacta

Dimensões tornam possível o transporte como mala de mão.

Materiais

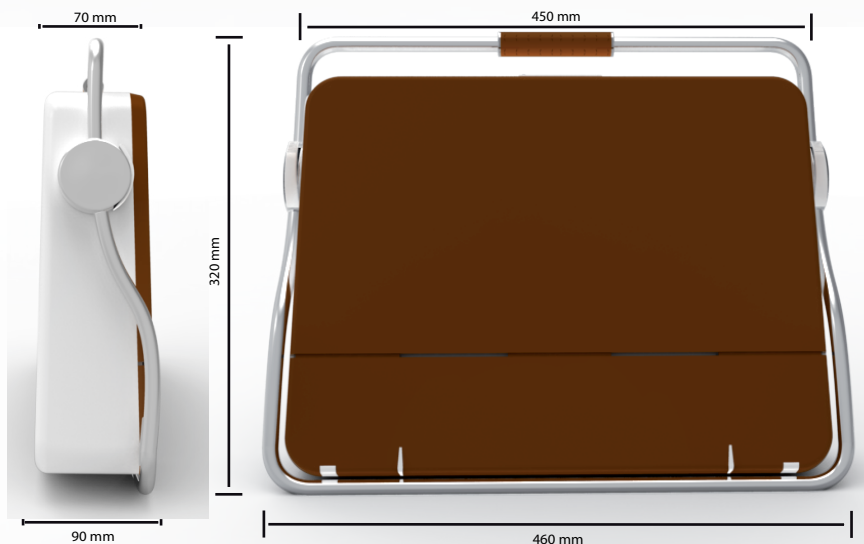
Resina de poliéster
reforçada a fibra de vidro

Aço tubular



Borrachas

Dimensões

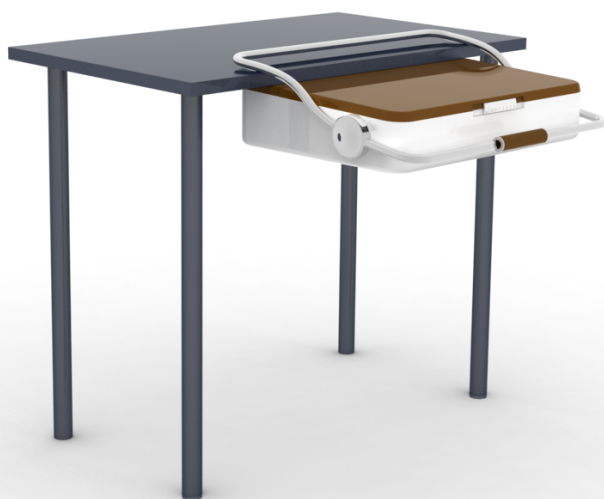


OfficeLab WorkStation

Guardar e Transportar Material de Escritório



Premir os botões e levantar o Aro.



Fixar a OfficeLab Workstation na mesa.



Quando fixa, ao levantar Tampa Superior I, tem-se imediatamente acesso a Tampa Inferior.



Para se ter mais espaço, arrasta-se a Tampa Inferior.

A Tampa Inferior está presa na Tampa Superior.



Ao abrir tem-se logo acesso ao interior.

Só abre até ao Aro.



Folha acrílica, pode-se escrever colar post-its, fotos, entre outros e ao mesmo tempo esconde os parafusos.

OfficeLab WorkStation

Guardar e Transportar Material de Escritório





Tampa Superior

Botão do aro

Aro

Borrachas do aro

Borrachas da Tampa Superior

Tampa Inferior

Pega

Forro da transportadora

Fundo da transportadora

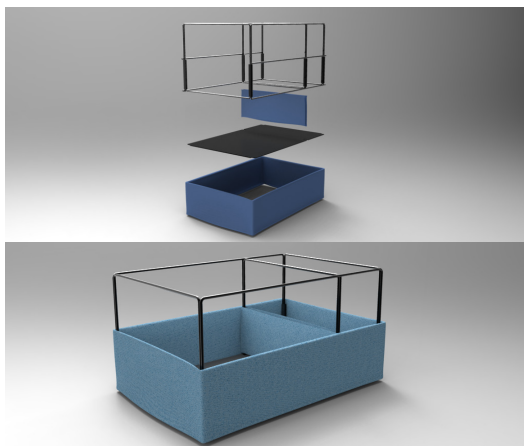
Base da Transportadora

Peças do mecanismo

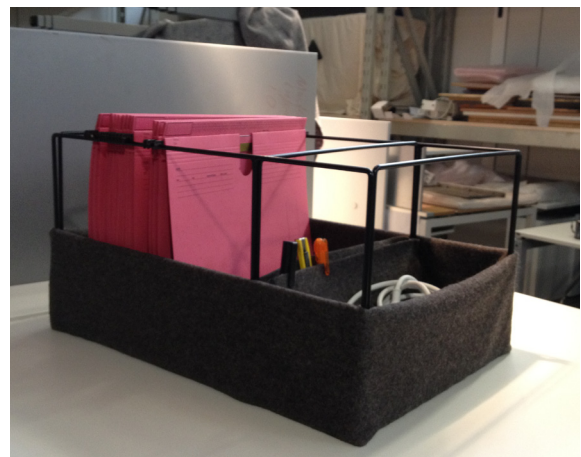
Projeto II

ToolBag

A ToolBag surgiu de uma proposta para a empresa BMW. Consiste no projeto de uma caixa para o transporte de objetos de escritório, que pudesse ser inserida num pequeno arquivo de gavetas. Partiu-se de uma caixa existente, constituída por uma estrutura desmontável em aço (Fig.73). Inicialmente, propôs-se que, em parceria com a colega Catarina, fosse revestida a tecido e que se colocasse um fundo em MDF plastificado para suportar a estrutura. Desta caixa foram realizadas modelações 3D no programa Alias Automotive 2012, da Autodesk, para serem apresentadas imagens foto realistas no departamento comercial para aprovação. Esta caixa foi recusada, pois apesar de leve, o sistema desdobrável tornava-a pouco resistente.



73| Imagens Fotorealistas do primeiro conceito.



74| Modelo da caixa.

O designer e co-orientador do estágio propôs que se redesenhasse a caixa. Após vários esboços surgiu o conceito de integrar a estrutura da caixa numa peça única mantendo os mesmos materiais da anterior. Esta nova versão foi projetada de modo a ser assente em quatro pernas que a constituem. Estas quatro pernas em forma de “V” com 200 mm de altura em aço, são soldadas entre si adquirindo a forma de um paralelepípedo. Para a tornar mais resistente durante o transporte dos objetos, foram colocadas paredes em MDF de 5 mm de espessura em ambos os lados e foi revestida em tecido elastano.

A segunda parte do projeto foi desenvolvida em parceria com a colega de estágio. Esta segunda fase implicou o desenvolvimento de todo o processo: esboços, tomada de decisões finais, modelação 3D e fabrico do modelo. A modelação 3D foi essencial para a prototipagem da ToolBag, pois as curvaturas das terminações das pernas da caixa tinham de ser elaboradas com o máximo rigor. Através dos desenhos técnicos, foi possível explicar em detalhe como as dobragens deveriam ser executadas.

O processo de prototipagem iniciou-se com a soldadura da estrutura da caixa através do processo de soldadura TIG. Começou por se soldar a parte superior e de seguida uniram-se as pernas. Após soldada, foi cromada para evitar a corrosão e tornar-se mais apelativa. De seguida retiraram-se as medidas para serem requeridos os tecidos à empresa TRISIT TextilTechnologie GmbH. Este tipo de tecido é utilizado em vários produtos da VS, como por exemplo nos estofos das cadeiras de escritório, pois as suas propriedades visco elásticas possibilitam que o tecido se ajuste de forma a realçar a silhueta da estrutura. Seguidamente cortou-se, numa mesa de serra circular, as madeiras MDF para a caixa. A tábua do fundo da estrutura foi furada para ficar fixa na mesma. Depois foram inseridas as paredes da caixa e agrafou-se o tecido.

A caixa foi entregue para aprovação da BMW, mas foi recusada, pois não se adaptava bem ao tipo de rotinas dos trabalhadores. Assim, a ToolBag não foi para a BMW mas foi apresentada na exposição ORGATEC realizada no mês de outubro de 2012 em Colónia. Para a exposição, a ToolBag sofreu algumas alterações no revestimento, que passou a ser feito num tecido da empresa Camira. Também ganhou uma nova função, já que, para além de transportadora passou a ser possível usá-la como gaveta através de um sistema fixo instalado por debaixo de uma mesa, fig. 76, é possível abrir e fechar, sendo também possível retirar a caixa da estrutura. No que diz respeito aos sofás apresentados na ORGATEC a almofada foi feita com as dimensões da ToolBag de forma a ficar inserida nesse espaço (Fig.78).



75| ToolBag.



76| ToolBag na estrutura da mesa.



77| Apresentação da ToolBag na ORGATEC.



78| Almofada dos sofás com espaço para a ToolBag.

5

Considerações finais

Concluído o estágio, podemos tirar diversas lições desta experiência, tanto a nível pessoal como profissional. A nível profissional, pensamos que o tempo foi escasso para o desenvolvimento de um projeto desta dimensão. No entanto houve a oportunidade para intervir em outros projetos da empresa, que embora não documentados neste trabalho, contribuíram para uma melhor compreensão do papel do designer e do campo de ação do seu trabalho.

O projeto principal em que foi despendido a maior parte do tempo, foi o espaço de trabalho portátil OfficeLab Workstation. Um tema pouco abordado teoricamente, o que dificultou o processo, mas permitiu uma maior flexibilidade projetual e uma maior criatividade. A falta de informação nesta área abriu vários caminhos a explorar e a experimentar. Houve a necessidade de pensar em toda a parte mecânica e estudar os movimentos do utilizador em processos de interação com o objeto. Todo este processo de desenvolvimento da estação de trabalho foi muito interessante, pois obrigou-nos à realização de modelos e maquetes em madeira (área que não dominava) tendo sido um grande desafio, que foi ultrapassado graças ao apoio de todos os trabalhadores das oficinas da empresa. Foi escolhido para material do protótipo a madeira por ser o material em que a empresa tem experiência. Pelo resultado final percebeu-se que este poderia ser o material escolhido para a fabricação da caixa como edição limitada devido aos custos de produção.

Em relação as características formais da Transportadora OfficeLab, está foi sofrendo alterações e melhoramentos. Depois deste modelo final ter sido concretizado já no fim do estágio, iniciou-se um processo de reformulação onde foram alterados alguns pormenores detetados. Futuramente será necessário criar outro protótipo com os materiais selecionados para serem testados de acordo com a realidade do objeto final. A nível do público-alvo, apesar de nos termos centrado num público que trabalha em escritório, apercebemo-nos de que este projeto poderia dar resposta a mais do que essa funcionalidade e que poderia ser aplicada em diversos tipos de instituições, permitindo uma melhor rentabilização dos espaços. Na verdade, basta uma trave na parede com espaço suficiente para prender a transportadora e obtém-se uma mesa de trabalho.

O projeto da ToolBag desenvolvido em simultâneo com o projeto do espaço de trabalho foi de cariz não obrigatório. Este foi um projeto que permitiu estar mais integrada nas decisões da empresa para a exposição ORGATEC 2012. Apesar de não se saber se um dia será produzido, foi um projeto que trouxe enorme orgulho, primeiro porque possibilitou uma maior integração na empresa e depois por ter sido incluído nesta exposição.

Em ambos os projetos foi feito um esforço para adaptar uma estética simples com linhas retas e depuradas, indo de encontro aos princípios da “Deutscher Werkbund” tão apreciados e usados pela empresa VS.

Em termos de planeamento, os objetivos traçados no início do estágio foram cumpridos com sucesso. Foi possível desenvolver habilidades, hábitos e atitudes pertinentes necessárias para a aquisição das competências profissionais e tornar este projeto exequível. Assim, o estágio permitiu não só solidificar a formação e os conhecimentos prévios como também me fez adquirir novas competências essenciais para projetar corretamente e eficazmente em design.

A sua elaboração permitiu também ganhar experiência e responsabilidade profissional e uma maior capacidade para trabalhar em equipas multidisciplinares. A colaboração direta com várias áreas e diferentes

tipos de conhecimentos foi extremamente importante, pois permitiu uma visão mais ampla de todo o processo de produção.

A nível pessoal, o facto de se estar num país completamente diferente com costumes diferentes, numa língua que não falava trouxe inicialmente algumas dificuldades, pois na empresa nem todos falavam inglês. Este estágio foi uma experiência de grande valor em termos de formação pessoal e profissional e os objetivos foram completamente atingidos.

Referências

Referências bibliográficas

Acquire (s.d.). *Quiksilver Premium Workstation*. Retirado em maio 8, 2012 de http://www.acquire-mag.com/style/bags_accessories/quiksilver_premium_workstation.php.

Artifort (s.d.). *Globus by Artifort*. Retirado em maio 8, 2012 de <http://www.architonic.com/es/ntsht/globus-by-artifort/7000013>.

Bonsiepe, G. (1997). *Design: do material ao digital*. Florianópolis: FIESC/IEL. In Lemos, F., (s.d.) *Soluções de Inovação em Design*. Retirado em maio 24, 2012 de http://www.design.org.br/artigos_cientificos/solucoes_inovacao_design.pdf.

Brown, P. (s.d.). *Peter Brown profile*. Retirado em maio 8, 2012 de www.peterbrownarchitects.com/profile.html.

DesignBuzz (2009). *Laptop-Bag*. Retirado em maio 8, 2012 de <http://www.designbuzz.com/portable-laptop-bag-becomes-a-workstation-for-users-on-the-go/>.

Dogma (s.d.). *SMC (SHEET MOULDING COMPOUND)-Process*. Retirado em setembro 16, 2012 de <http://www.dogma.org.uk/vtt/process/processes/smc.htm>.

Harding, J. (2010). *Harding Innovation & Design*. Retirado em setembro 17, 2012 de <http://hardingid.blogspot.pt/p/hokki-detailed-specification.html>.

HermanMiller (s.d.). *Forward Thinking: Why the Ideas from the Man Who Invented Cubicles Still Make Sense*. Retirado em maio 12, 2012 de <http://www.hermanmiller.com/research/research-summaries/forward-thinking-why-the-ideas-from-the-man-who-invented-cubicles-still-make-sense.html>.

IDEO (2000). *Dilbert's ultimate cubicle for united media*. Retirado em maio 22, 2012 de <http://www.ideo.com/work/dilberts-ultimate-cubicle/>.

Mascia, F. & Szelwar, L. (1996). *Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa*. São Paulo: Edgard Blücher.

Müller, T. & Schneider, R. (2010). *Das Klassenzimmer vom Ende des 19. Jahrhunderts bis heute/ The classroom from the late 19th century until the present day*. Berlim: Wasmuth.

Pinheiro, M. & Spitz, R. (2007). *O design de interação em ambientes de ubiquidade computacional*. Retirado em maio 24, 2012 de http://www.academia.edu/801383/O_design_de_interacao_em_ambientes_de_ubiquidade_computacional.

Planet3studios (s.d.). *Out-of-Box Workstation*. Retirado em maio 8, 2012 de <http://www.planet3studios.com/obw1.php?Pimg=1>.

Rathbone, K. (2011). *Design Icon: The Cubicle*. Retirado em maio 22, 2012 de <http://www.wearedesignbureau.com/projects/design-icon-the-cubicle/>.

Riggall, L. (2008). *Lavoro*. Retirado em maio 8, 2012 de <http://www.lukerriggall.co.uk/design/lavoro>.

Soares, M. (2009). *Processamento de Polímeros reforçados por fibra de vidro*. Retirado em setembro 18, 2012 de <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA5XMAA/processamento-polimeros-reforçados-por-fibra-devidro>.

Terra, J., Floriano, P., Duarte, B., Anacleto, G., Bitencourt, J. & Pereira, V. (s.d.). *Espaços de Trabalho na Era do Conhecimento*. Retirado em maio 22, 2012 de <http://biblioteca.terraforum.com.br/Paginas/Espa%C3%A7osdeTrabalhonaEraDoConhecimento.aspx?page=1>.

Tricia N. (2009). *Openaire - Laptop Case/Workstation*. Retirado em maio 8, 2012 de www.behance.net/Gallery/Openaire-Laptop-CaseWorkstation-/247776.

VS Möbel (s.d.). *Vereinigte Spezialmobelfabriken. Das Unternehmen*. Lauda: Herausgeber

VS Möbel (2011). *Strategie 2011-2015*. Lauda: Herausgeber.

VS Möbel (s.d.). *Die VS-intern*. Lauda: Herausgeber.

Lista de figuras e tabelas

Figura 1 Mapa dos Edifícios constituintes da empresa.

Retirado da Informação cedida pela VS, no dia 1-05-2012.

Figura 2 Oficina de madeiras.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 18-05-2012.

Figura 3 Oficina de metais.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 18-05-2012.

Figura 4 Diagrama das características da estação de trabalho.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 2-05-2012.

Figura 5 Referência históricas.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 2-05-2012.

Figura 6 I. Open laptop case/workstation.

Retirado de www.behance.net/Gallery/Openaire-Laptop-CaseWorkstation-/247776 no dia 8-05-2012.

Figura 7 II. Lavoro.

Retirado de <http://www.lukeriggall.co.uk/design/lavoro> no dia 8-05-2012.

Figura 8 III. Globus.

Retirado de <http://www.architonic.com/es/ntsht/globus-by-artifort/7000013> no dia 8-05-2012.

Figura 9 IV. PorTable.

Retirado de <http://www.daanvantulder.com/product.html> no dia 8-05-2012.

Figura 10 V. Premium Workstation.

Retirado de http://www.acquiremag.com/style/bags_accesorios/quiksilver_premium_workstation.php no dia 8-05-2012.

Figura 11 VI. Out-of-Box Workstation.

Retirado de <http://www.planet3studios.com/obw1.php?Pimg=1> no dia 8-05-2012.

Figura 12 Resultado final do método de *Brainstorming*.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 12-05-2012.

Figura 13 Detalhe do resultado final do método de *Brainstorming*.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 12-05-2012.

Figura 14 *MoodBoard*.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 15-05-2012.

Figura 15 Esboço para o conceito de mesa e cadeira integradas com aplicação da transportadora

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 17-05-2012.

Figura 16 Esboços de diferentes modelos de transportadoras.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 20-05-2012.

Figura 17 Esboços de diferentes modelos de transportadoras.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 26-05-2012.

Figura 18 Esboços do conceito #1.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 26-05-2012.

Figura 19 Transportadora fixa à mesa.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 13-06-2012.

Figura 20 Interior da transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 13-06-2012.

Figura 21 Conceito de transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 24-06-2012.

Figura 22 Escolha do local para ser aparafusado o aro.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-06-2012.

Figura 23 Modelo volumétrico finalizado.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 2-07-2012.

Figura 24 Três formatos de transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 12-07-2012.

Figura 25 Estudo do conceito.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 12-07-2012.

Figura 26 Sistema de fixação da estação de trabalho.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 16-07-2012.

Figura 27 Estação de trabalho vista de frente.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 16-07-2012.

Figura 28 Teste de como o utilizador manusearia o aro.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 18-07-2012.

Figura 29 Vista de cima segurando o mecanismo.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 18-07-2012.

Figura 30 Esboços da transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 27-07-2012.

Figura 31 Imagens fotorealistas da Estação de trabalho.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 1-08-2012.

Figura 32 Parte do interior da transportadora, podemos observar como a Tampa Inferior se desloca no carril nas suas diversas posições.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 26-07-2012.

Figura 33 Esquema de como abrir a estação de trabalho quando esta está fixa a uma mesa.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 4-08-2012.

Figura 34 Madeiras cortadas para a Parte Central.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 31-07-2012.

Figura 35 Detalhe do corte, pronto para ser colado.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 31-07-2012.

Figura 36 Corte da Tampa Superior I e II.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 31-07-2012.

Figura 37 Colocação das dobradiças na Tampa Superior II.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 31-07-2012.

Figura 38 Aplicação da Tampa Inferior no carril.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 22-08-2012.

Figura 39 Aplicação em Feltro da trave.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 22-08-2012.

Figura 40 Parte final do carril.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 22-08-2012

Figura 41 Trave no carril.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 22-08-2012.

Figura 42 Exemplo de um grampo.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 13-08-2012

Figura 43 Detalhe do grampo.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 13-08-2012.

Figura 44 Peças constituintes do mecanismo.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 22-08-2012.

Figura 45 Peças do sistema.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 22-08-2012.

Figura 46 Estudo para o interior do mecanismo de fixação.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 19-08-2012.

Figura 47 O mecanismo para o sistema. Pode-se ver que a patilha prende o movimento na roda dentada.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 22-08-2012.

Figura 48 Mecanismo para o sistema, ao carregar no suporte de plástico a patilha de aço afasta-se da roda dentada.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 22-08-2012.

Figura 49 Remoção das aparas da solda no aro.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 23-08-2012.

Figura 50 Teste da transportadora com sistema e aro.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 23-08-2012.

Figura 51 Pormenor do sistema com aro.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 23-08-2012

Figura 52 Metades que constituem a pega.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 24-08-2012.

Figura 53 Capas para o mecanismo do aro.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 24-08-2012.

Figura 54 Transportadora com as esponjas colocadas.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 25-08-2012.

Figura 55 Transportadora vista de frente.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 56 Transportadora vista de cima.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 57 Transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 58 Transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 59 Tampa Superior I aberta.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 60 Vista do interior da transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 61 Detalhe do mecanismo.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 62 Detalhe de segurar o mecanismo visto de cima.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 63 Detalhe do mecanismo do aro.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 64 Detalhe da pega.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 65 Transportadora fixa ao tampo vista de lado.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 66 Transportadora fixa ao tampo vista de cima.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Lista de figuras e tabelas

Figura 67 Trabalhando sobre a transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 68 Pode ser usada para quadro.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 69 Transportadora sem a Tampa Inferior.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 28-08-2012.

Figura 70 Painel Explicativo das modificações na transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 29-08-2012.

Figura 71 Painel Explicativo das modificações na transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 29-08-2012.

Figura 72 Partes da Transportadora.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 29-08-2012.

Figura 73 Imagens Fotorialistas do primeiro conceito.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 24-06-2012.

Figura 74 Modelo da caixa.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 01-07-2012.

Figura 75 ToolBag.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 25-07-2012.

Figura 76 ToolBag na estrutura da mesa.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 16-08-2012.

Figura 77 Apresentação da ToolBag na Orgatec.

Elaborado pelo autor deste projeto no dia 16-10-2012.

Figura 78 Almofada dos sofás com espaço para a ToolBag.

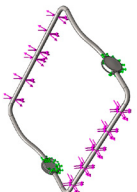
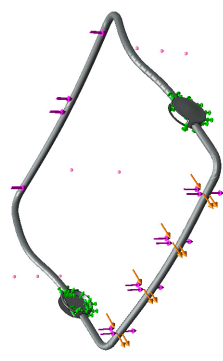
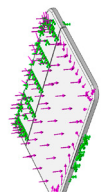
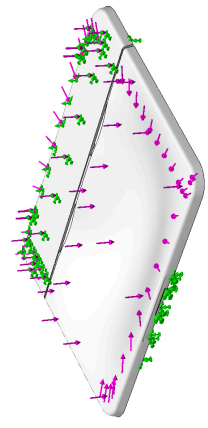

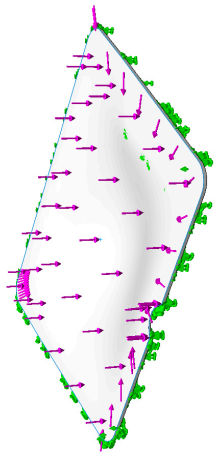
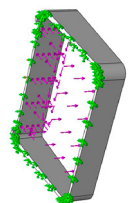
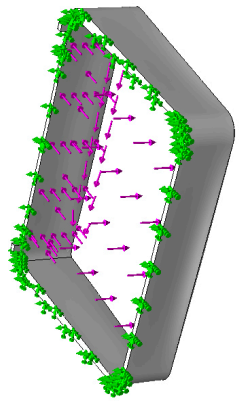

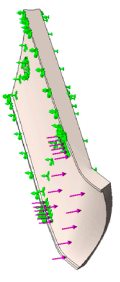
Elaborado pelo autor deste projeto no dia 16-10-2012.

Anexos

Plano de atividades

	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
1) A empresa VS					
1.1) Historia da empresa	■				
1.2) Estrategia	■				
1.3) Objetivos	■				
1.4) Missão	■				
1.5) Valores	■				
1.6) Mercado	■				
1.7) Produção	■				
1.8) Estrutura Interna	■				
1.9) Departamento de produto					
1.9.1) Organização e estratificação do departamento		■			
1.9.2) Desenvolvimento de ideias		■			
1.9.3) Objectivos do design		■			
1.9.4) Restrições no design		■			
1.9.5) Ergonomia nos produtos		■			
1.9.6) Normas		■			
1.10) Produção					
1.10.1) Processos de fabrico		■			
1.10.2) Processos de fim de vida dos produtos		■			
1.10.3) Materiais		■			
1.10.4) Uso		■			
1.10.5) Custos		■			
2.) Pesquisa					
2.1) Designação de funções			■		
2.2) Análise da tarefa			■		
2.3) Público alvo					
2.4) Estudo do utilizador			■		
2.5) Pesquisa objectos similares			■		
Brainstorming			■		
Mind Maps			■		
3) Desenvolvimento do projeto					
3.1) Primeiras ideias				■	
3.2) Desenvolvimento de esboços iniciais				■	
3.4) Esboços Finais				■	
2.6) Modelação CAD					■
2.5) Desenvolvimento de modelo ou prototipo					■
2.6) Prototipo final					■
2.7) Testes finais					■

Simulação de peças

Peça	Total de nós	Total de elementos	Força aplicada	Propriedades dos materiais	Tensão de Von Mises (máximo)	Deslocamento (máximo)	Deformação (máxima)	Fator de segurança
Aro (peça nº 5) 	6987	3271	300N	Aço carbono Linear elástico e isotrópico Tensão máxima de Von Mises - Limite de cedência: 2.48168e+008 N/m ² - Resistência à tração: 4.82549e+008 N/m ²	1.7e8 N/m ² Nó: 4195	1.8 mm Nó: 561		F.S.=1.47
Tampa Superior 1 e 2 (Peça nº1 e 2) 	81480	41390	300N	Resina de poliéster Linear elástico e isotrópico - Resistência à tração: 1.9e+008 N/m ²	2.9e7 N/m ² Nó: 66390	0.5 mm Nó: 62612		F.S.=6.7
Tampa Inferior (peça nº4) 	37270	18368	300N	Resina de poliéster Linear elástico e isotrópico - Resistência à tração: 1.9e+008 N/m ²	1.4e7 N/m ² Nó: 7689	0.79 mm Nó: 11205		F.S.=13.5
Parte Central (peça nº6) 	99102	58781	300N	Resina de poliéster Linear elástico e isotrópico - Resistência à tração: 1.9e+008 N/m ²	881322 N/m ² Nó: 94190	0.03 mm Nó: 93657		F.S.=63
Chapa (peça nº20) 	14854	8523	300N	Liga de aço Linear elástico e isotrópico Tensão máxima de Von Mises - Limite de cedência: 6.20422e+008 N/m ² - Resistência à Tração: 7.23826e+008 N/m ²	1.0e+008 N/m ² Nó: 6240	0.002 mm Nó: 13465		F.S.=6,2

