

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Unidade Acadêmica de Design - UAD
Trabalho de Conclusão de Curso

Estante Modular Personalizável

Lucas Ribeiro Jeronimo

Orientador: Wellington Gomes de Medeiros, PH.D.

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Unidade Acadêmica de Design - UAD
Trabalho de Conclusão de Curso

Estante Modular Personalizável

Relatório do Trabalho de Conclusão de
Curso de Design, da Universidade Federal
de Campina Grande.

Lucas Ribeiro Jeronimo

Orientador: Wellington Gomes de Medeiros, PH.D.

Campina Grande - 2016

TCC - 2016.1

Estante Modular Personalizável

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de
Campina Grande como exigência parcial para graduação em Design

Aprovado em ____/____/____

Dr. Wellington Gomes de Medeiros Ph.D.
(orientador)

Dr. Abdon da Silva Meira Filho

Dr. Itamar Ferreira da Silva

Campina Grande, 06 de Outubro de 2016

Dedicatória

Dedico esse trabalho ao meu pai Anselmo Jeronimo de Santana e a minha mãe Evaneide Ribeiro da Silva. É por causa deles que cheguei até esse momento, e é por eles que estarei sempre em frente. Muito obrigado meus pais, sem vocês eu não sou nada, e por vocês eu faço tudo.

Agradecimentos

Agradeço aos professores do curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande pelo conhecimento passado e por inspirar novos desafios, em especial ao meu orientador Wellington Gomes de Medeiros por me incentivar sempre a buscar melhores caminhos.

Agradeço particularmente as professoras Ana Carolina de Moraes Andrade Barbosa e Cleone Ferreira de Souza, que fizeram a diferença na minha trajetória acadêmica e conseqüentemente em minha vida. Ana por ter me dado a oportunidade de conhecer o importante lado da pesquisa, e Cleone por ter me proporcionado a experiência de ingressar no mundo da indústria.

Agradeço também aos meus colegas Evandro Moraes e Flávia Albert que doaram um pouco do seu tempo para me ajudar na confecção do modelo.

Resumo

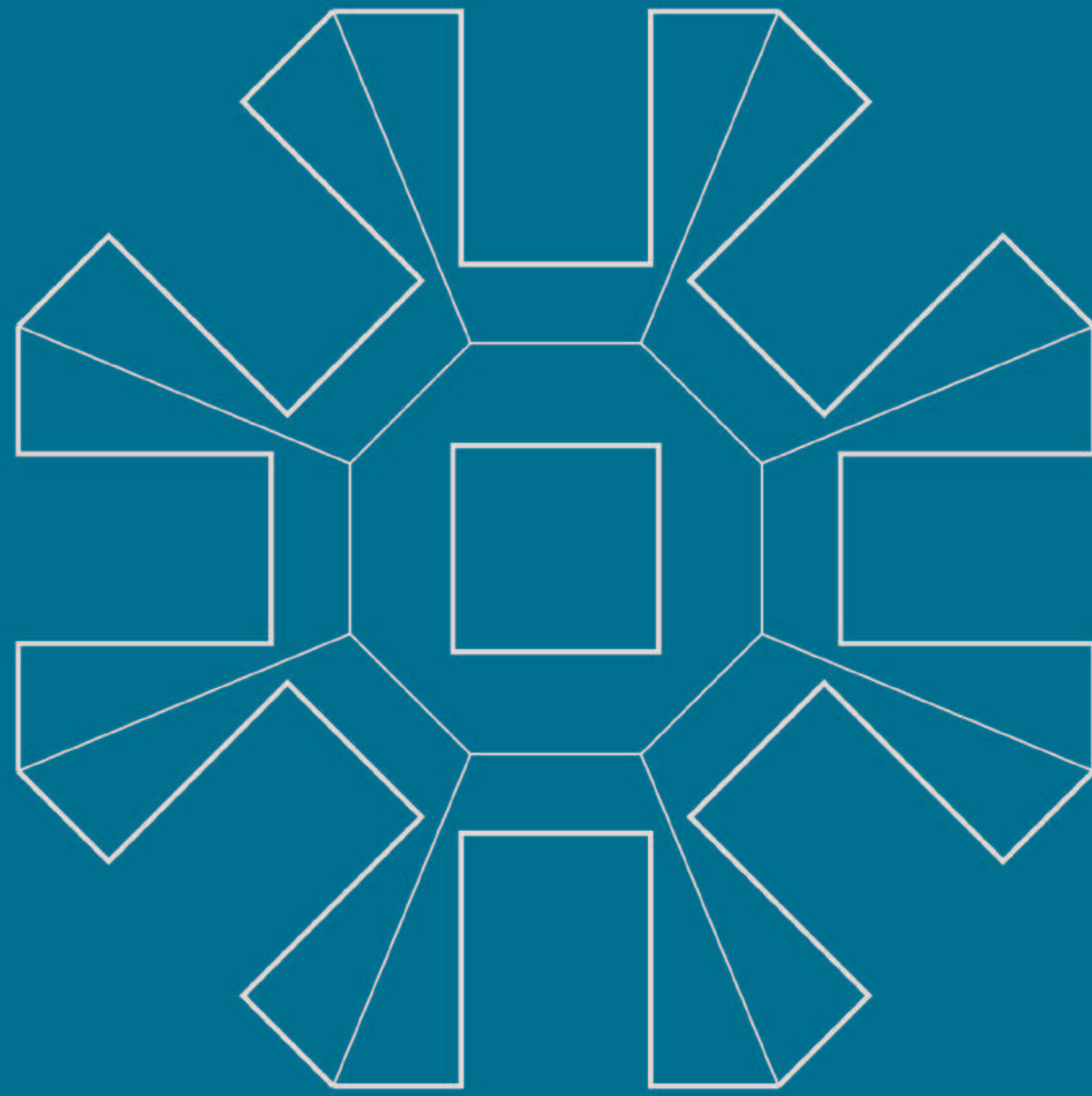
Este relatório é resultado do projeto de produto realizado como Trabalho de Conclusão de Curso de Design da UFCG. O foco do projeto foi a modularidade e como ela pode ser utilizada para atender as dificuldades de organização de objetos diversos das pessoas. A necessidade deste projeto atende a realidade das áreas úteis das habitações cada vez mais reduzidas, não sobrando espaço para muitos móveis com tamanhos pré-definidos e estáticos. Este relatório descreve o desenvolvimento de um produto que sirva para armazenamento e exposição de objetos, que tenha em sua natureza a possibilidade de personalização pelo usuário, modificando inclusive o tamanho do artefato para atender a suas escolhas em relação a área ocupada pelo mesmo. Para desenvolver esse produto foram realizadas pesquisas sobre arte Concreta, geometria e módulos buscando características relevantes para o projeto. Foram feitas pesquisas e análises em produtos similares para a retirada de pontos positivos e criar diretrizes para criação dos requisitos e parâmetros. Ideias foram geradas e avaliadas em relação aos parâmetros, as que tiveram notas mais altas foram melhor escolhidas para serem desenvolvidas. Um conceito final foi gerado a partir de pontos positivos das duas melhores ideias. Este conceito foi melhor trabalhado até chegar no resultado esperado. Conclui-se, portanto, que o produto possui boa capacidade de personalização, com a possibilidade de escolha do número de peças, tamanhos de prateleiras e cores variadas onde sua linha de composição pode ir desde uma escolha genérica até uma mais complexa

Sumário

1 Introdução.....	9
1.1 Necessidade.....	10
1.2 Objetivo Geral.....	10
1.3 Objetivos Específicos.....	10
1.4 Justificativa.....	10
2 Design Brief.....	12
3 Pesquisa.....	13
3.1 Plano de Pesquisa.....	13
3.2 Plano de Análise de Similares.....	13
3.3 Situações de Uso.....	14
3.4 Pesquisa visual.....	16
3.4.1 Geometria.....	16
3.4.2 Módulos.....	18
3.4.3 Arte Concreta.....	19
4 Análise dos Similares.....	21
4.1 Análise Mercado.....	21
4.2 Análise Estética.....	24
4.3 Análise Semântica e Semiótica.....	31
4.4 Análise Sistêmica funcional.....	33
4.5 Conclusões Análises Estética, Semântica e Semiótica e Sistêmica.....	34
4.6 Análise das Tarefas.....	38
4.7 Análise Estrutural.....	39
5 Requisitos e parâmetros.....	40
6 Metodologia da geração de ideias.....	42
7 Geração de conceitos.....	43
7.1 Geração de formas.....	43
7.2 Geração de ideias.....	45
7.3 Avaliação de conceitos.....	63
7.4 Escolha do conceito final.....	67
7.5 Desenvolvimento da peça de encaixe.....	72
8 Produto Definido.....	79
8.1 Definição das Cores.....	83
8.2 Variedades de composição.....	86
8.3 Delimitação das prateleiras e portas.....	94

9 Apresentação das tarefas.....	97
10 Detalhamento Estrutural.....	99
11 Desenho Técnico.....	100
12 Possíveis meios de comercialização.....	104
13 Conclusão do Relatório.....	105
14 Sugestões.....	106
15 Bibliografia.....	107

C
A
P
Í
T
U
L
O
01



Apresentação

1 Introdução

A diminuição da área útil das habitações tem sido verificada nos centros urbanos. Botelho, 2007, fala sobre o aumento das dificuldades no setor de construção com a inflação acelerada ao longo da década de 1980, que ocasionou no aumento de custo de terrenos em grandes centros urbanos, onde foram buscadas soluções dentro da lógica de construção tradicional realizada por empreiteiras, como a construção de edificações em locais distantes dos centros, com baixa infra-estrutura e principalmente na diminuição do tamanho dos apartamentos construídos.

Na década de 90, Tramontano, (2002) demonstra que houve um aumento na parcela da população disposta a trocar casas térreas pelo viver em prédios, exemplificando que 16,6% das famílias paulistanas moravam em apartamentos em 1994, número que sobe para 24,6% em quatro anos depois. Ele fala que ainda na década de 90 as áreas de todos os tipos de apartamento diminuíram, como as áreas de seus cômodos, onde os vendedores alegam que é impossível oferecer áreas maiores sem aumentar custos.

Nos anos 2000, é possível observar que a tendência de diminuição das áreas dos apartamentos iniciada na década de 80, continuou a acontecer. Como mostra uma matéria do site Uol Economia, 2014, onde estão sendo vendidos apartamentos com 18m², chamados de studios, que são locais com quarto, sala e cozinha concentrados em apenas um ambiente. O site noticia que a empresa Setin, lançou o projeto de um prédio no centro de São Paulo que o preço médio do metro quadrado é de R\$ 15 mil, fazendo com que o imóvel de 18m² custe cerca de R\$ 270 mil.

Outro fator que pode explicar essa redução de tamanho é a mudança na dinâmica familiar, onde as pessoas estão casando mais tarde e tendo menos filhos e com isso procurando apartamentos menores, pois se adequam melhor as suas necessidades.

Organizar e adaptar seus produtos aos ambientes menores se tornou uma tarefa difícil para as pessoas. Os móveis modulados vieram como uma solução para esses ambientes de pequenas dimensões. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria do Mobiliário (Abimóvel), os modulados são uma tendência de consumo da classe média, porque além de qualidade e funcionalidade, o consumidor recebe orientações projetuais para otimizar o aproveitamento do espaço. (PEZZINI, 2010).

A personalização é uma característica bastante presente no mercado de móveis projetados. Formas, cores, texturas, materiais, além de medidas específicas para determinado espaço vão de encontro ao mesmo princípio de melhor uso da área da modulação, além do atrativo de produto único. Outro fator que também pode ser encontrado é a multifuncionalidade em um único produto que além de ajudar a economizar espaço, agrega valor ao artefato.

Este relatório descreve o desenvolvimento de um produto que sirva para armazenamento e exposição de objetos, que tenha em sua natureza a possibilidade de personalização pelo usuário, modificando inclusive o tamanho do artefato para atender a suas escolhas em relação a área ocupada pelo mesmo.

1.1 Necessidade

Estantes organizam, guardam e expõem artefatos. As dimensões desses produtos muitas vezes não atendem a requisitos de praticidade e aproveitamento de espaço para diversos tipos de objetos.

A necessidade deste projeto atende a realidade das áreas úteis das habitações cada vez mais reduzidas, não sobrando espaço para muitos móveis com tamanhos pré-definidos e estáticos. Por isso móveis modulares que são versáteis se tornam uma melhor opção nessa situação, aliando também a possibilidade da personalização que é um atrativo cada vez mais presente no mercado.

1.2 Objetivo Geral

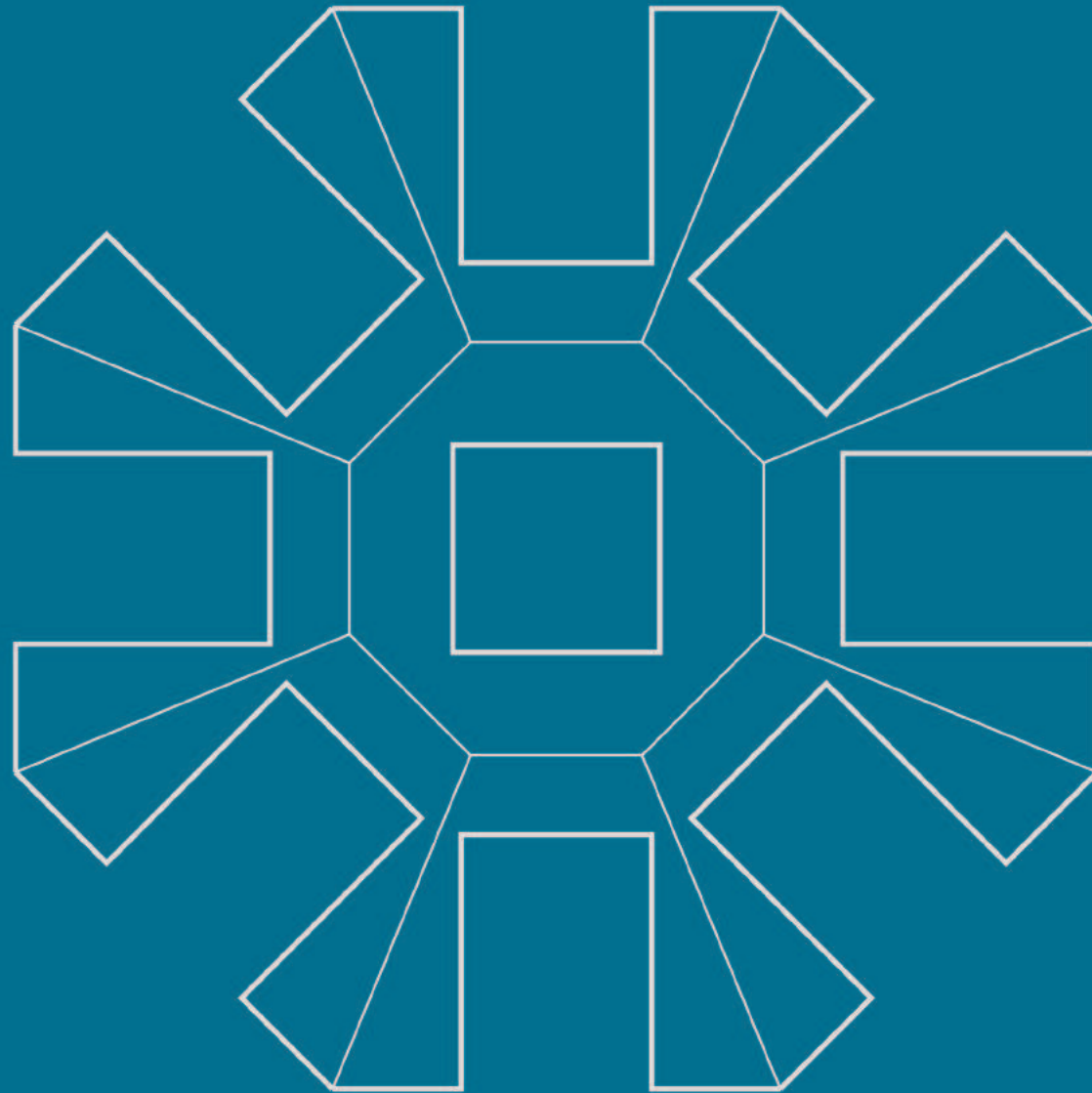
Projetar uma estrutura modular para móveis com a finalidade de armazenar e expor objetos, com diferentes formas de encaixe de módulos para a personalização pelo usuário.

1.3 Objetivos Específicos

- Pesquisar sistemas funcionais de encaixes específicos
- Desenvolver sistema de encaixe que facilite a variação de lugar e de posição das prateleiras.
- Indicar por meios de formas e cores, organizações e divisões passíveis de serem feitas.
- O produto a ser desenvolvido não somente deve ser modular e possibilitar diferentes composições, como também transmitir a ideia de versatilidade.

1.4 Justificativa

A importância desse projeto está na capacidade de possibilitar ao usuário a modificação da interface do seu próprio produto, onde a distribuição e divisão das prateleiras podem ser feitas facilmente, gerando um ganho de espaço, de tempo, de organização e conseqüentemente de qualidade de vida. Para a indústria moveleira a relevância significa atender a um segmento crescente de mercado, como fala Pezzini, (2010) "...a necessidade é de projetos inovadores, porém com referências mais próximas da habitação tradicional. Assim, considera-se a modulação como a alternativa mais adequada para mercados e comportamentos em transformação."



Levantamento
e análise de dados

2 Design Brief

O projeto realizado nesse documento seguiu o design brief:

Projetar um produto com estrutura modular para a exposição de objetos, e com possível modificação dos módulos pelo usuário.

Esse artefato poderá ser dividido fundamentalmente em duas partes: painel e módulo. O painel terá dimensões padrões e será fixado na parede, nele haverá encaixes fêmeas em formas geométricas que indicarão os locais para introduzir os módulos, que servirão como prateleiras.

Uma pesquisa de referências visuais será realizada sobre a arte Concreta para servir como fonte de inspiração das formas geométricas dos encaixes do painel e dos módulos, como também o uso das cores e suas organizações, devido a sua proximidade com a precisão matemática, a geometria e a padronização, que foram determinadas como relevantes para o trabalho. A geometria será uma referência importante na pesquisa para explorar a exatidão requerida no projeto. Produtos similares serão analisados com o intuito de colher pontos positivos que poderão ser adaptados.

O público alvo são pessoas que estão casando mais tarde e tendo menos filhos e com isso procurando apartamento menores, mas não se limita apenas a eles, tendo em vista que a faixa etária pode variar se for levado em conta pessoas que moram em apartamentos pequenos por motivos diversos. Ideias serão desenvolvidas e a que melhor atender aos objetivos será escolhida para ser desenvolvida como conceito final. O produto precisa ser de fácil entendimento, e fácil utilização, onde o usuário terá várias possibilidades de organizações diferentes, modificando os módulos da maneira que melhor se adequar à exposição dos seus objetos e ao entorno

3 Pesquisa

3.1 Plano de Pesquisa

A figura abaixo resume de forma esquemática as informações coletadas e a estratégia para sua obtenção.

Informações	Tipo de pesquisa	Locais da obtenção da informação
Situações de uso	Anotações e análises	Sites, pesquisa de campo
Arte Concreta	Anotações e análises	Biblioteca, sites e catálogos online
Geometria	Estudo de ângulos, formas e padrões geométricos	Livros e sites
Módulos	Anotações e análises	Entrevistas com professores e pesquisadores. Buscar em sites e catálogos online

3.2 Plano de Análise de Similares

Os aspectos dos produtos similares analisados estão descritos na figura abaixo:

Aspectos estudados	Mercado	Estética	Semântica e Semiótica	Sistemas funcionais	Tarefas	Estrutural
Informações coletadas	Como estão inseridos no mercado	Apelo visual	Níveis sintáticos e semânticos	Sistema de encaixe	Normas	Peça/quantidade
	Preço	Configurações Formais	Usabilidade relacionada a semântica	Sistema de fixação	Usabilidade relacionada a ergonomia	Função utilitária
		Cor	Identificação	Normas	Pegas e Manejos	Material empregado
						Processo de Fabricação

As informações coletadas na análise dos similares ficaram disponíveis para o desenvolvimento do design.

3.3 Situações de Uso

Devido a universalidade dos sistemas modulares, torna-se necessário delimitar as situações de uso para que não haja equívocos tanto projetuais como de usabilidade.

Partindo do princípio da versatilidade do produto, entende-se que quanto menor a capacidade do módulo de suportar peso, maior serão as possibilidades de mudanças em sua estrutura; como por exemplo se a função for para guardar papel, as prateleiras poderão ser de um material maleável, que resultaria em formas modulares variadas. Conseqüentemente, as possibilidades de uso seriam menores, já que limitaria os possíveis objetos que seriam expostos. Logo um equilíbrio entre variedade de uso e de criação deve ser alcançado.

O foco do produto é para apartamentos, especificamente os de tamanho reduzido. Como mostra Rubens Menin, (2013), presidente do conselho de administração da MRV Engenharia, no seu blog, ao dizer que apartamentos com dois quartos representam 80% dos imóveis ofertados, e que costumam ser projetados com área construída variando entre 45m² e 70m². Mas se além desse propósito essa estrutura servir para outros ambientes como um escritório, seria mais interessante pois aumentaria a viabilidade econômica.

Existe uma proximidade entre a ideia da estrutura modular com as estantes convencionais, que é a função de expor objetos. Por isso, os ambientes definidos para o uso do produto foram aqueles semelhantes aos apartamentos, que tem estantes e apresentam objetos em comum. São eles: apartamentos, casas, escritórios, bibliotecas e livrarias. A partir desses ambientes, foi feito um levantamento dos objetos que são expostos nas prateleiras. Após isso, foi traçado um paralelo entre aqueles que são comuns aos ambientes como pode ser visto abaixo:

Apartamentos/ Casas	Escritórios	Bibliotecas/ Livrarias
<u>Porta-retratos</u>	<u>Porta-retratos</u>	<u>Livros</u>
<u>Livros</u>	<u>Livros</u>	<u>Revistas</u>
<u>Revistas</u>	<u>Revistas</u>	DVD/CD
<u>Televisão</u>	<u>Produtos de decoração</u>	Discos
DVD	Pastas de arquivos	<u>Produtos de decoração</u>
Vídeo-game	Mostruários	Luminária
<u>Produtos de decoração</u>	<u>Papéis</u>	<u>Papéis</u>
Brinquedos	<u>Notebooks</u>	
<u>Papéis</u>	Luminária	
<u>Notebooks</u>	<u>Televisão</u>	
Eletroeletrônicos		

As palavras sublinhadas referem-se aos objetos comuns a todos os ambientes.

Os objetos que se repetiram foram: porta-retratos, livros, produtos de decoração, revistas, papéis, notebook, e televisão. Esses serão levados em conta como produtos para exposição no sistema modular deste projeto, mas, como peso é um fator determinante, torna-se necessário definir o máximo da capacidade dos módulos. Por isso, a televisão foi escolhida por ser o produto mais pesado.

Uma pesquisa foi feita no site Walmart para identificar as características de um televisor de 42 polegadas, tamanho esse escolhido por ser o mais vendido entre as TVs grandes. Uma média feita entre os pesos das televisões resultou em aproximadamente 11 kg. Como medida preventiva irá ser levado em conta o peso de 13kg como limite máximo de peso suportado pelo produto.

Outra questão que precisa ser levada em conta é a quantidade, pois um único livro pesa menos do que uma televisão, porém vários livros podem ter um peso maior e isso necessita ser levado em conta na hora das definições do produto.

Após definir os possíveis produtos que podem ser expostos, pode-se observar que eles se dividiam em dois grupos, aqueles que não necessitavam de conexões elétricas e aqueles que necessitavam, como pode ser visto abaixo.

F u n ç ã o • U S O	Grupo 01 (não usam conexões elétricas)	Grupo 02 (usam conexões elétricas)
	Produtos de decoração	<u>Notebook</u>
	Porta-retrato	<u>Televisão</u>
	Livros	
	Revistas	
	Papéis	

Sobre a separação por função e uso, conclui-se que a televisão está mais ligada a racks e que notebook está mais ligado a mesas, se distanciando do foco do projeto. Outra dificuldade encontrada em adaptar o projeto para esses produtos está em relação as conexões elétricas que eles necessitam. Portanto o segundo grupo que necessita estar conectado a energia não será levado em conta no desenvolvimento do produto.

3.4 Pesquisa visual

A fim de coletar informações sobre a forma, as cores, a diagramação, a organização e a disposição de elementos gráficos foi realizada uma pesquisa sobre arte Concreta, uma vez que esse movimento explora a geometria, uma pesquisa também foi realizada acerca dessa área da matemática, e por fim, os módulos foram explorados de maneira mais direcionada para o projeto. Entende-se que esses três tópicos da pesquisa, se relacionam e possuem elementos que são relevantes para o trabalho.

3.4.1 Geometria

Uma pesquisa foi realizada acerca da geometria e foi identificado que duas áreas se mostram relevantes para o presente trabalho, são elas: sólidos geométricos e geometria fractal.

Existem dois tipos de sólidos geométricos:

- Poliedro, que é um sólido geométrico cuja superfície é composta por um número finito de faces, onde cada uma dessas faces é um polígono.
- Não poliedro, são os demais sólidos que possuem pelo menos uma face que não é um polígono, por exemplo um cone.

Os Poliedros se adequam mais à proposta dos módulos, mais especificamente os sólidos regulares e suas planificações podem ser de grande ajuda para o posterior desenvolvimento das ideias.

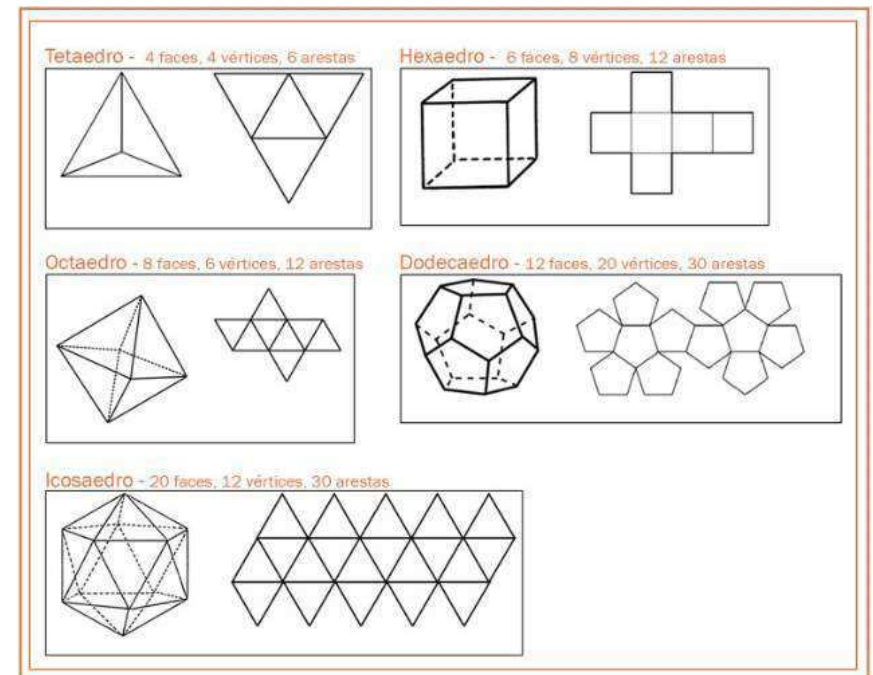


Figura 01- Poliedros

A geometria fractal é uma parte da matemática que estuda o comportamento dos fractais, que são objetos em que cada parte é semelhante ao objeto como um todo. Isso significa que os padrões da figura inteira são repetidos em cada parte, só que em uma escala de tamanho menor. Os flocos de neve são exemplos: cada ramo do floco parece com o floco inteiro.

Entende-se que o estudo desse ramo da matemática é complexo e possui diversas áreas de estudo e tecnologia, por isso apenas uma pequena parte foi utilizada como fonte de conhecimento nesse projeto, tendo como foco apenas uma forma elementar da geometria fractal como objeto de estudo.

A forma em questão é o Triângulo de Sierpinski, que é um conjunto autossimilar de um triângulo, como pode ser visto na figura 02 (a). O seu processo de construção que começa com um triângulo completamente preenchido como pode ser observado na figura 03 (b), no nível 1 marca-se os pontos médios dos três lados que formam um triângulo equilátero no centro, depois removendo-o resulta-se em três triângulos congruentes.

Repetindo esse mesmo procedimento com os três triângulos, tem-se o nível 2. Gerando assim sempre mais triângulos resultantes onde continuam-se a ser aplicados esses procedimentos. “Esta mesma lei de formação é sucessivamente aplicada, de modo que sua estrutura com forma triangular é constituída por triângulos seqüencialmente menores que são cópias perfeitas da forma inicial da figura.” (ASSIS, 2008, p. 2304.).

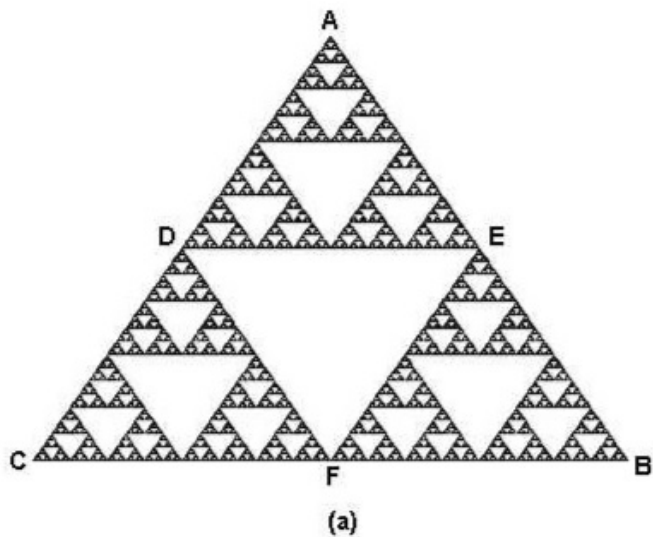


Figura 02- Triângulo de Sierpinski

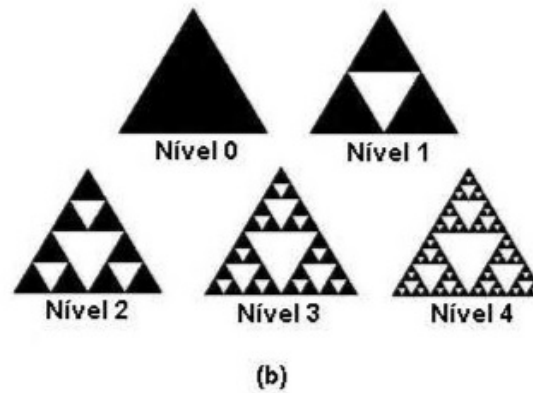


Figura 03- Processo Triângulo de Sierpinski

3.4.2 Módulos

Módulo é unidade ou peça autônoma que pode ser combinada com outras para formar um todo. Segundo Hölttä (2005), a modularidade é um modo comum de prover flexibilidade, o que possibilita variações de produto e desenvolvimento de tecnologia sem mudanças em toda a configuração do design. “A modularização possibilita agilidade na produção, racionalizando-a, com consequente redução de custo e possibilidade de aumentar a rapidez na inovação.” (SOARES, 2012.).

Para colher maiores informações sobre módulos, foi realizada uma entrevista não-estruturada como forma de conversação com o professor da Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção, Helenaldo Azevedo, devido a sua área de pesquisa ser modulação.

Alguns pontos debatidos com o professor serviram de base para o desenvolvimento do projeto e foram registrados. Os pontos principais podem ser vistos abaixo.

- O conceito de módulo nasceu na necessidade de modulação;
- Um projeto de módulo necessita partir essencialmente das situações de uso;
- Quanto mais a forma for bruta no sentido de simplicidade, maior a possibilidade de variação;
- Trabalhar com criação de módulos é retirar tudo que é excesso.

Já em relação à ideia do projeto em si alguns termos foram esclarecidos para definir o que estava sendo proposto. A ideia do usuário montar o seu próprio produto com as possibilidades de variação se chama modularidade de uso, onde o cliente adapta o produto a suas necessidades. Existem duas formas de se trabalhar com produtos variáveis com a estrutura modular para exposição de objetos: ser uma arquitetura fechada, onde a variação de modulação só é possível entre as partes do produto em si; ou ser uma arquitetura aberta, onde objetos externos podem ser adaptados ao produto.

3.4.3 Arte Concreta

O que de mais interessante foi observado sobre a arte concreta, é como os artistas utilizavam da simplicidade para criar composições complexas. Como uma parte se relaciona com o todo formando uma unidade, e a transição entre bidimensional e tridimensional que não se limita apenas a orientação espacial, como também à ilusões de ótica e sensações de volume, movimento e continuidade.

A expressão “Arte Concreta” foi proposta pela primeira vez em 1930 por Theo van Doesburg no texto “Comentário sobre as bases da pintura concreta”. Nesse texto ele fala que sua obra se distanciaria de elementos retirados da natureza, buscando a arte não figurativa, segundo ele “nada mais concreto, mais real que uma linha, uma cor, uma superfície” (DOESBURG, 1977, p. 42). Abaixo podem ser vistas algumas obras dele.

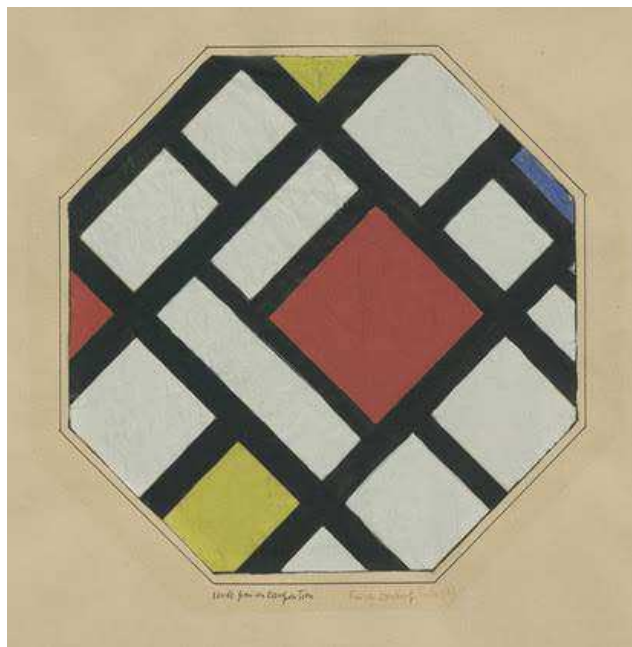


Figura 04- Van Doesburg - Study for a Composition - 1923

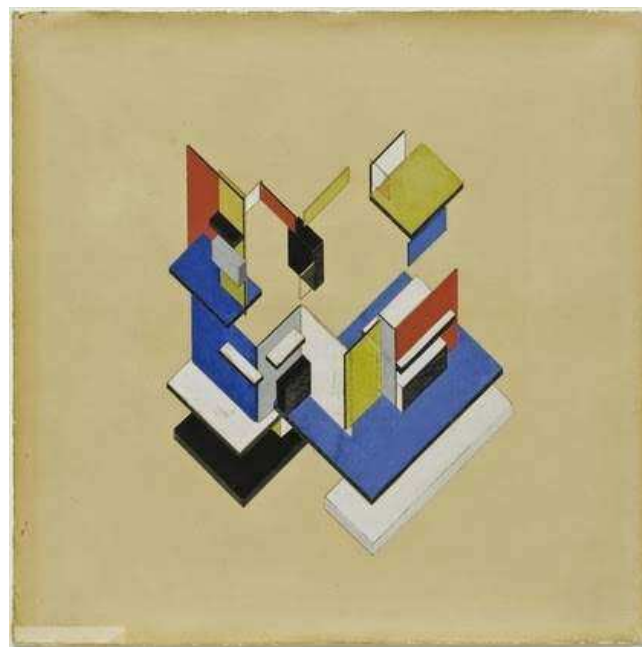


Figura 05- Van Doesburg - Contra-Construction Project, Axonometric - 1923

Outro grande nome desse movimento foi o designer e professor da Escola de Ulm, Max Bill. Ele acreditava que a arte e o design deveriam possuir uma construção racional, com conceitos bem definidos e processos ancorados em precisões matemáticas, o que é evidenciado em seus trabalhos com design estruturados pelo uso de malhas tipográficas.



Figura 06- Max Bill Unidade tripartida

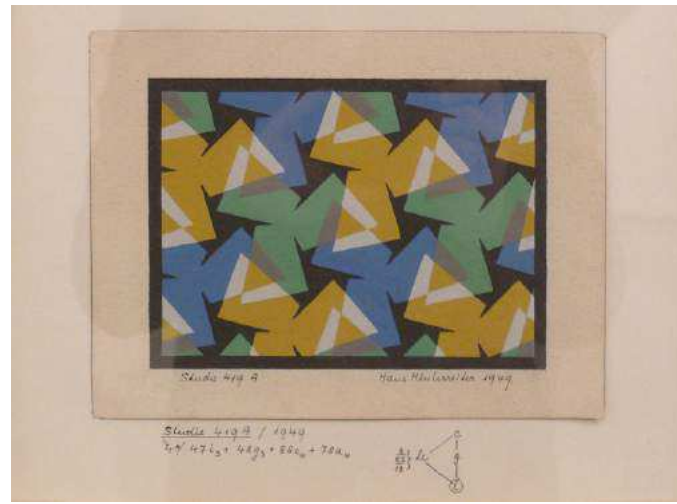


Figura 07- Max Bill Studie 419 A

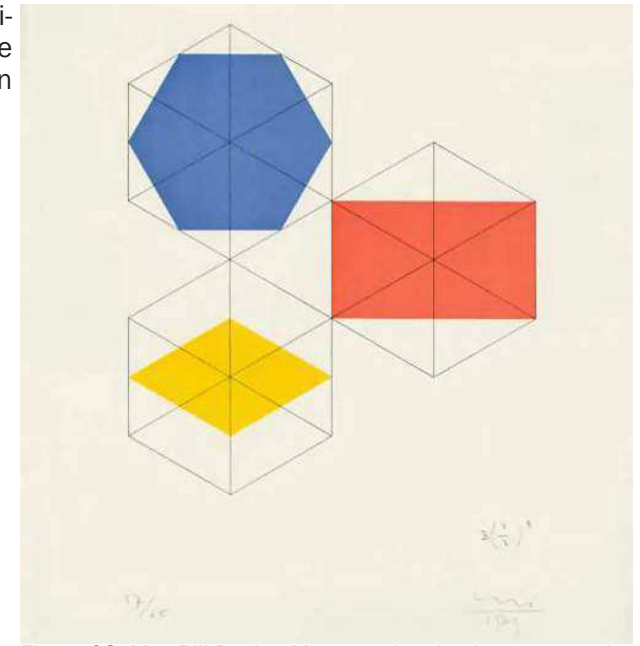


Figura 08- Max Bill Design Museum the absolute perspective

No Brasil é importante ressaltar a relevância do Grupo Ruptura, destaque do movimento concreto no país na década de 50. “A intenção do grupo era produzir uma arte puramente mental, onde os elementos pictóricos – fundamentados em noções matemáticas – fossem utilizados para construir uma idéia geométrica, valorizando a organização do espaço, a estruturação das formas e das cores, desvinculada de conteúdos extrapictóricos.” (SANTOS, 2010).

Portanto tendo como uma fonte de inspiração a Arte Concreta para o desenvolvimento de um produto com um sistema modular para a exposição de objetos, relacionam-se os seguintes termos importantes para o projeto: linhas, superfícies, cores, precisão matemática, padrões e geometria.



Figura 09- Grupo Ruptura Luiz Sacilotto Concreção



Figura 10- Grupo Ruptura Waldemar Cordeiro



4 Análise dos Similares

As análises de mercado, estética, semântica e semiótica, e de sistemas funcionais foram realizadas nos produtos similares escolhidos para o projeto. As análises da tarefa e estrutural foram feitas apenas com o similar que, segundo as avaliações, foi o melhor qualificado.

4.1 Análise Mercado

Nessa etapa projetual foram coletadas informações referentes às empresas dos produtos similares, localização e o preço dos produtos, em sites pessoais e lojas de vendas.

Plakativ Wall Shelf 1

Designer - Christoffer Aadalén, estúdio situado em Kråkstadveien Noruega

Preço - Não identificado.



Kerf Wall 2

Empresa - Kerf Design, situada em Seattle EUA.

Preço - É dividido por peças.

- Painel - \$285.00
- Prateleiras - \$40.00
- Prateleiras de livros - \$80.00
- Cabine - \$515.00
- Mesa dobrável - \$475.00



Imeuble 3

Designer - Bjørn Jørund Blikstad, o produto é vendido pela empresa By Corporation situada em Sandefjord Noruega.

Preço - EUR 4,950.00.



ROOM collection 4

Empresa - STUDIO E.O, situada em Stockholm Suécia.

Preço - Não identificado.



Alog 5

Empresa - RVW Production, localizado em Malmö na Suécia.

Preço - Não identificado.



Magnetique 6

Empresa - Swen Krause, situada em Frankfurt Alemanha.

Preço - \$2,600.



Brick estante 60x87 7

Empresa - Tok&Stok design, situada no Brasil.

Preço - R\$ 325,00.



4.2 Análise Estética

1



Figura 11- Plakativ Wall Shelf

Configurações Formais	Cor	Vantagens	Desvantagens	Extra-utilitário
<p>Existem 4 painéis retangulares que juntos são um todo, possuem círculos vazados equidistantes que formam uma malha.</p> <p>Os módulos são formados por pelo menos 2 prateleiras e uma face com formas diferentes: elipses, semi-círculos, retângulos, triângulos, formas onduladas.</p> <p>Em cada módulo existem 3 furos sempre nas faces, e seguem um padrão de distância entre si.</p>	<p>Os painéis possuem cor cinza.</p> <p>Os módulos com duas prateleiras e fundo triangular ou arredondado são da cor vermelha.</p> <p>Os módulos de três prateleiras de fundo quadrado e triangular são da cor azul, além de um módulo de duas prateleiras com fundo em formato de escada.</p> <p>Os módulos com três prateleiras e fundos retangulares e de semi-círculos e elipses são da cor grafite escuro.</p>	<p>A cor neutra do painel possibilita uma grande variedade na cor dos módulos sem tornar o produto com um excesso visual.</p> <p>O fundo dos módulos possui a possibilidade de criação de formas variadas.</p> <p>As formas e as cores empregadas passam ideia de harmonia e incitam a criatividade na hora da montagem.</p>	<p>Apesar das possibilidades, poucas cores foram empregadas nos módulos.</p>	<p>As formas dos fundos dos módulos.</p> <p>As cores relacionadas as formas dos módulos.</p>

2

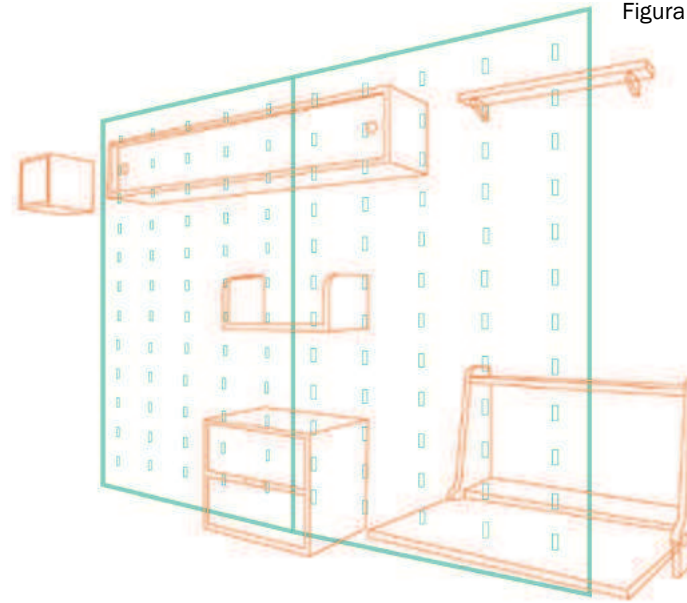


Figura 12- Kerf Wall

Configurações Formais	Cor	Vantagens	Desvantagens	Extra-utilitário
<p>Existem 4 painéis retangulares que juntos são um todo, possuem retângulos vazados equidistantes que formam uma malha.</p> <p>Os módulos são formados por caixas com faces retangulares, alguns com gavetas também retangulares que seguem a forma do módulo.</p> <p>O produto possui orientação essencialmente horizontal.</p>	<p>Os painéis possuem tons de marrom característicos do material empregado.</p> <p>Uma maior diversidade nas cores acontece por meio da adição dos módulos, com o verde, azul e laranja presentes em uma das faces dos módulos.</p>	<p>A própria superfície dos painéis e da maioria dos módulos ser o próprio material pode trazer uma maior aproximação com o usuário que possui um repertório com esse material.</p>	<p>Pouca adição de cor aos módulos.</p> <p>Pouca variação nas formas.</p>	<p>As cores nos módulos representam que eles possuem um uso diferenciado.</p>

3

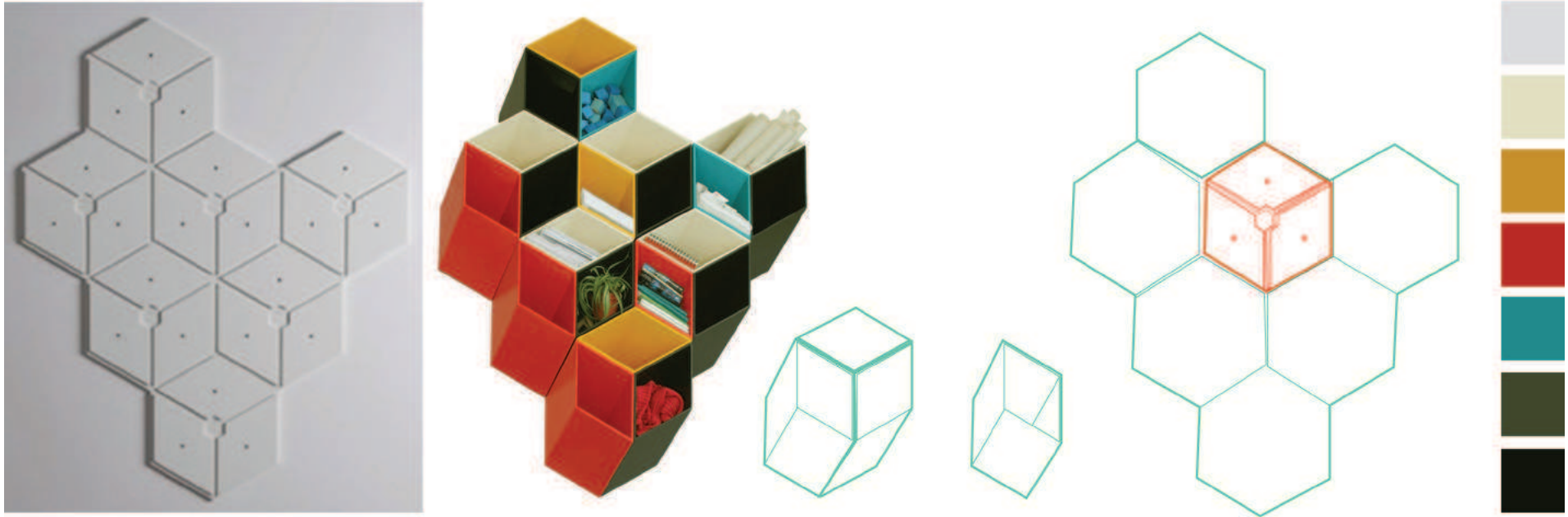


Figura 13- Imeuble

Configurações Formais	Cor	Vantagens	Desvantagens	Extra-utilitário
<p>O painel é formado por módulos em forma de hexágono que são repartidos em 3 losangos. A junção dos módulos do painel remetem a forma da estrutura de uma colmeia.</p> <p>Os módulos possuem a forma de um losango, e devido ao ângulo utilizado nos encaixes passam a ideia de terem um formato bidimensional.</p>	<p>O painel possui uma tonalidade de cinza claro.</p> <p>Os módulos são de cor bege, amarelo, vermelho, azul, verde e preto.</p>	<p>O formato do painel foge dos padrões retangulares.</p> <p>A organização resultante da fixação dos módulos possui uma aparência bela.</p> <p>Possui continuidade e harmonia.</p> <p>As cores destacam e trazem um visual divertido ao produto.</p> <p>Brinca com a percepção visual onde módulos tridimensionais aparentam ter a forma bidimensional de um hexágono quando montados.</p>	<p>Nenhuma variação nas formas dos módulos.</p>	<p>As cores.</p> <p>As formas geométricas quando se tornam uma unidade.</p>

4

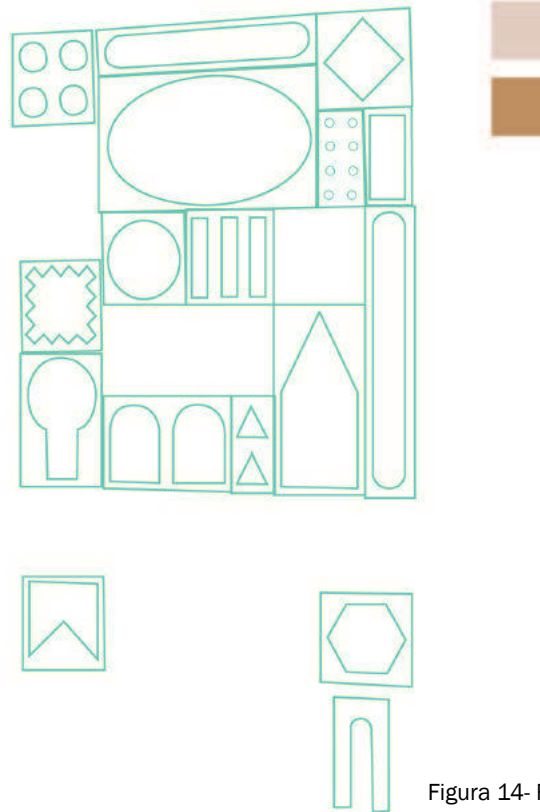


Figura 14- ROOM collection

Configurações Formais	Cor	Vantagens	Desvantagens	Extra-Utilitário
<p>O produto é constituído de blocos com vazados no interior em formatos diversos.</p> <p>O conceito do projeto é claramente identificado como os blocos de construção, brinquedo com formas geométricas para construir cenários.</p> <p>As formas dentro dos blocos remetem aos possíveis produtos que serão expostos.</p>	Apenas a cor do próprio material.	As formas remetem os objetos que são expostos.	A falta de cores deixa o produto com uma imagem neutra, as cores poderiam ajudar ao produto a ser mais expressivo, já que as formas internas dos blocos fazem isso.	As formas internas dos módulos.

5

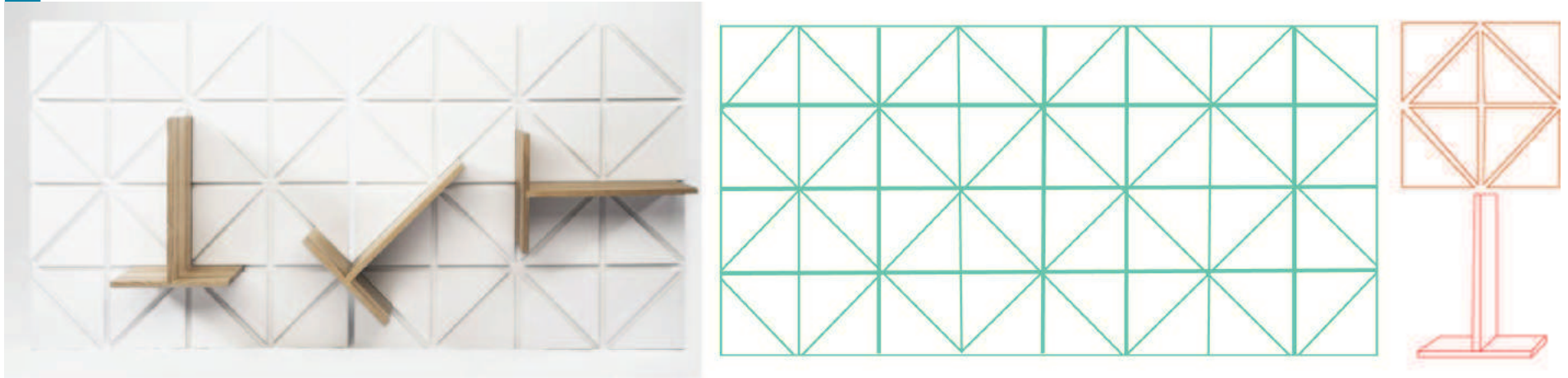


Figura 15- Alog

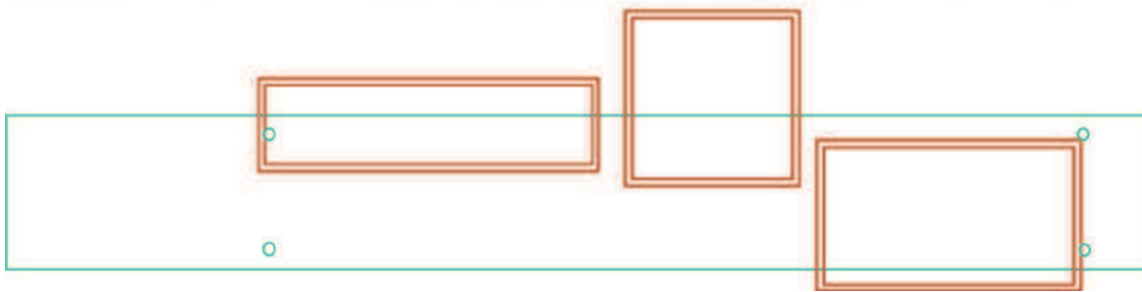
Configurações Formais	Cor	Vantagens	Desvantagens	Extra-utilitário
<p>O painel possui a forma de um quadrado, dividido em 4 quadrados menores, e cada um desses é dividido em duas partes por uma linha diagonal. Esse padrão se repete mais 7 vezes formando o painel como um todo.</p> <p>O módulo possui a forma de um T.</p>	<p>Cinza escuro no painel.</p> <p>Cor da madeira no módulo, além do azul e cor de rosa em tons pastéis.</p>	<p>A simplicidade das formas e das cores resultam em um design belo e limpo.</p>	<p>Pouca variedade de formas no módulo.</p>	<p>As cores.</p>



6



Figura 16- Magnetique



Configurações Formais	Cor	Vantagens	Desvantagens	Extra-utilitário
<p>O painel é um retângulo com bases extensas.</p> <p>Os módulos possuem formas quadradas e retangulares.</p>	<p>Preto e grafite em toda a composição, com exceção das bordas dos moldes que possuem uma cor mais clara.</p>	<p>Produto belo, que transmite seriedade.</p> <p>O conjunto de cores passa a ideia de maturidade.</p>	<p>Poucas formas do módulo.</p>	<p>As cores.</p>

7

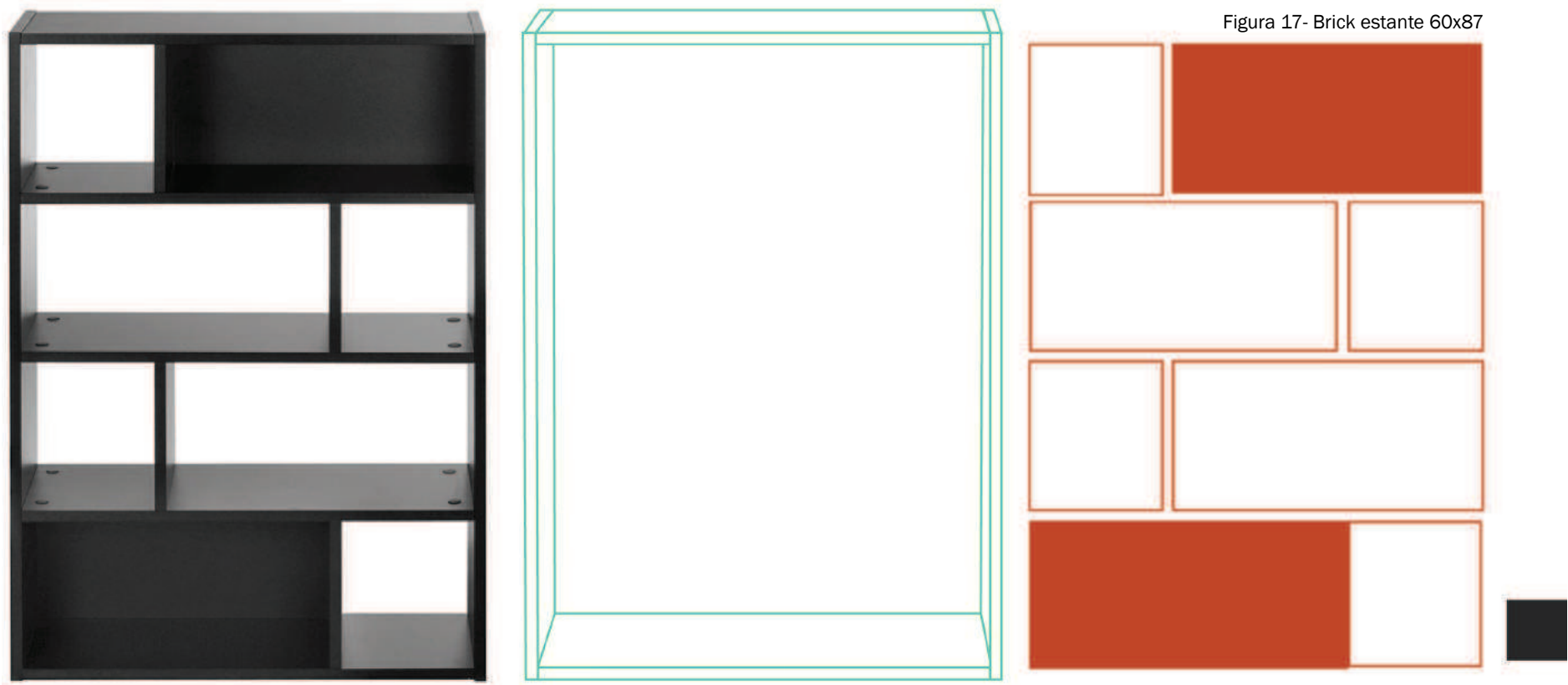









Figura 17- Brick estante 60x87





Configurações Formais	Cor	Vantagens	Desvantagens	Extra-utilitário
<p>As extremidades formam um retângulo na vertical.</p> <p>As prateleiras são 4 sequências de um retângulo e um quadrado, onde a ordem é intercalada.</p> <p>O conjunto superior e o inferior possuem o retângulo com a parte posterior fechada, os dois conjuntos do meio são completamente vazados.</p>	<p>Cor preto fosco em todo o seu revestimento.</p>	<p>A simplicidade das cores e formas do produto tornam ele genérico o bastante para ser usado como um coringa em ambientes diversos.</p>	<p>A mesma vantagem pode se tornar um ponto negativo se o objetivo for um produto com mais destaque além do que unicamente seus objetos expostos.</p>	<p>Ordem intercalada da geometria.</p>




4.3 Análise Semântica e Semiótica

Produto	Nível Semântico	Usabilidade relacionada a Semântica e Semiótica	Vantagens	Desvantagens
<p>1</p> 	<p>O painel com estampas de círculos remetem a um mural onde prega-se fotos e anotações.</p> <p>As formas dos módulos mesmo sendo básicas remetem aos objetos que estão sendo expostos.</p> <p>Os módulos lembram os brinquedos LEGO, que transmitem uma dimensão lúdica para o produto.</p> <p>Aspecto infantil.</p>	<p>Affordances - os vazados circulares nos módulos indicam que é ali onde deve ser colocada a haste para fixar no painel.</p> <p>Metonímias - o conjunto painel e prateleira (módulo), caracterizam como uma estante.</p> <p>Obstáculos - o módulo só sai com a retirada de todas as hastes.</p>	<p>Fácil identificação.</p> <p>Boa representação nas formas.</p> <p>Aspecto lúdico que promove a criatividade do usuário.</p> <p>As formas conversam com os produtos expostos.</p>	<p>Não possui.</p>
<p>2</p> 	<p>As estampas retangulares indicam onde os as prateleiras serão encaixadas e faz uma relação formal com os módulos.</p> <p>O produto transmite a sensação de leveza pela simplicidade, mas devido a superfície do material e as formas retas também passa a ideia resistência; necessária para indicar para o usuário que aquele produto vai aguentar o peso dos objetos que serão expostos ou guardados.</p> <p>Aspecto sério, adulto.</p>	<p>Affordances - as formas dos encaixes na parte posterior dos módulos e as mãos francesas indicam que se encaixam com as estampas no painel.</p> <p>Metonímias - o conjunto painel e prateleira (módulo), caracterizam como uma estante.</p> <p>Obstáculos - alguns módulos só irão ficar encaixados corretamente com o auxílio das mãos francesas.</p>	<p>Fácil identificação.</p> <p>Transmite corretamente os seus propósitos.</p> <p>Possibilidade de organização variada.</p>	<p>Pouca diversidade nas formas dos módulos.</p> <p>O reforço necessário pelas mãos francesas em alguns casos não é explícito.</p>
<p>3</p> 	<p>O painel possui a forma de um conjunto de hexágonos, e os módulos quando organizados com 2 na parte inferior e um na parte superior também formam um hexágono, que juntos remetem a organização das colmeias de abelhas.</p> <p>Dependendo da perspectiva em que é visto, o produto aparenta possuir formas apenas bidimensionais.</p>	<p>Affordances - as formas dos encaixes em rebaixo no painel indica exatamente onde deve ser colocado o módulo.</p> <p>Metonímias - não há uma clara referência a utilidade do produto em si, não remetendo a outros similares.</p> <p>Obstáculos - o ângulo dos moldes necessitam que o mesmo seja encaixado somente de uma única maneira.</p>	<p>Diferencial estético dos demais similares.</p> <p>Um produto agradável, com uma boa harmonia que destaca o ambiente que está inserido.</p> <p>O produto ganha uma função há mais, não só expondo e guardando os objetos, como também ele próprio se torna um artefato a ser exposto e contemplado.</p>	<p>Em relação a modulação, não há grande variação.</p>
<p>4</p> 	<p>Possui a textura do próprio material, sem pinturas e revestimentos, o que traz consigo uma carga de familiaridade e conforto, pois junto com as formas remetem as peças do brinquedo de blocos de construção.</p> <p>Os módulos possuem uma forma externa retangular ou quadrangular, e a parte inferior possuem vazados de formas diversas. A função de montar dos módulos faz um paralelo direto com os brinquedos de blocos de construção, trazendo um aspecto lúdico para o artefato.</p>	<p>Affordances - as orientações dimensionais das formas vazadas dos módulos indicam os tipos de produtos que o usuário irá colocar dentro.</p> <p>Metonímias - em algumas possíveis organizações dos módulos, um dos módulos remete a bases ou pés de estantes.</p> <p>Obstáculos - para que o produto se mantenha em pé é necessário manter uma organização da distribuição das peças.</p>	<p>As formas no interior dos módulos remetem aos produtos que irão ser expostos, assim como ao brinquedo de blocos de montagem.</p> <p>Fácil compreensão, divertida exploração e rápida confiança são alcançados.</p>	<p>Não possui uma grande variedade em relação a se adaptar a ambientes diferentes.</p>

Produto	Nível Semântico	Usabilidade relacionada a Semântica e Semiótica	Vantagens	Desvantagens
<p>5</p> 	<p>O painel com padrões geométricas remetem a precisão e objetividade, além das próprias formas servirem como um elemento gráfico que traz simetria, continuidade e harmonia.</p> <p>Os módulos de configurações simples conversam bem com o painel, e juntos incitam a criatividade na diagramação do produto.</p>	<p>Affordances - as retas em baixo relevo indicam exatamente onde colocar os moldes.</p> <p>Obstáculos - alguma face do molde tem que estar no mesmo sentido de alguma reta em rebaixo no painel para encaixar.</p>	<p>Simetria, harmonia e continuidade.</p> <p>Promove a criatividade.</p> <p>Design simples e de boa exploração.</p>	<p>Inicialmente não é de fácil compreensão.</p>
<p>6</p> 	<p>O painel retangular estreito colocado na vertical ou horizontal possui um versatilidade para tamanhos diferentes de ambientes.</p> <p>Um produto que lhe da total liberdade de organização, para sempre ter uma estante diferente quando quiser.</p>	<p>Metonímias - os módulos possuem formas que indicam que são uma prateleira.</p>	<p>Fácil identificação.</p> <p>Possibilidade de organização variada.</p>	<p>Pouca diversidade nas formas dos módulos.</p> <p>Não passa tanta confiança em relação ao peso que suporta.</p>
<p>7</p> 	<p>Aspectos convencionais de uma estante comum, com compartimentos e prateleiras.</p>	<p>Metonímias - a configuração indica claramente que é uma estante.</p>	<p>Fácil identificação.</p> <p>Transmite corretamente os seus propósitos.</p>	<p>Não é modular.</p> <p>Apesar de ser versátil em relação a ambientes inseridos, não é versátil em relação a organização e exposição.</p>

4.4 Análise dos Sistemas Funcionais

Produto	Sistema de fixação	Sistema de encaixe	Vantagens	Desvantagens
<p>1</p> 	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Sistema de fixação do painel na parede que é através de parafusos é simples e convencional.</p> <p>Sistema de encaixe do módulo no painel, se dá através da introdução da haste entre os vazados do módulo alinhados aos vazados do painel, é um sistema simples, fácil e prático.</p>	<p>Não possui.</p>
<p>2</p> 	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Sistema de fixação do painel na parede que é através de parafusos é simples e convencional.</p> <p>Sistema de encaixe dos módulos lembra as garras de prateleiras de supermercado que são de fácil entendimento.</p>	<p>Apesar de ser de fácil entendimento, o sistema de encaixe dos módulos não é de fácil manuseio, principalmente em módulos grandes como gavetas que podem ser vistas em imagens anteriores.</p>
<p>3</p> 	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Cada hexágono que forma os painéis, possuem 3 furos equidistantes onde são introduzidos os parafusos, cada lado do hexágono possui um ângulo em baixo relevo que serve como sistema de fixação do módulo.</p> <p>Os módulos possuem um ângulo diferente de 90° que é o convencional, para que se encaixe exatamente no painel, e devido a isso, a gravidade impede que o módulo caia.</p>	<p>Limita a organização.</p>
<p>4</p> 	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Diferente dos produtos anteriores, esse possui apenas um sistema de empilhamento, extremamente simples e eficiente,</p>	<p>Não possui.</p>

Produto	Sistema de fixação	Sistema de encaixe	Vantagens	Desvantagens
<p>5</p> 	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Sistema de fixação do painel na parede que é através de parafusos é simples e convencional.</p> <p>Além da fácil compreensão dos locais de encaixes em baixo relevo no painel, esse sistema conta com a necessidade do formato do módulo ser em "T", para ficar mais apoiado.</p>	<p>Apesar de ser de fácil compreensão onde deve-se ser encaixado os módulos, não é igualmente tão simples compreender que mesmo havendo a possibilidade de encaixar apenas uma face do módulo no painel, é necessário, caso seja exposto um objeto mais pesado, que as três faces do módulo estejam apoiadas no painel.</p>
<p>6</p> 	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Sistema de fixação do painel na parede que é através de parafusos é simples e convencional.</p> <p>O sistema de encaixe dos módulos no painel é o mais diferente dentre todos os produtos analisados. O painel é uma folha de metal, e a parte posterior dos módulos possuem um material magnético.</p> <p>O sistema de fixação de imã, possibilita uma liberdade de organização infinita das prateleiras.</p>	<p>Não fica explícito apenas no produto, que ele aguenta objetos com pesos um pouco maiores do que os colocados em estantes comuns.</p>
<p>7</p> 	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Possui/Não possui</p> <p>SIM NÃO</p> <p><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Não há vantagens relacionadas ao sistema funcional em relação aos objetivos do projeto.</p>	<p>Sistema de fixação entre as prateleiras se dar por parafusos, que requerem tempo e disposição para serem montados.</p> <p>Não possibilita variedade de organização, a não ser por ser utilizado na vertical ou horizontal.</p>

4.5 Conclusões das Análises: Estética, Semântica/Semiótica e do Sistemas Funcionais

Em relação à estética, os produtos 3,5 e 6 se destacaram. O terceiro por possuir uma ideia de ilusão de ótica brincando entre formas tridimensionais com percepção bidimensional, além de possuir características do belo. O quinto possui um design limpo e minimalista, onde as formas geométricas do painel transcendem a função utilitária. O sexto se destacou por passar corretamente a ideia de seriedade e elegância.

Os produtos que se destacaram do ponto de vista da semântica e semiótica foram o 1°,3°,4° e 5°. O primeiro por ter uma fácil identificação, e as variedade das formas dos módulos terem a capacidade de se relacionar melhor com os objetos expostos.

O terceiro por conseguir ultrapassar as funções utilitárias e o próprio produto se tornar um objeto de contemplação. O quarto pela fácil compreensão, divertida exploração e rápida confiança, além de possuir

formas internas dos módulos que remetem aos objetos que serão expostos. O quinto se diferencia dos demais pelo painel com formas geométricas, que pelo formato do módulo possui uma harmonia com o painel.

Levando em consideração os sistemas funcionais, os que mais se destacaram foram o 1º, 5º e 6º. O primeiro pela facilidade de montagem e fácil identificação do uso, além da variedade de organização. O quinto por definir os locais onde devem ser encaixados os módulos de maneira simples e bem resolvida. O sistema de fixação magnético através de super ímãs do sexto produto possibilita a maior possibilidade de organização dentre todos. O quinto produto, Alog, foi o único que possuiu pontos fortes em todas as análises, se tornando o similar com mais características positivas.

Uma pesquisa foi realizada com 68 pessoas de idade entre 17 e 60 anos, que moram em apartamentos. O intuito dela é analisar e comparar os resultados das percepções das pessoas em relação às conclusões anteriormente alcançadas.

Uma prancha com as imagens dos móveis de 1 a 6 foi mostrada; o sétimo produto ficou de fora por não possuir características relevantes, a não ser por estar no mesmo mercado que o presente projeto pretende adentrar.

O questionário é iniciado com uma pequena introdução sobre os produtos e logo após duas perguntas são feitas, a primeira relacionada a aspectos estéticos dos produtos, e a segunda a aspectos estruturais e funcionais. A prancha apresentada pode ser vista na próxima página.

Essas são estantes, onde as prateleiras são módulos onde você tem a possibilidade de mudar a organização. Duas perguntas:

Qual delas lhe agrada mais visualmente ?

Qual delas você acha que tem mais liberdade de mudança de organização dos módulos (prateleiras) ?

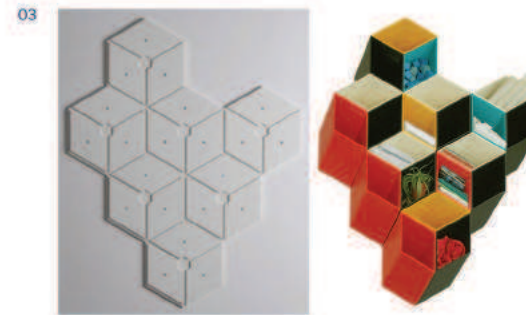
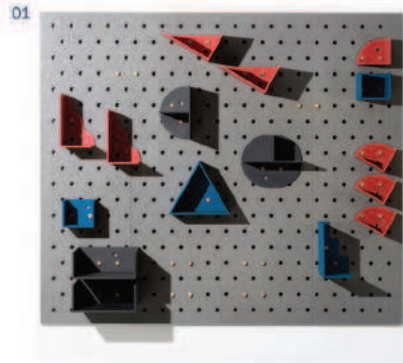


Figura 18- Prancha Questionário Similares

Respostas primeira pergunta.

#1 Plakativ Wall Shelf	#2 Kerf Wall	#3 Imeuble	#4 ROOM Collection	#5 Alog	#6 Magnetique
1	14	6	7	20	20

Respostas segunda pergunta.

#1 Plakativ Wall Shelf	#2 Kerf Wall	#3 Imeuble	#4 ROOM Collection	#5 Alog	#6 Magnetique
18	12	6	5	20	7

Pode-se observar que os produtos 05 e 06 ficaram empatados no que diz respeito a ser mais agradável visualmente. O quinto por ter um visual clean e boa harmonia onde as formas geométricas do painel conversarem muito bem com o módulo, o sexto por transmitir a ideia de seriedade e versatilidade em relação aos ambientes que ele pode ser usado e por possuir uma maior afinidade devido ao repertório das pessoas.

Já no quesito de liberdade de organização, o quinto foi o mais escolhido e logo atrás o primeiro com uma pequena diferença. Foi observado que o primeiro produto transmite bem como ele funciona e isso foi um fator determinante para sua escolha, e o quinto pelas formas do painel indicarem as possíveis maneiras de organização dos módulos de maneira clara.

Conclui-se que o quinto produto chamado Alog que possuiu pontos positivos em todas as análises e foi o mais escolhido no questionário, é o mais adequado para ser feito a análise da tarefa e a análise estrutural, como também servir como principal fonte de referência dos similares.

4.6 Análise das Tarefas

Foi realizada uma descrição e análise das pré-tarefas e tarefas do produto Alog.

Pré-tarefa - furação na parede. Levando em consideração que o produto é entregue desmontado, e a empresa não disponibiliza profissionais para a montagem, a pré-tarefa do usuário portanto é realizar a furação dos parafusos na parede para a fixação do painel. O usuário utiliza uma preensão de força com toda a mão direita para segurar o cabo da furadeira e ao mesmo tempo utiliza uma preensão de ação para apertar o gatilho e acionar a furadeira, com a mão esquerda utiliza uma preensão de suporte abaixo do corpo da furadeira.

Tarefa 1 - fixação do painel. Como o painel também é modular, levou-se em consideração o seu menor tamanho para essa tarefa. O usuário utiliza uma preensão de força, com ambas as mãos, e com um movimento de supinação ele fixa o painel nos parafusos.

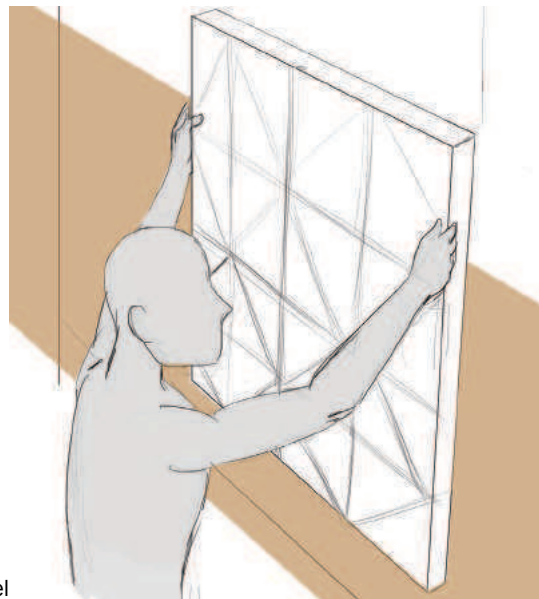


Figura 20- Fixação do painel

Tarefa 2 - encaixe das prateleiras. Com um movimento de supinação o usuário encaixa o módulo utilizando uma pega de preensão pentadigital empurrando o módulo no baixo relevo do painel, dependendo da posição do módulo a pega pode mudar como também os movimentos do ombro e do antebraço.

Diagnóstico - Verifica-se que não existem dificuldades para completar as tarefas caso o usuário possua memória operacional em relação à furadeira, o restante mesmo que não exista experiência com o produto, as tarefas podem ser completadas sem dificuldade.

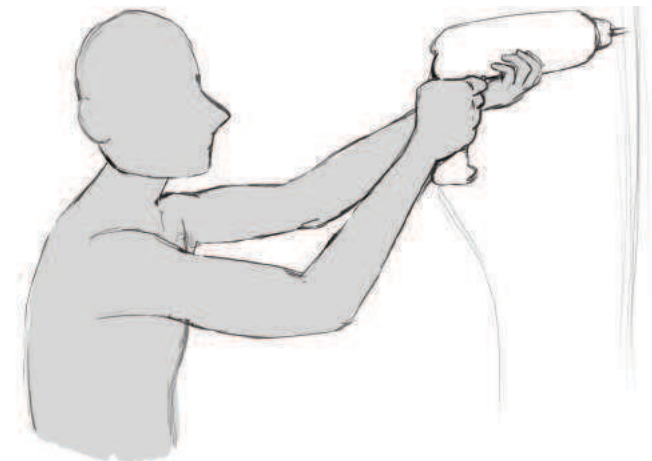


Figura 19- Furação na parede

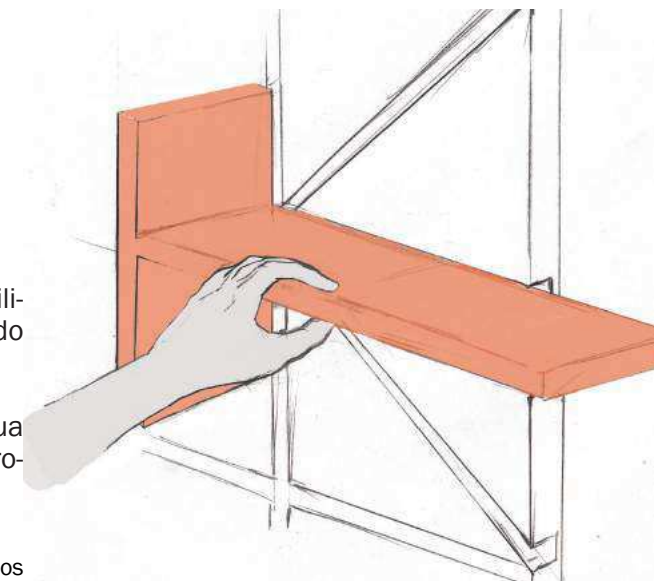


Figura 21- Encaixe dos módulos

4.7 Análise Estrutural

Peça	Quantidade	Função	Material	Processo de Fabricação	Vantagens	Desvantagens
1 - Painel	Uma	Suporte para os módulos	MDF	Corte, usinagem, colagem, pintura	Processos de fabricação simples	O encaixe não suporta uma grande quantidade de peso
2 - Módulo	Cinco	Guardar e expor objetos.	MDF	Corte, usinagem, colagem, pintura	Poucas peças	
					Poucos materiais	
					Dimensão compacta	

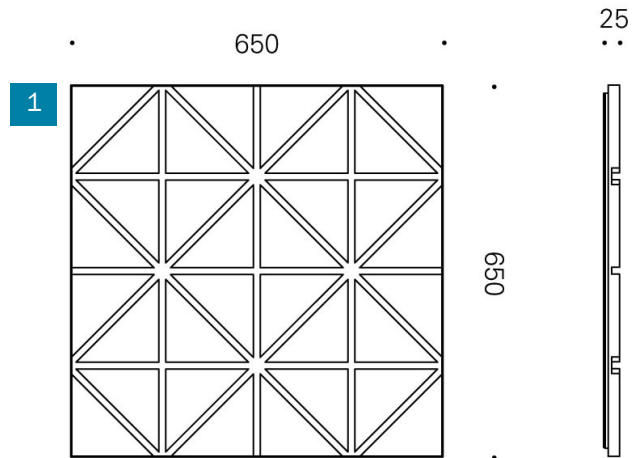


Figura 23- Quantidade de módulos



Figura 22- Medidas retiradas do site da empresa

Conclui-se em relação à análise estrutural, que o Alog possui poucas quantidades de peças, poucos materiais e dimensões compactas, e essas características estão de acordo com os objetivos desse projeto.

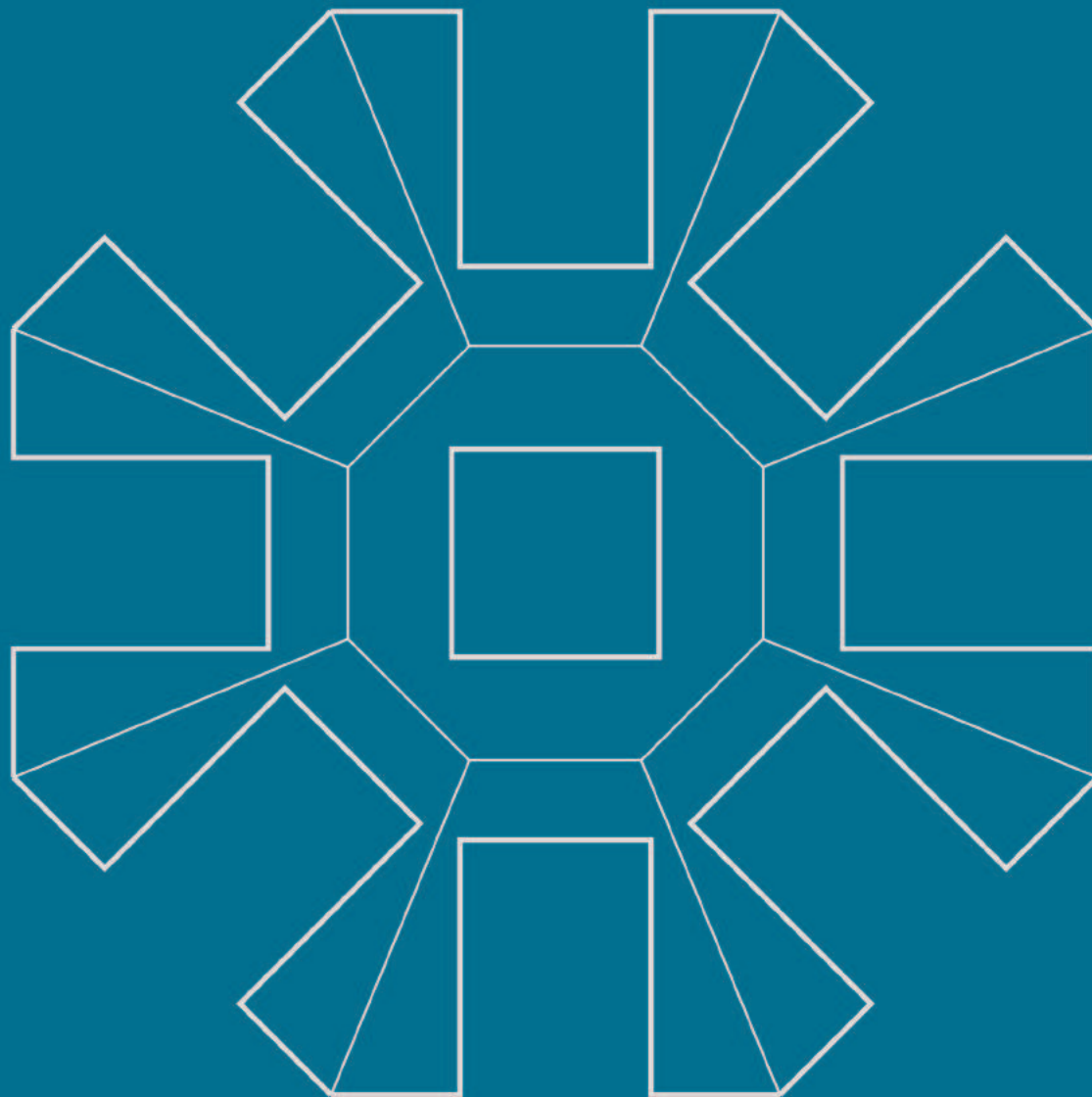
Os processos de fabricação dessas peças são simples e não requerem um grande investimento financeiro. O possível ponto negativo está na profundidade do encaixe do painel, que aparenta não suportar muito peso.

5 Requisitos e parâmetros

Após concluir a pesquisa, foram feitos os requisitos e parâmetros para indicar o que deveria ser feito e como deveria ser feito para alcançar o desenvolvimento satisfatório de um produto que atendesse aos objetivos.

Requisitos	Parâmetros	Classificação
1 - O produto possuirá a função de expor objetos.	Objetos destinados a serem expostos serão: brinquedos, produtos de decoração, porta-retrato, livros, revistas e papéis.	Funcional
2 - A profundidade dos módulos necessitará abranger os objetos que serão expostos .	Profundidade dos módulos será de 24cm.	Estrutural
3- As dimensões máximas do módulo deverão ser compactas.	Altura e largura máximas 70cmx70cm.	Estrutural
4- O material utilizado deverá possuir viabilidade em relação a produção e versatilidade em relação a criação.	Será utilizado MDF, aço carbono e polímero.	Material
5- Possibilitar a dinâmica no produto através das modificações em sua estrutura.	Utilizar encaixes e conexões para modificar a disposição dos módulos	Estrutural
6- As cores deverão facilitar o entendimento dos sistemas.	Cores contrastantes nas estruturas e possíveis estampas.	Usabilidade
7- O produto deverá transmitir a sensação de liberdade de organização.	Agregar ao produto uma dimensão lúdica, onde o usuário perceba que o produto possui uma versatilidade de organização, e que o artefato estimule essa mudança.	Semântica e Semiótica
8- Além de expor objetos o produto deve oferecer qualidade estética para também servir como artefato de contemplação.	Possuir continuidade, ser agradável, harmônico, possuir ordem e proporção.	Estética

C
A
P
Í
T
U
L
O
03



Desenvolvimento

6 Metodologia da geração de ideias

1 Geração de formas

A primeira etapa da concepção das ideias foi gerar formas tendo como base a geometria, e ilustrações com forte presença geométrica, com o intuito de criar um banco de possíveis referências, aumentando assim o repertório e facilitando o processo de criação. Buscou-se nessa etapa as seguintes características: proporção, simetria, espelhamento, módulo infinito, escala e harmonia. As ferramentas utilizadas foram desenhos rápidos em forma de sketches, o programa Illustrator para vetor e decomposição das formas, e o AutoCAD para a manipulação precisa.

2 Geração de ideias

A segunda etapa foi gerar ideias através de desenhos feitos a mão, e desenhos digitais no Illustrator e AutoCAD tendo como referências visuais os produtos similares analisados na pesquisa e as formas geradas. Algumas ideias partiram de pontos específicos de inspiração, como um objeto, ou um símbolo, e outras a partir de princípios funcionais.

Após produzir várias ideias, foi identificado que algumas estavam mais bem desenvolvidas que outras, e para que fossem feitas análises críticas sobre elas afim de definir quais continuar ou não, era necessário que elas estivessem no mesmo nível de desenvolvimento. Para isso, foram feitos desenhos no AutoCAD, e modelos 3Ds no Rhinoceros, todos eles com um baixo nível de detalhamento.

3 Avaliação de conceitos

As ideias se tornaram conceitos após estarem no mesmo nível de desenvolvimento, e foram avaliadas por suas vantagens e desvantagens em relação aos requisitos e parâmetros. Dois conceitos se destacaram e tiveram notas mais altas do que os demais. Eles foram escolhidos para serem melhor desenvolvidos como opções para o conceito final.

4 Escolha do conceito final

Foram feitos mockups em escala real com o objetivo de estabelecer o dimensionamento correto dos dois conceitos. A partir da modificação de uma peça de encaixe de um deles foi observado que algumas características positivas de ambas as ideias poderiam convergir para um único conceito. Com isso partindo das duas ideias que receberam maior nota e foram melhor desenvolvidas foi gerado um conceito definitivo.

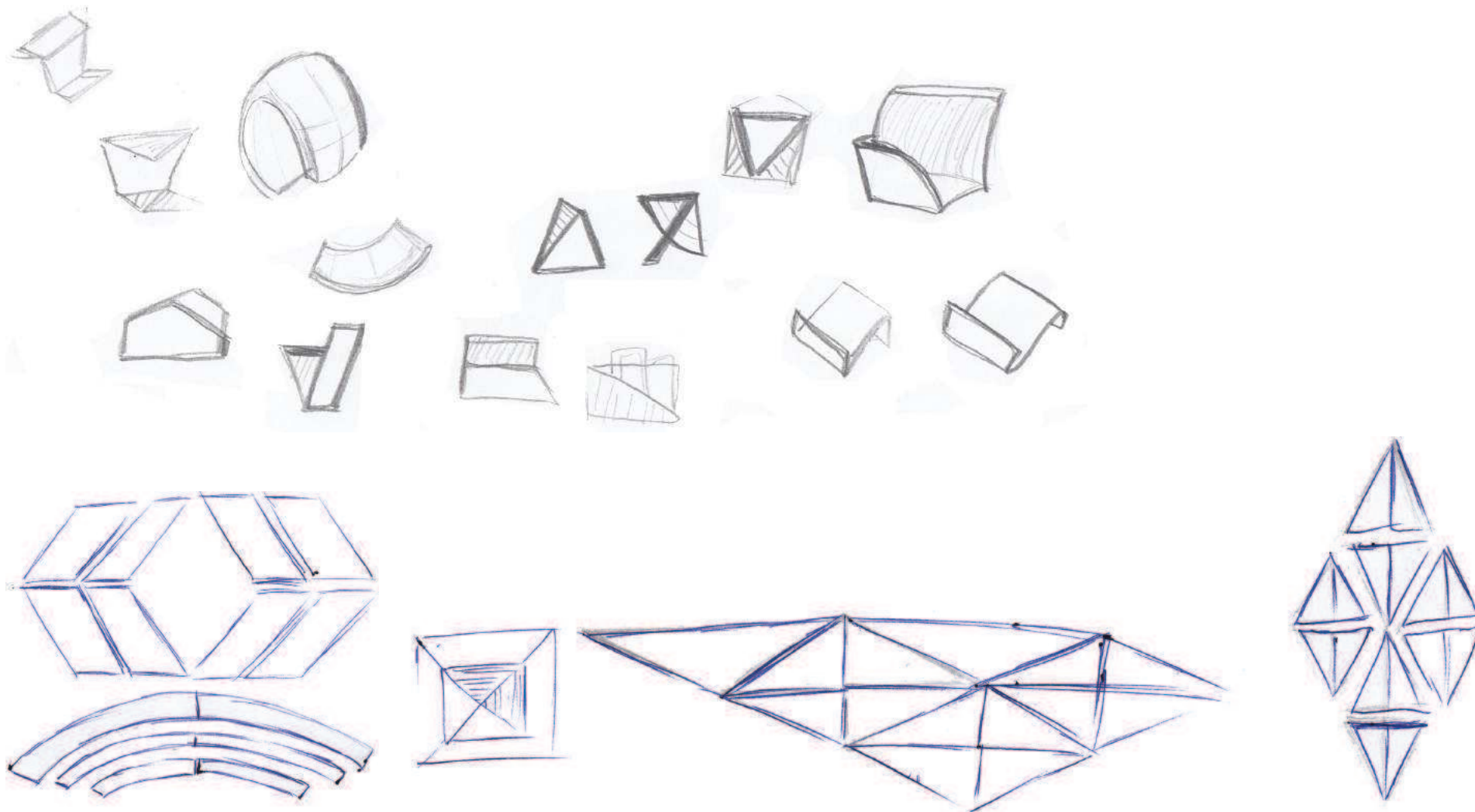
5 Desenvolvimento da peça de encaixe

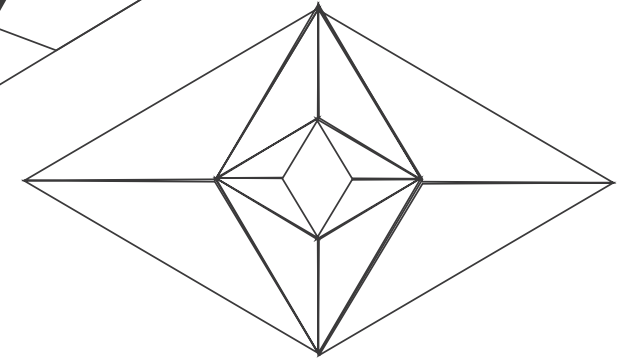
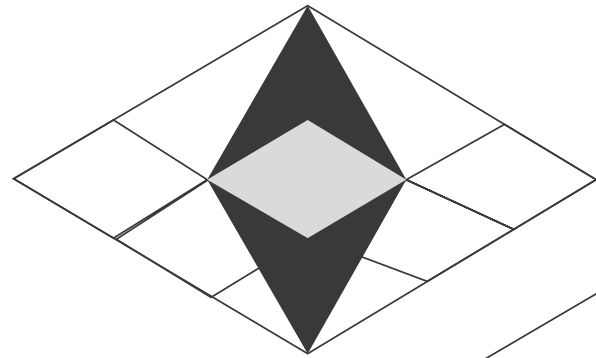
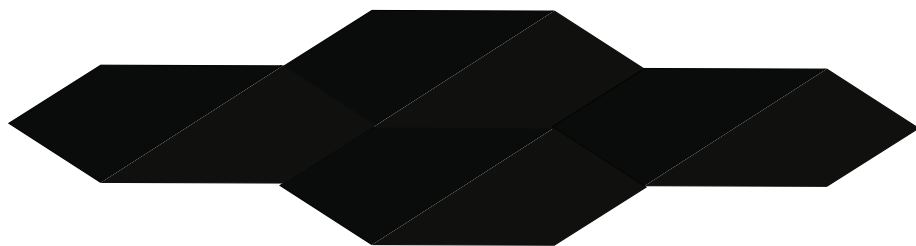
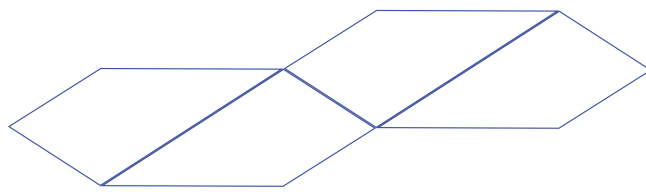
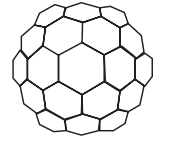
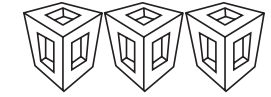
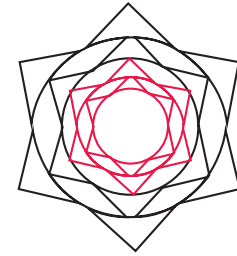
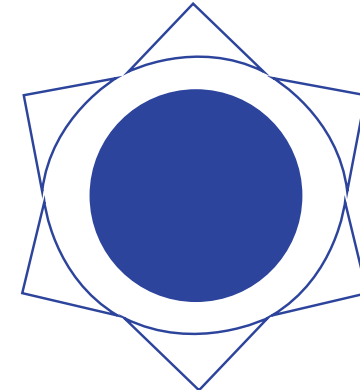
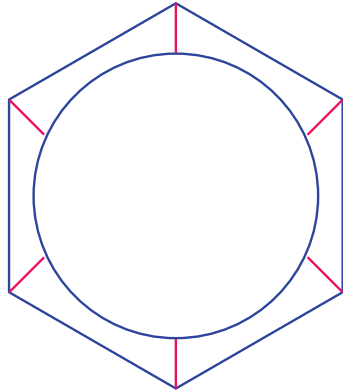
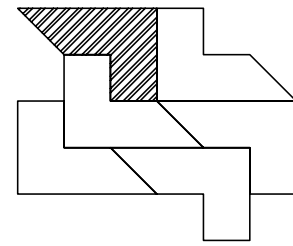
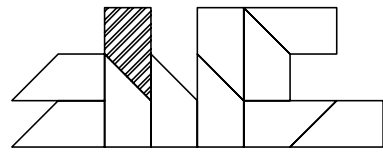
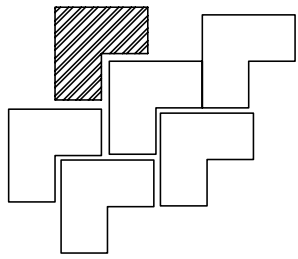
Partindo do princípio que a peça modular de encaixe das prateleiras é a parte mais importante do produto, modificações foram feitas procurando melhorar o dimensionamento e funcionamento da mesma.

7 Geração de conceitos

7.1 Geração de formas

Geração de formas geométricas para servir como um banco de referências visuais, buscando proporção, simetria, espelhamento, módulo infinito, escala e harmonia.

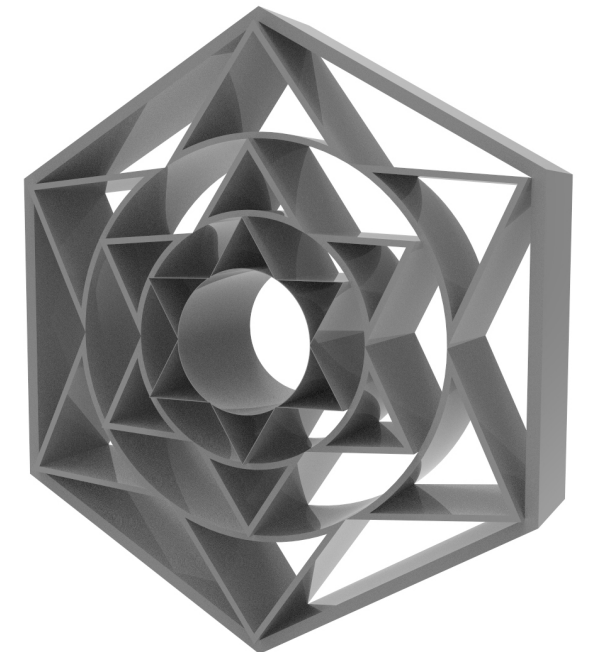
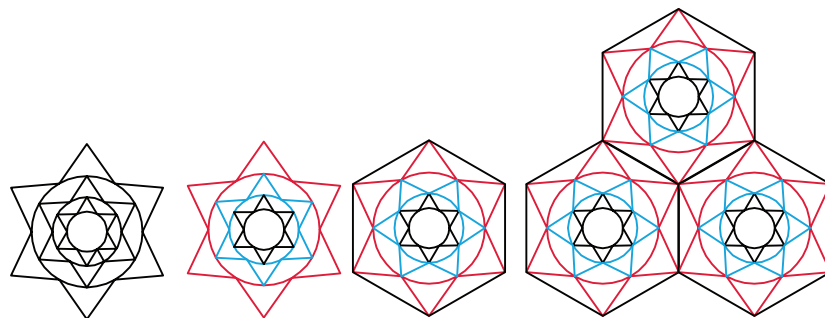
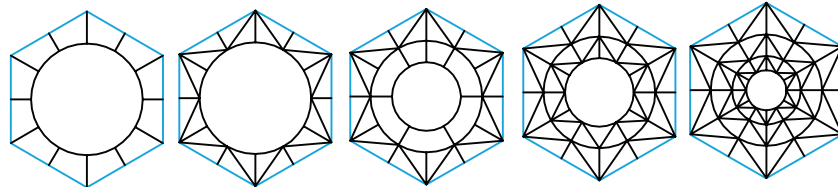
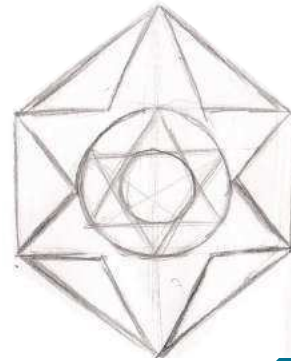


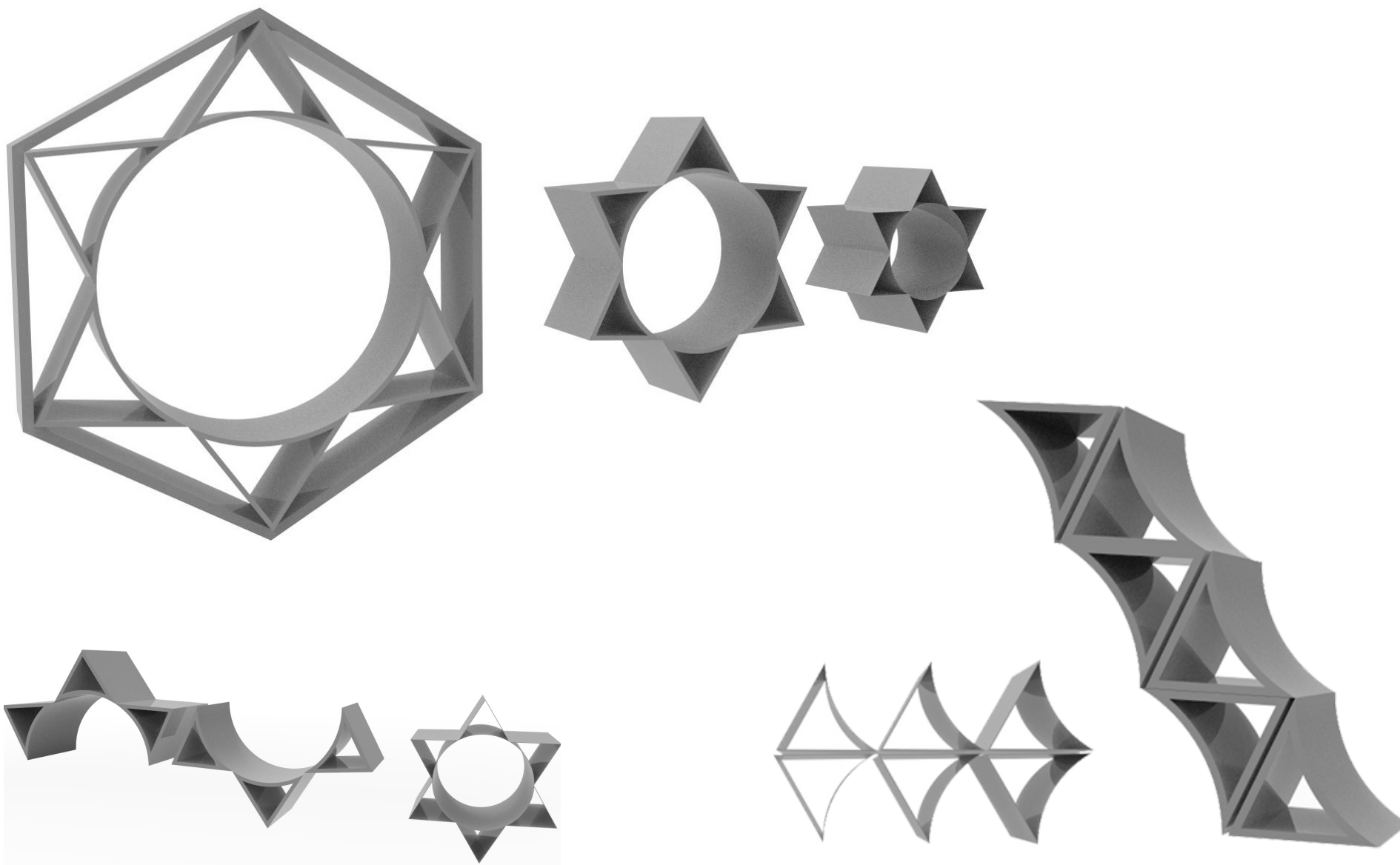


7.2 Geração de ideias

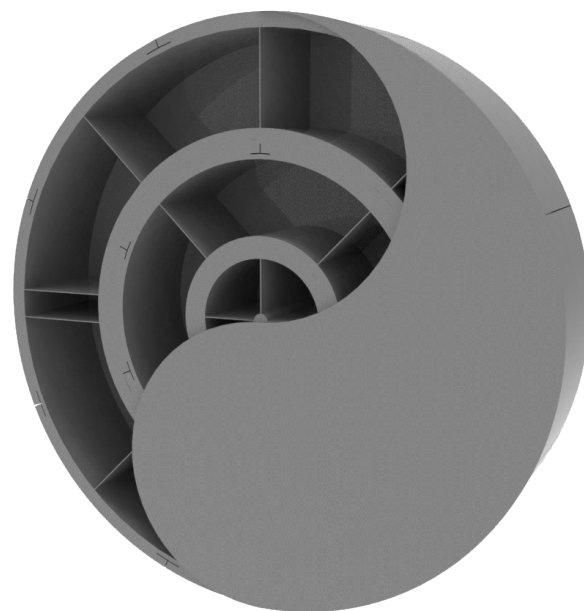
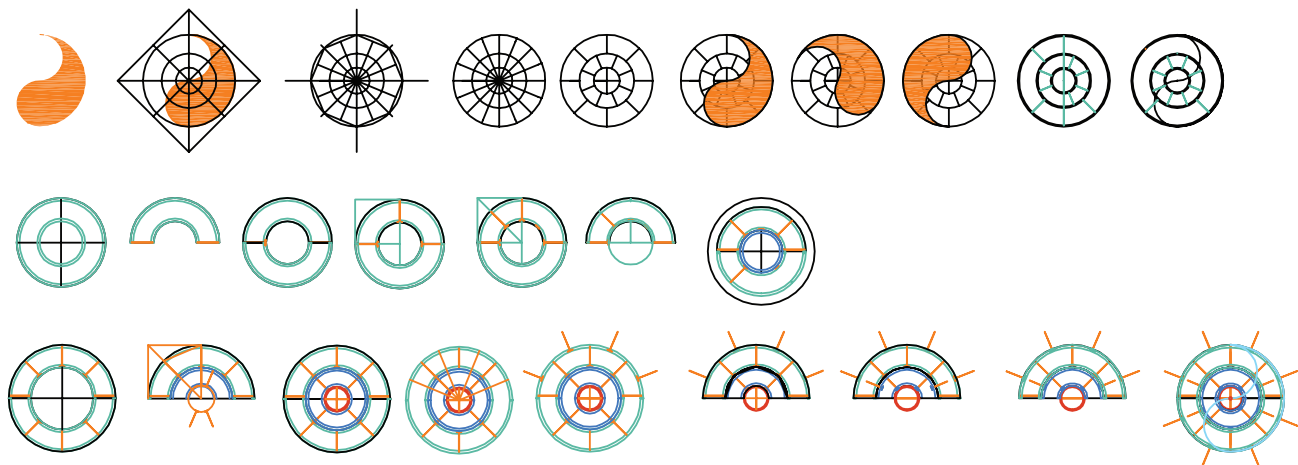
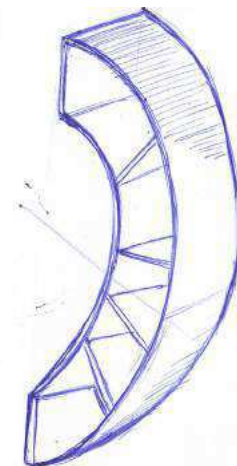
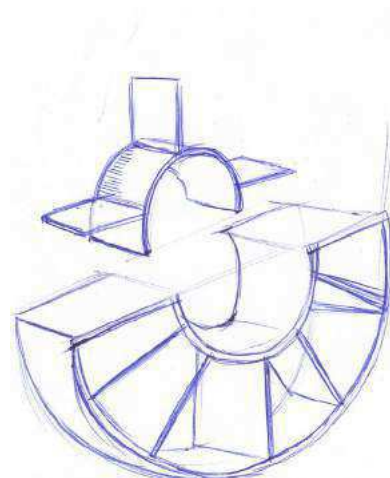
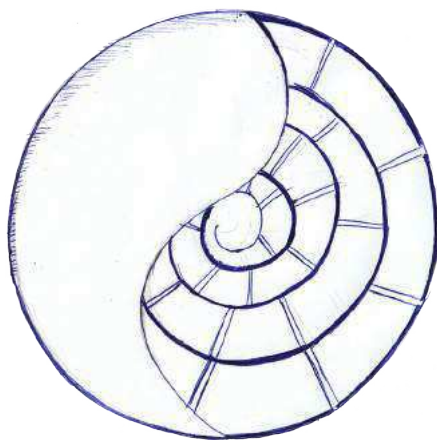
Como dito anteriormente, nessa etapa foram geradas ideias em forma de sketch e por desenhos digitais no Illustrator e AutoCAD, bem como o uso de ícones e símbolos como inspirações. Visando uma melhor compreensão, cada conceito gerado irá ser apresentado em três etapas: os desenhos a mão, os desenhos digitais e o 3D. Os 3Ds só foram feitos na terceira etapa, mas estarão presentes nessa como um resultado de cada ideia e por último, mostrando suas possibilidades de organização.

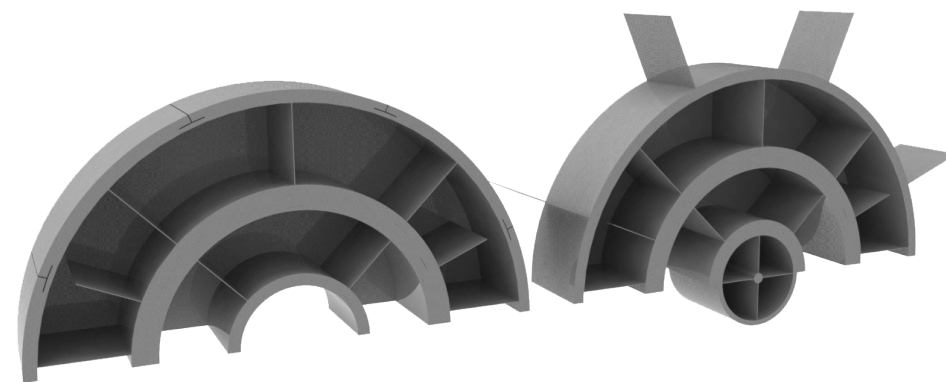
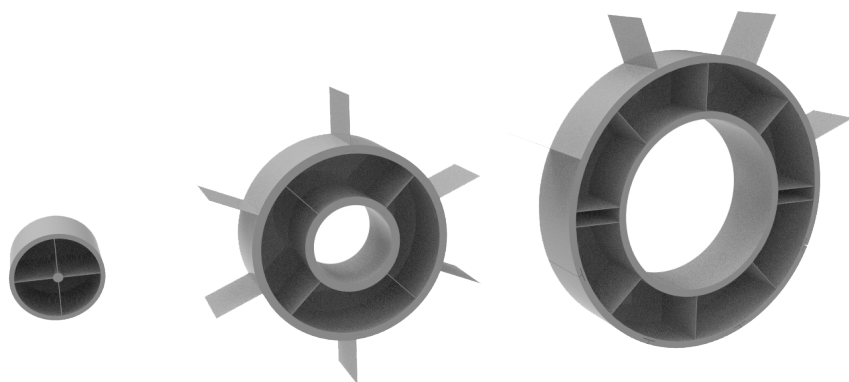
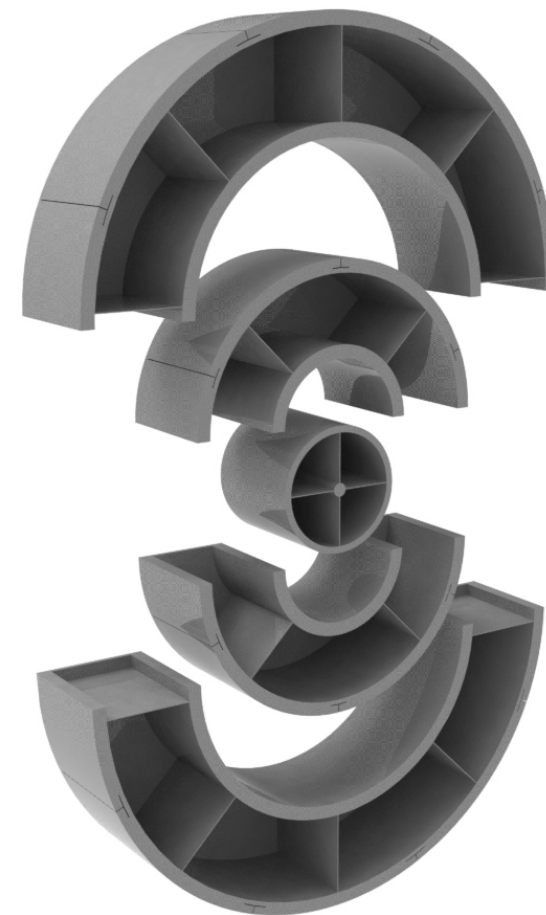
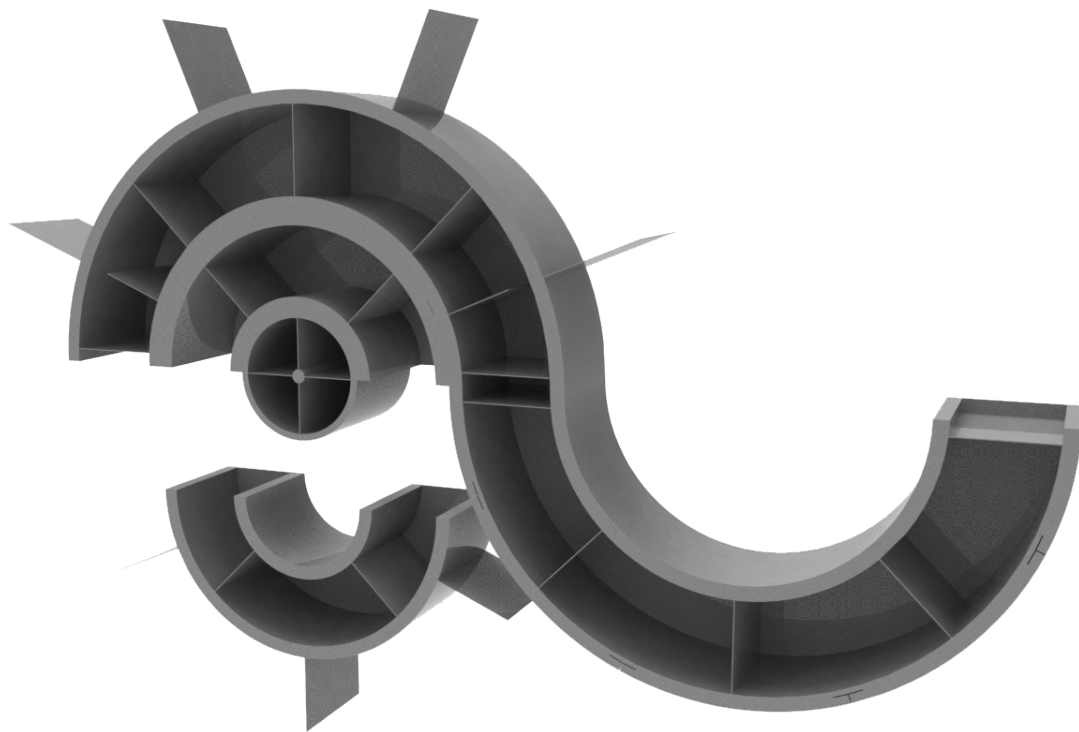
#01 Mandala



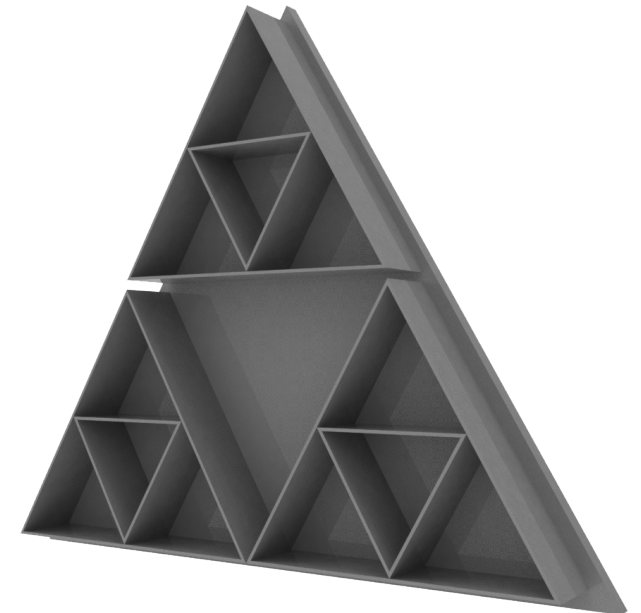
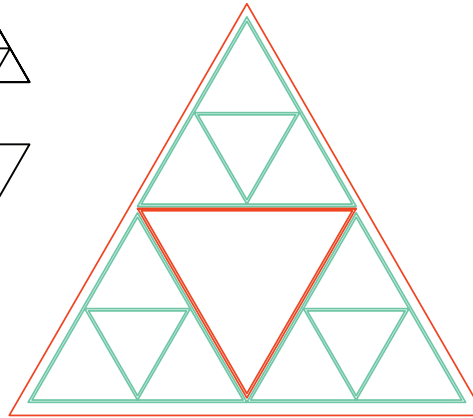
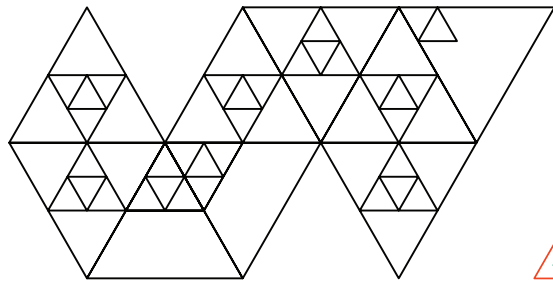
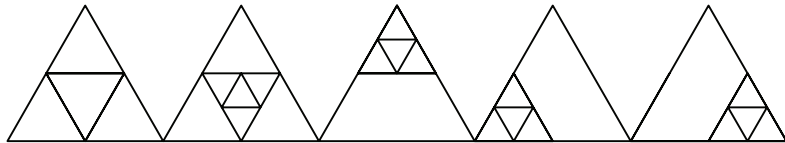
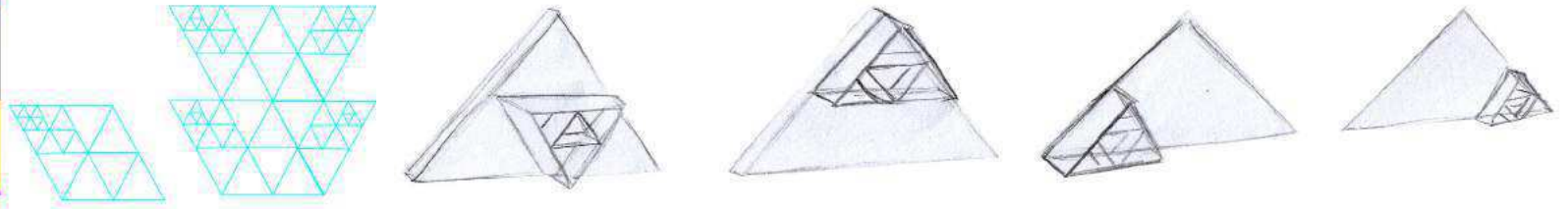


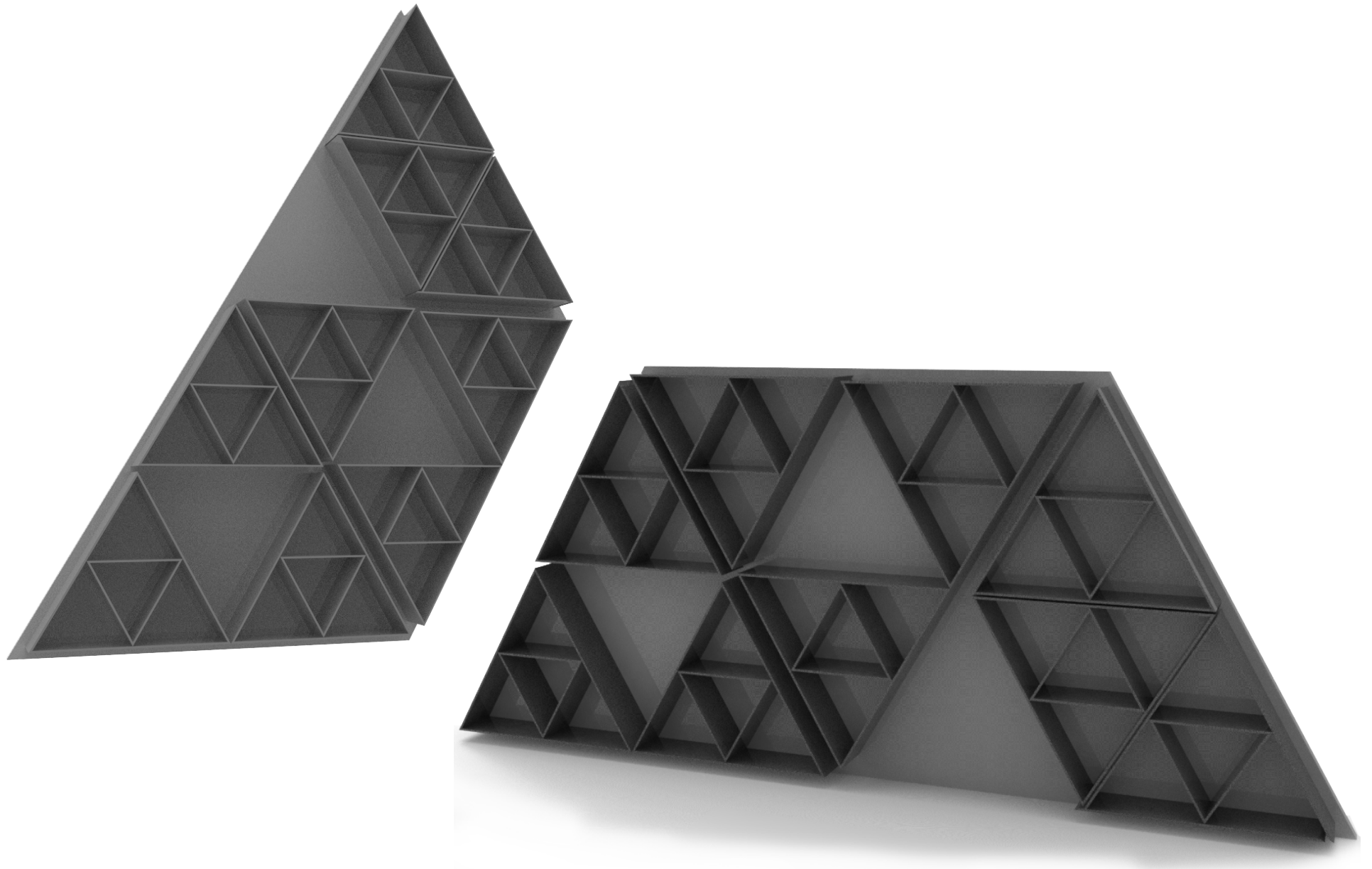
#02 Yin Yang



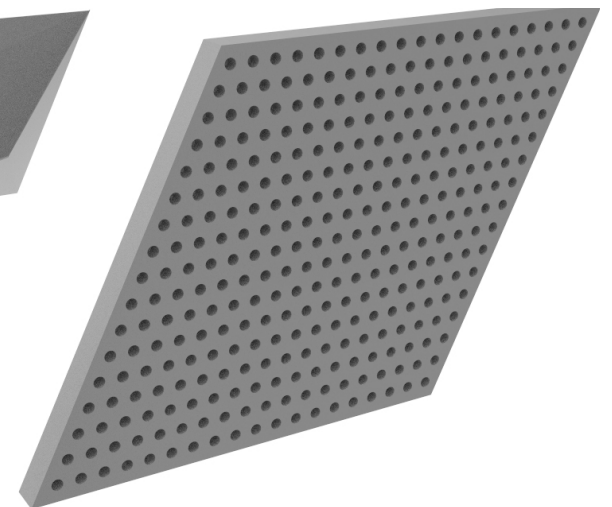
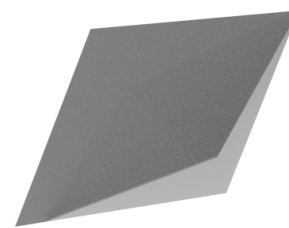
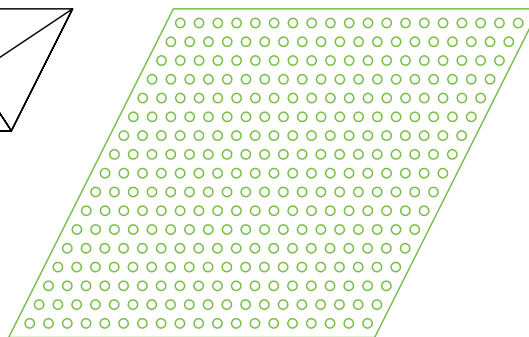
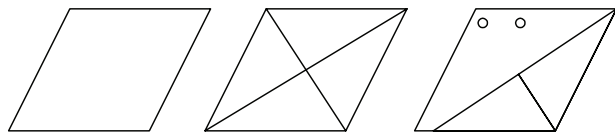
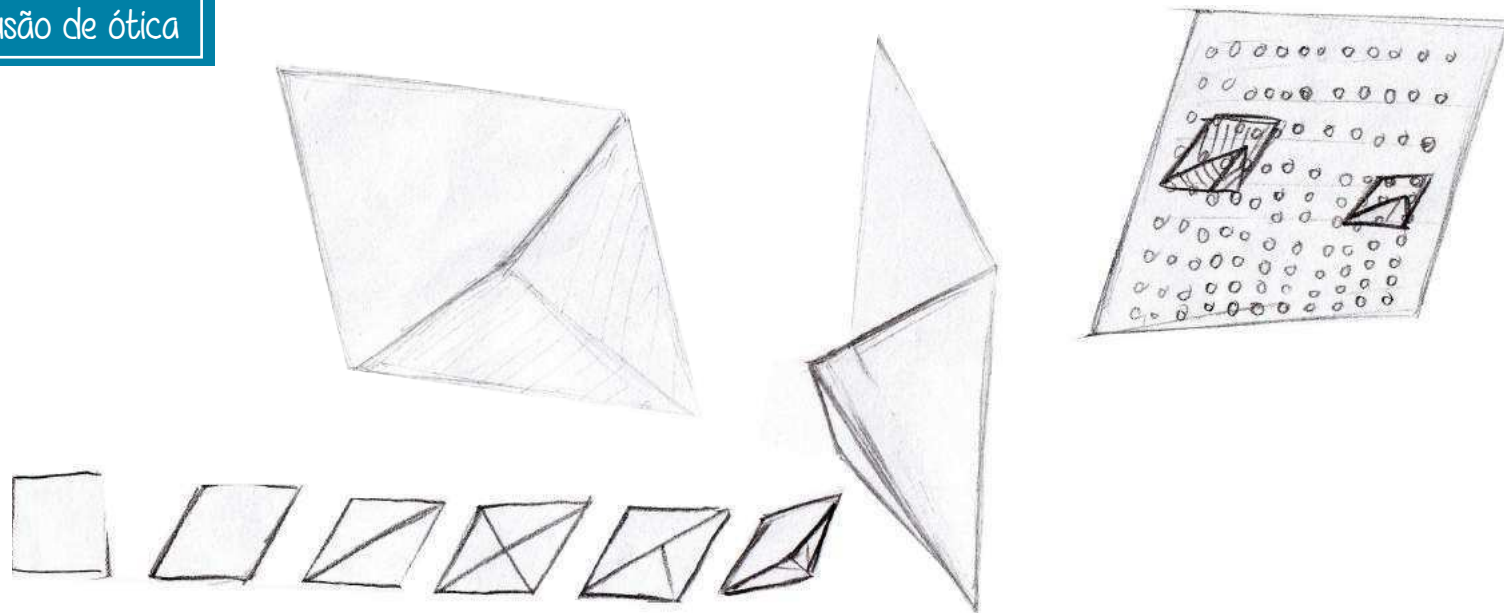


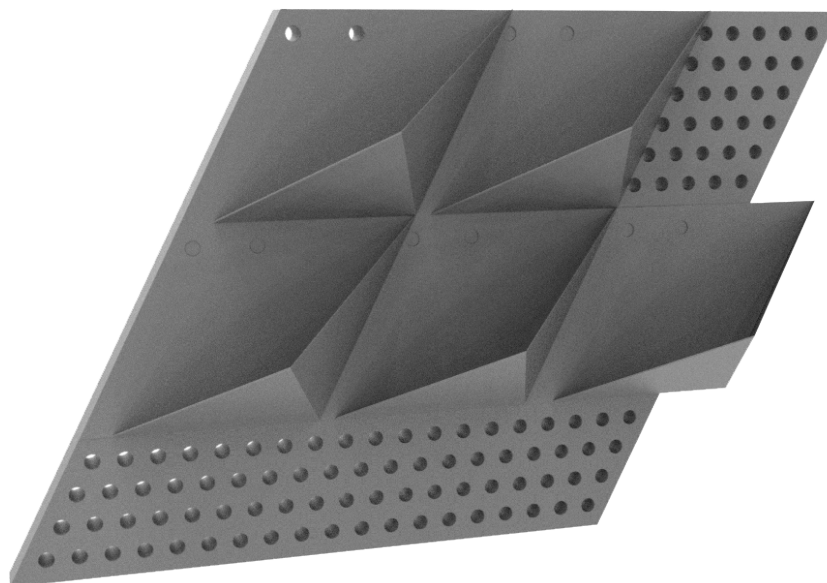
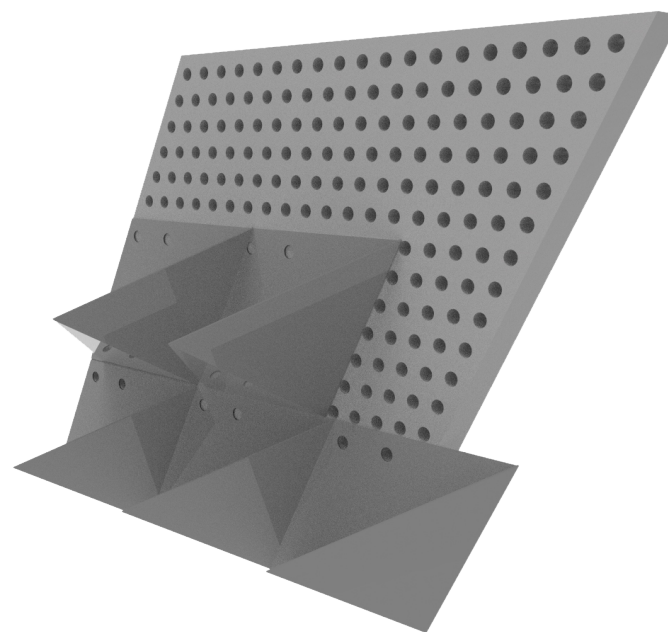
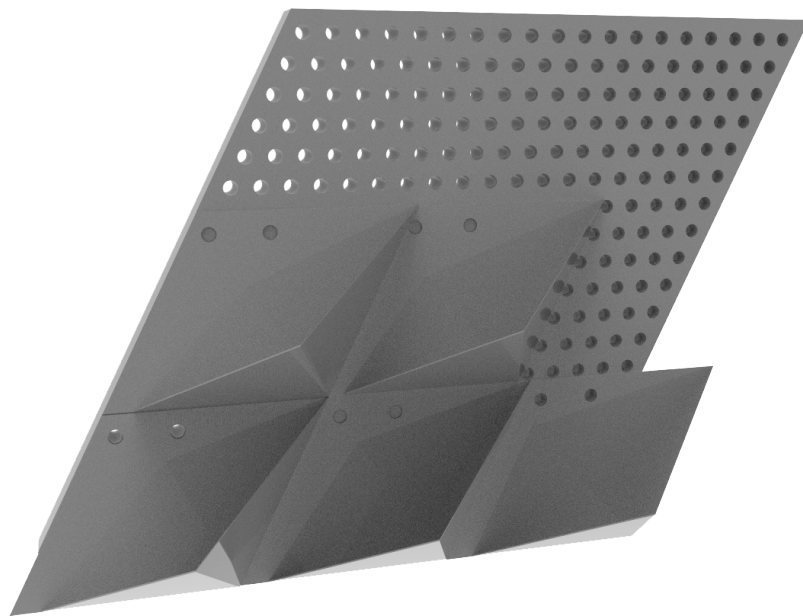
#03 Triângulo Fractal



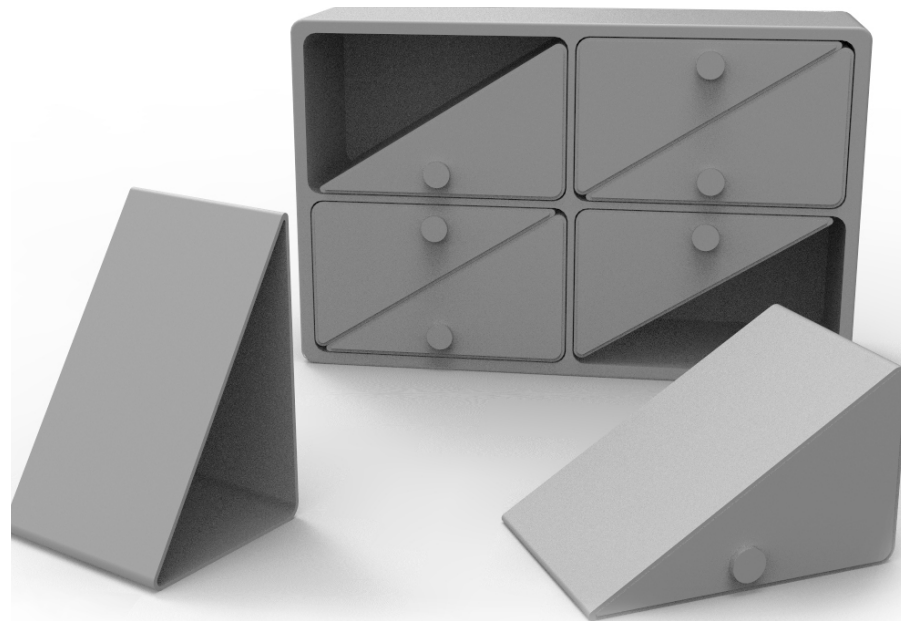
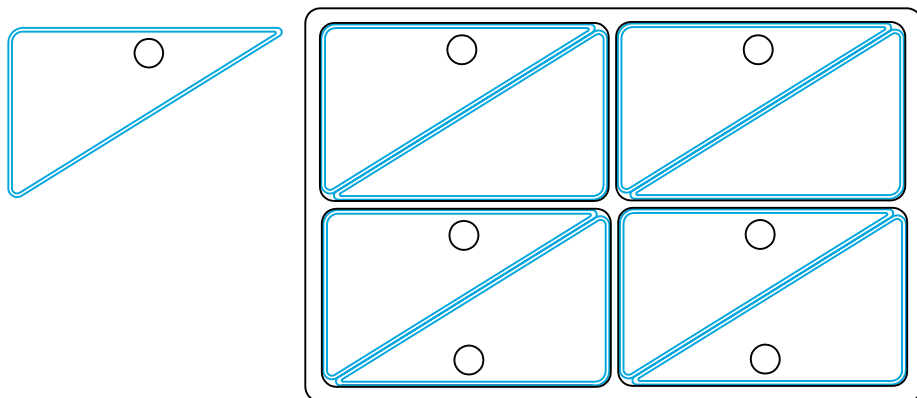
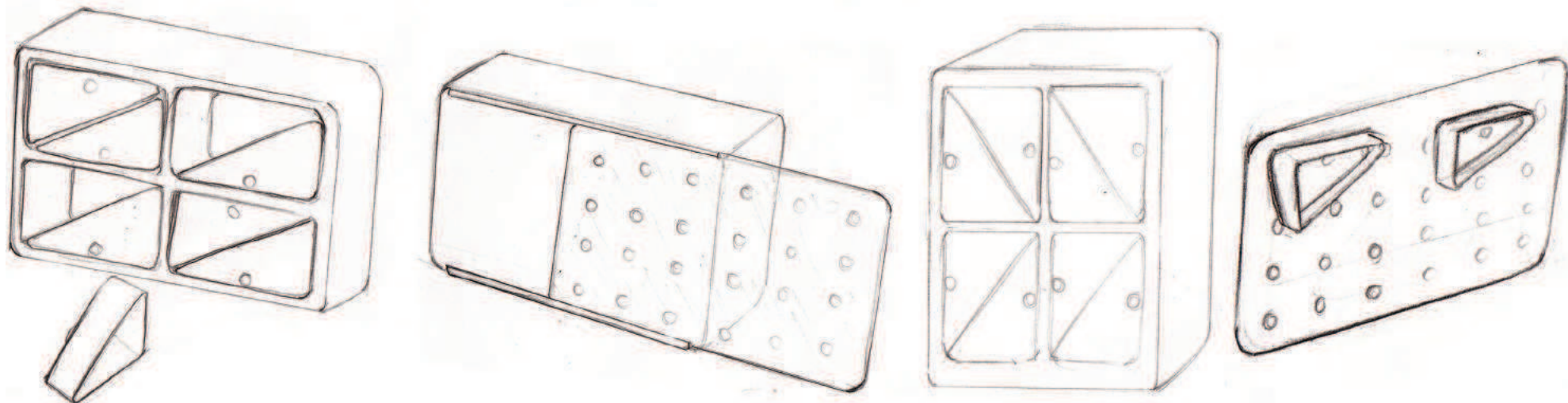


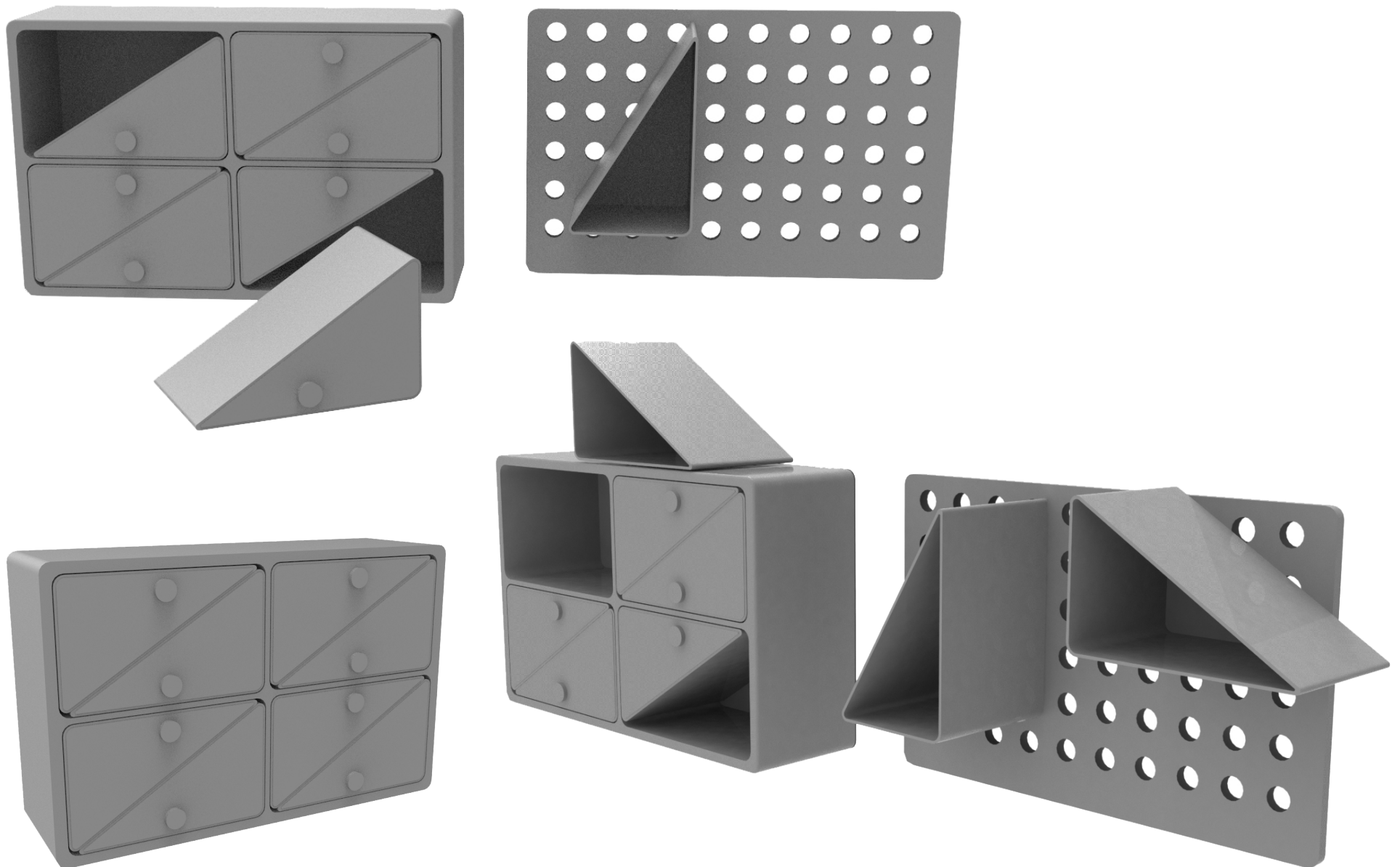
#04 Envelope ilusão de ótica



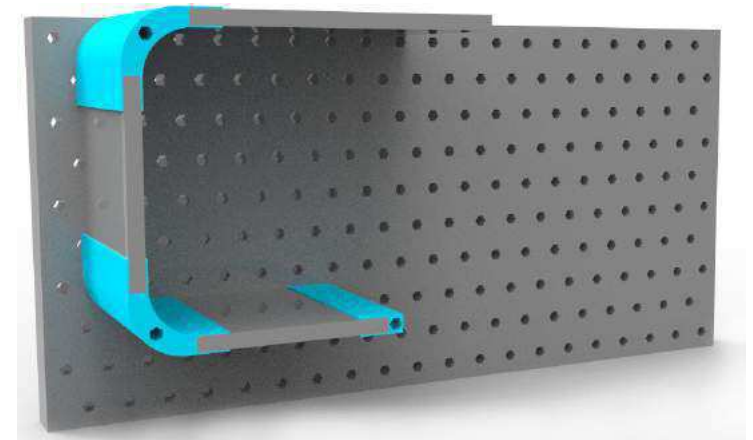
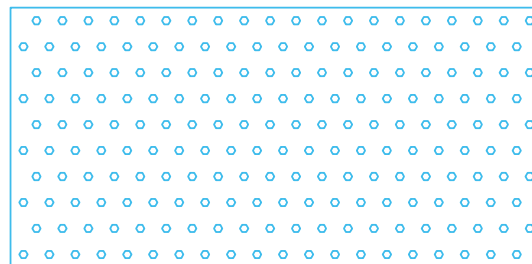
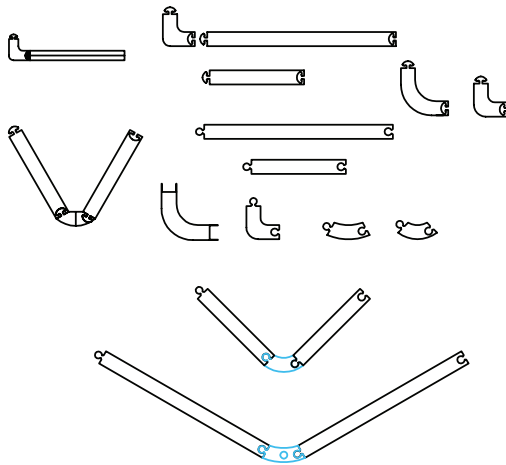
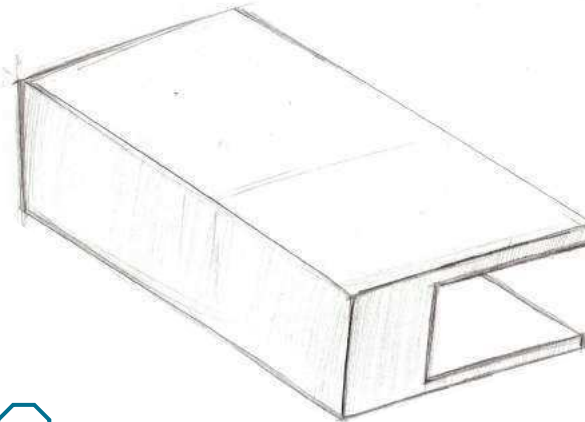
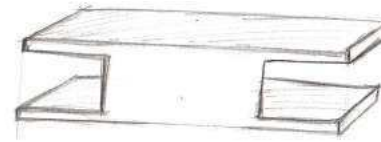
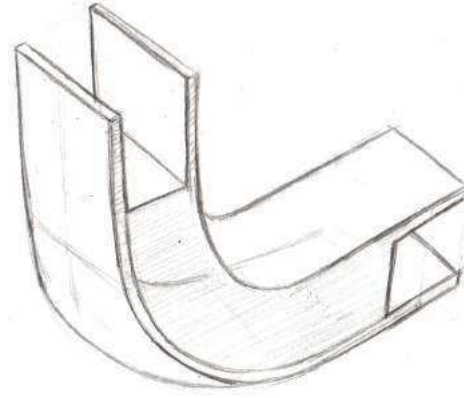


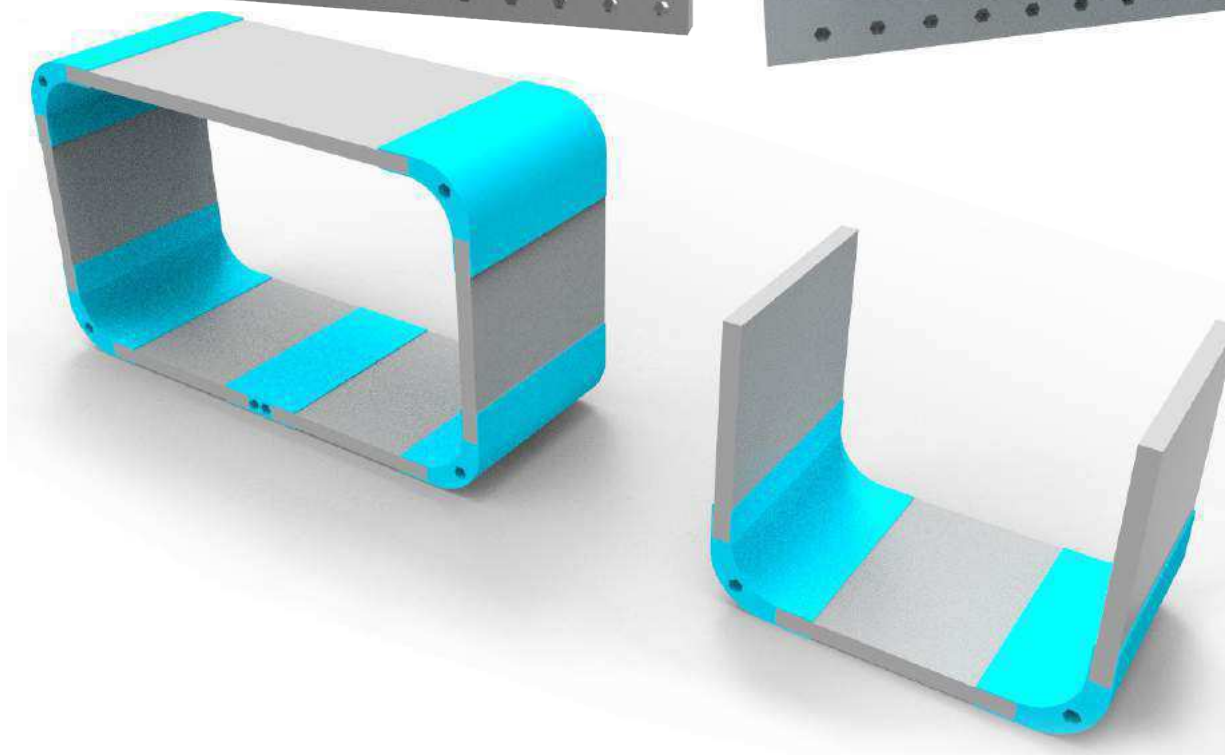
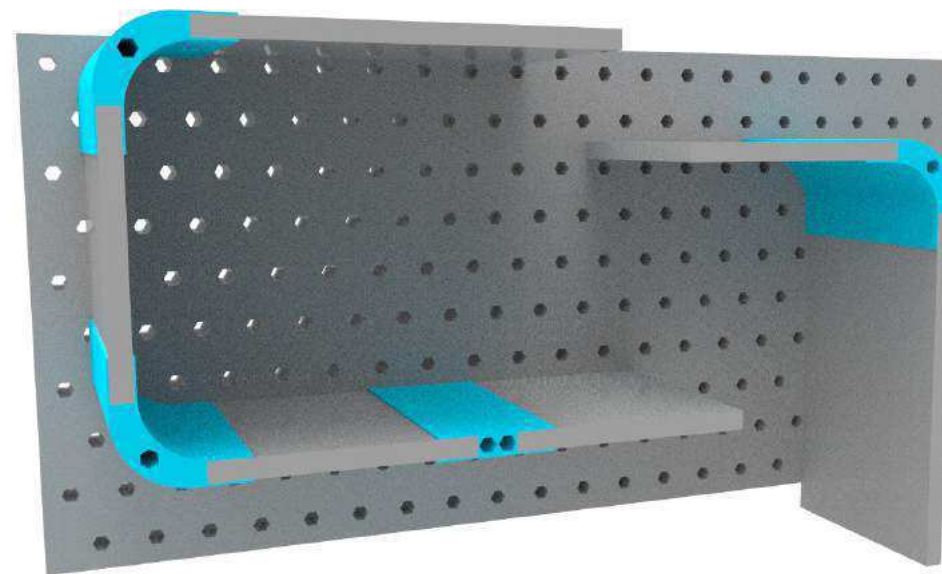
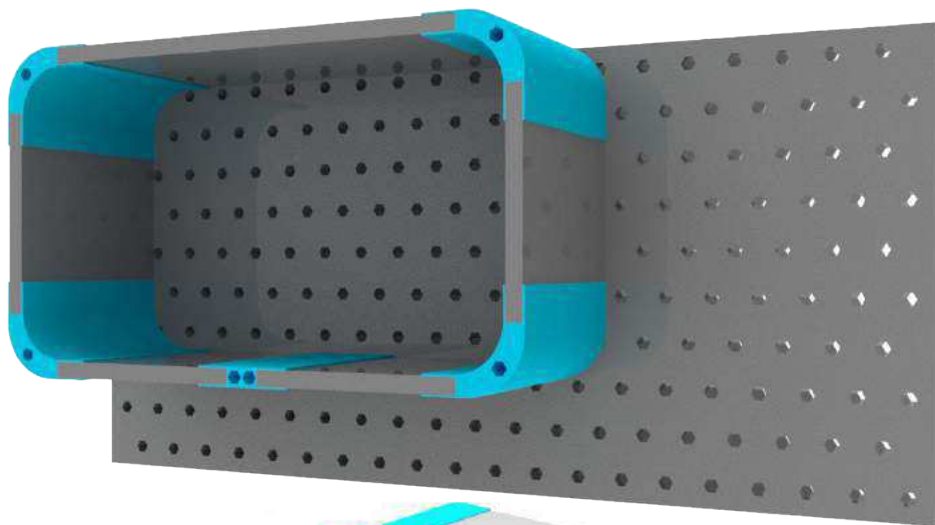
#05 Gaveta Retrô



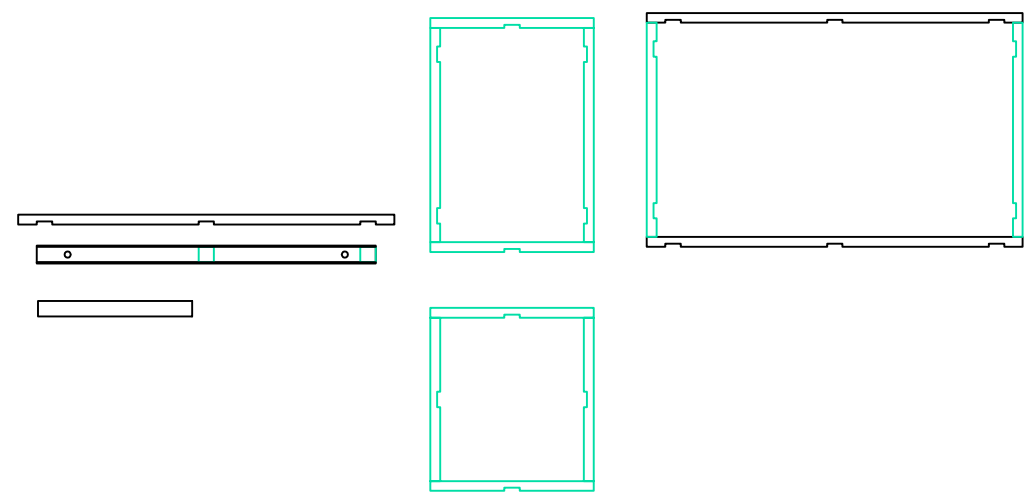
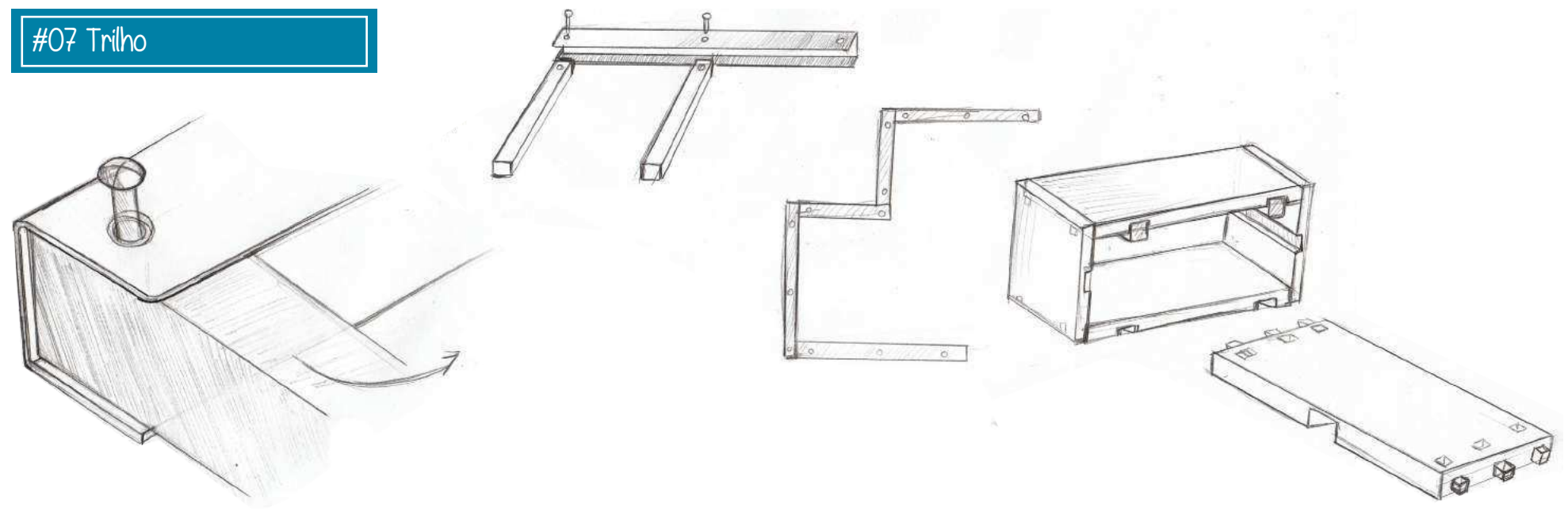


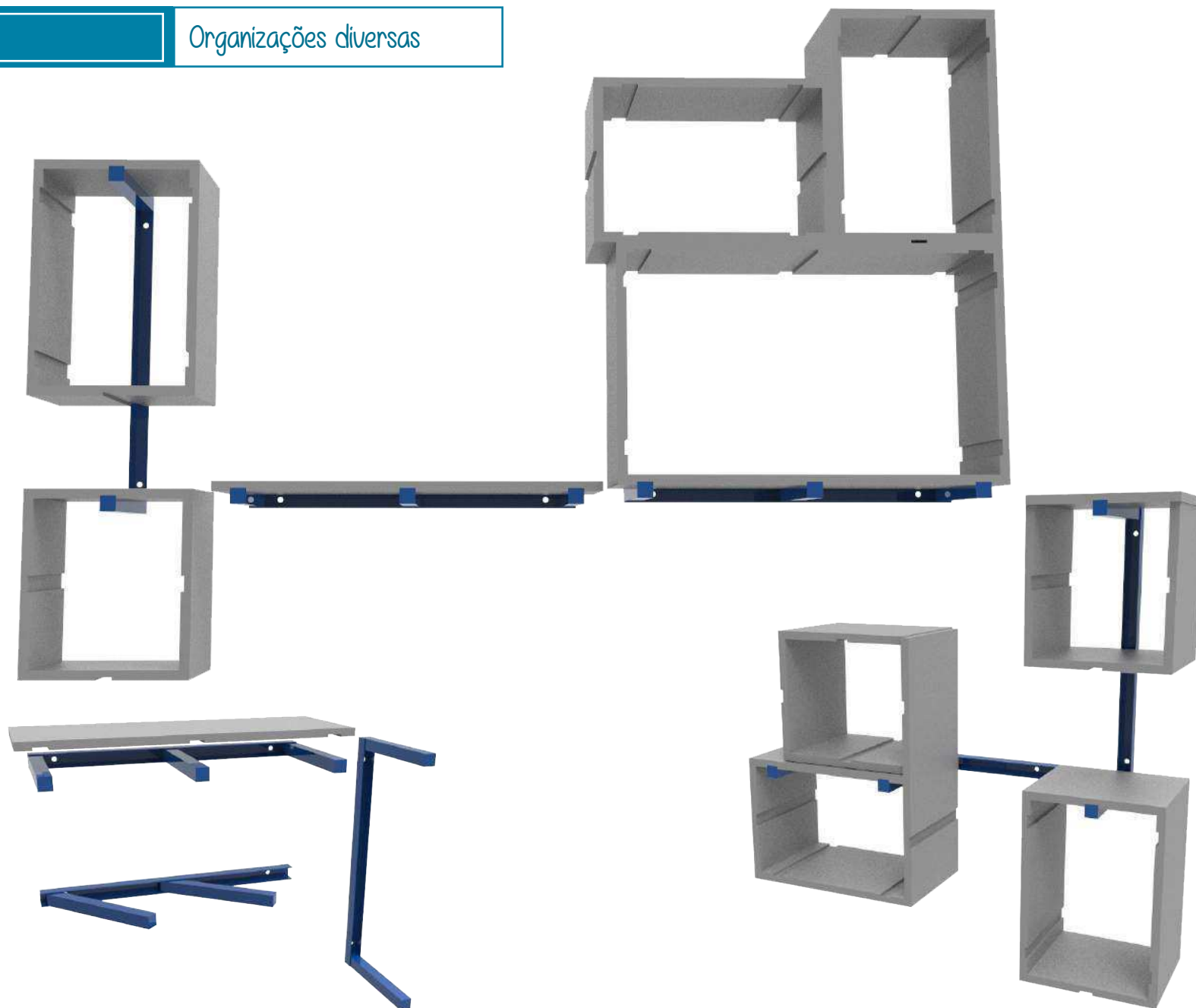
#06 Conexões



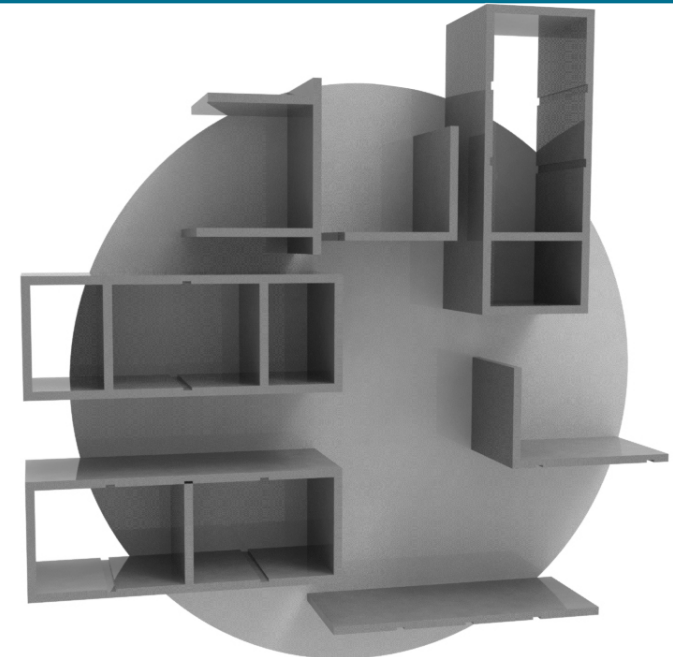
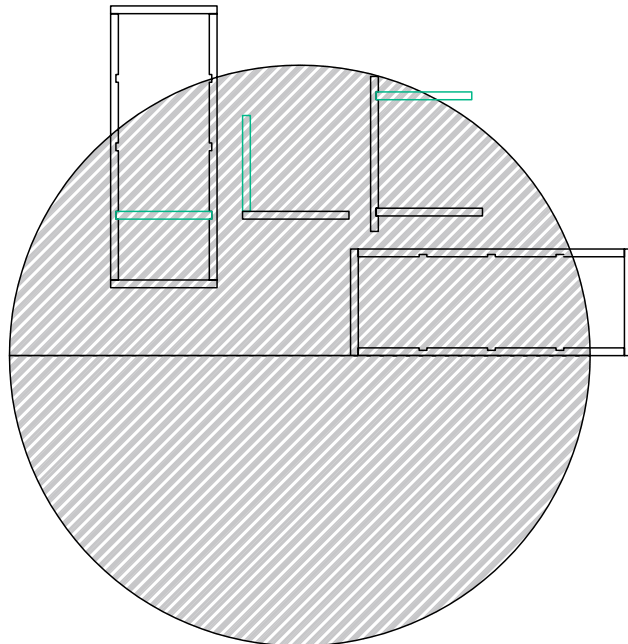
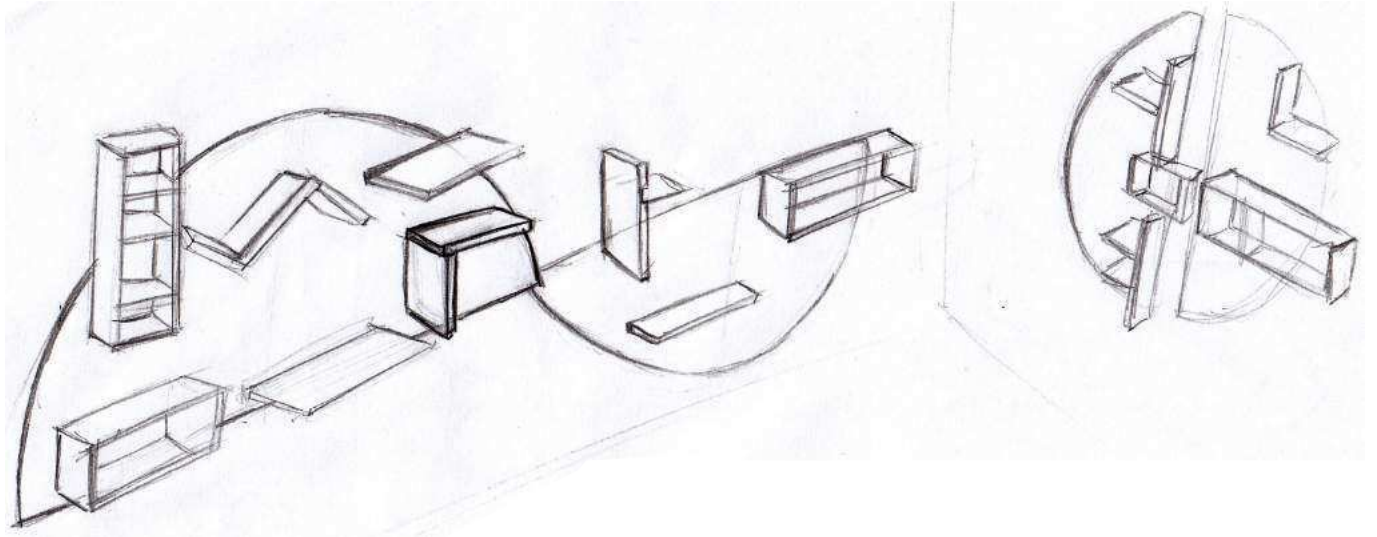
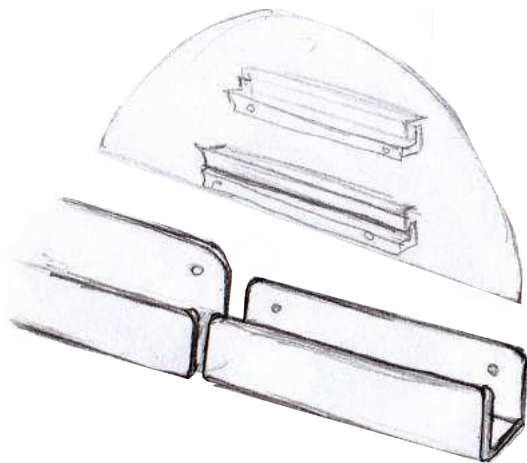


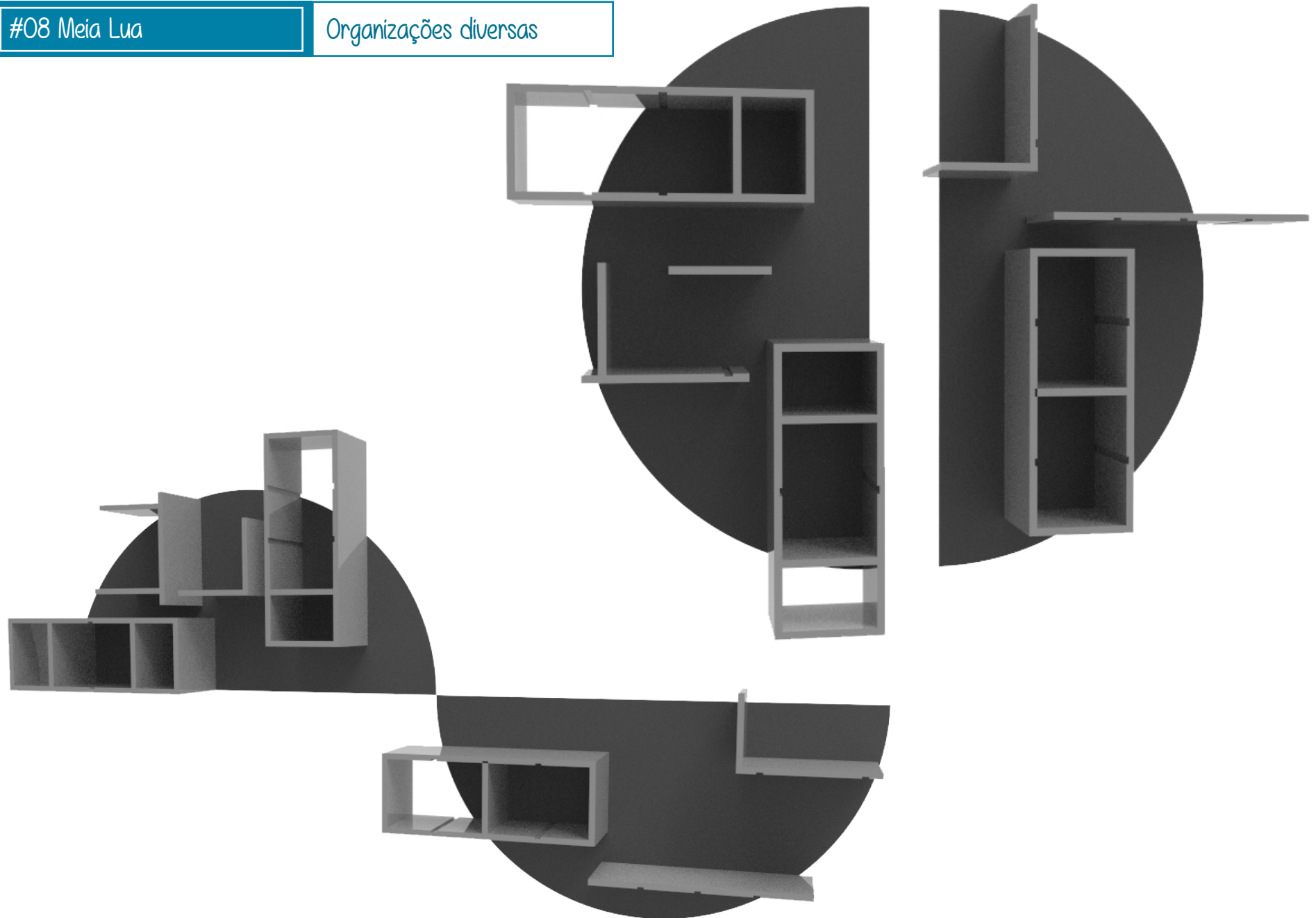
#07 Trilho



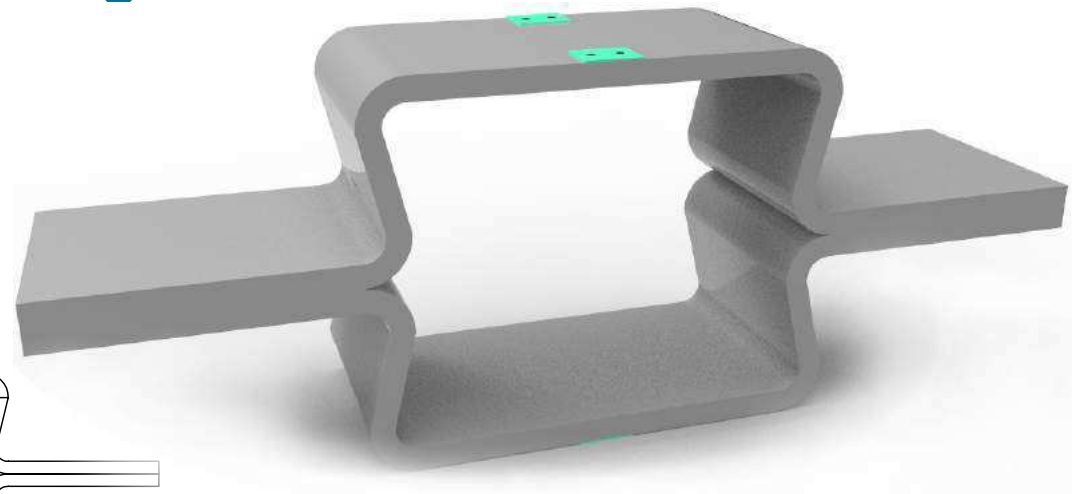
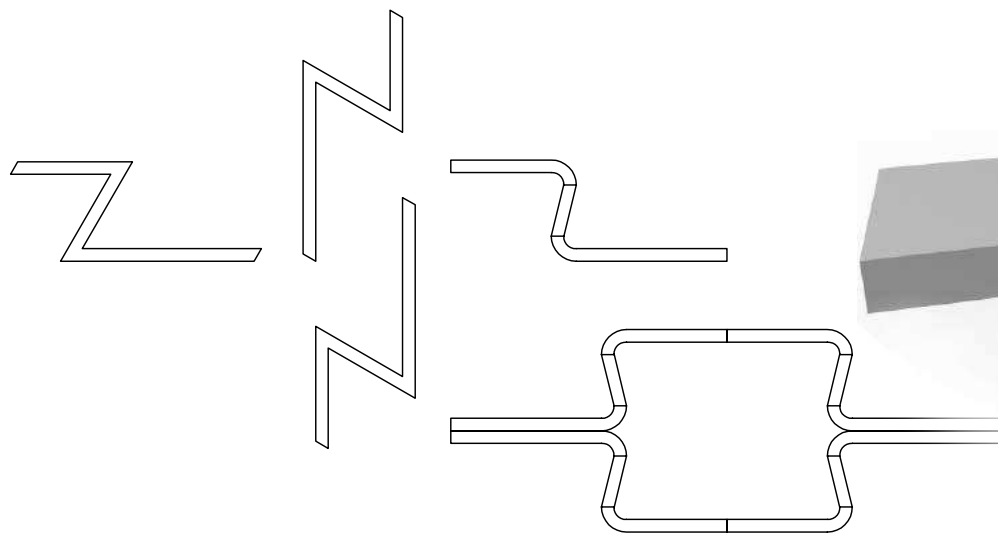
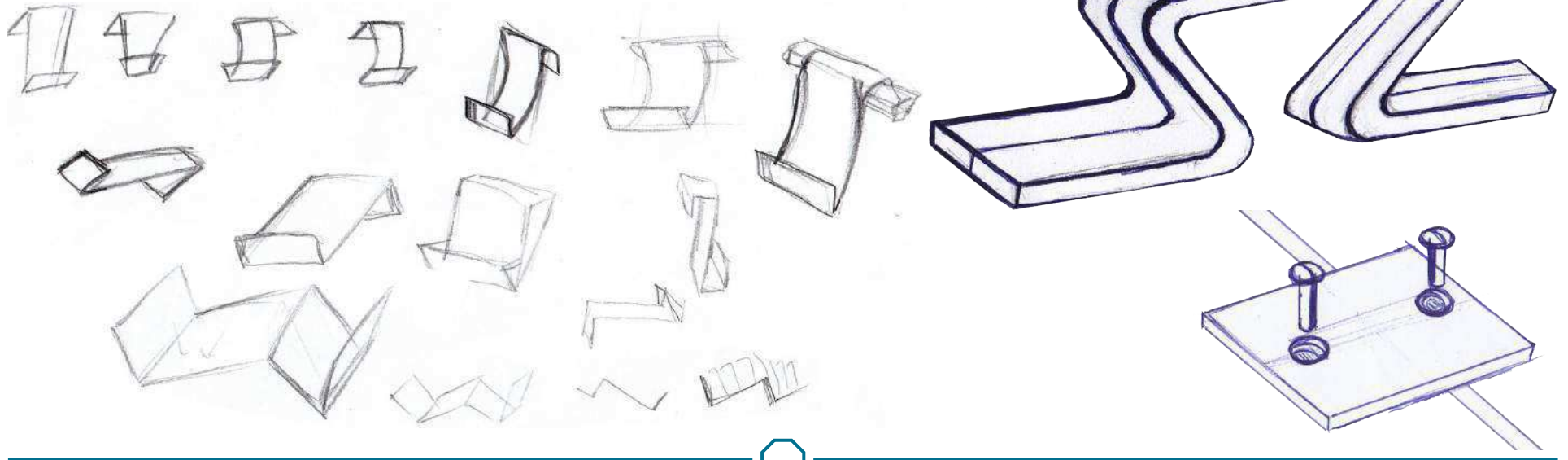


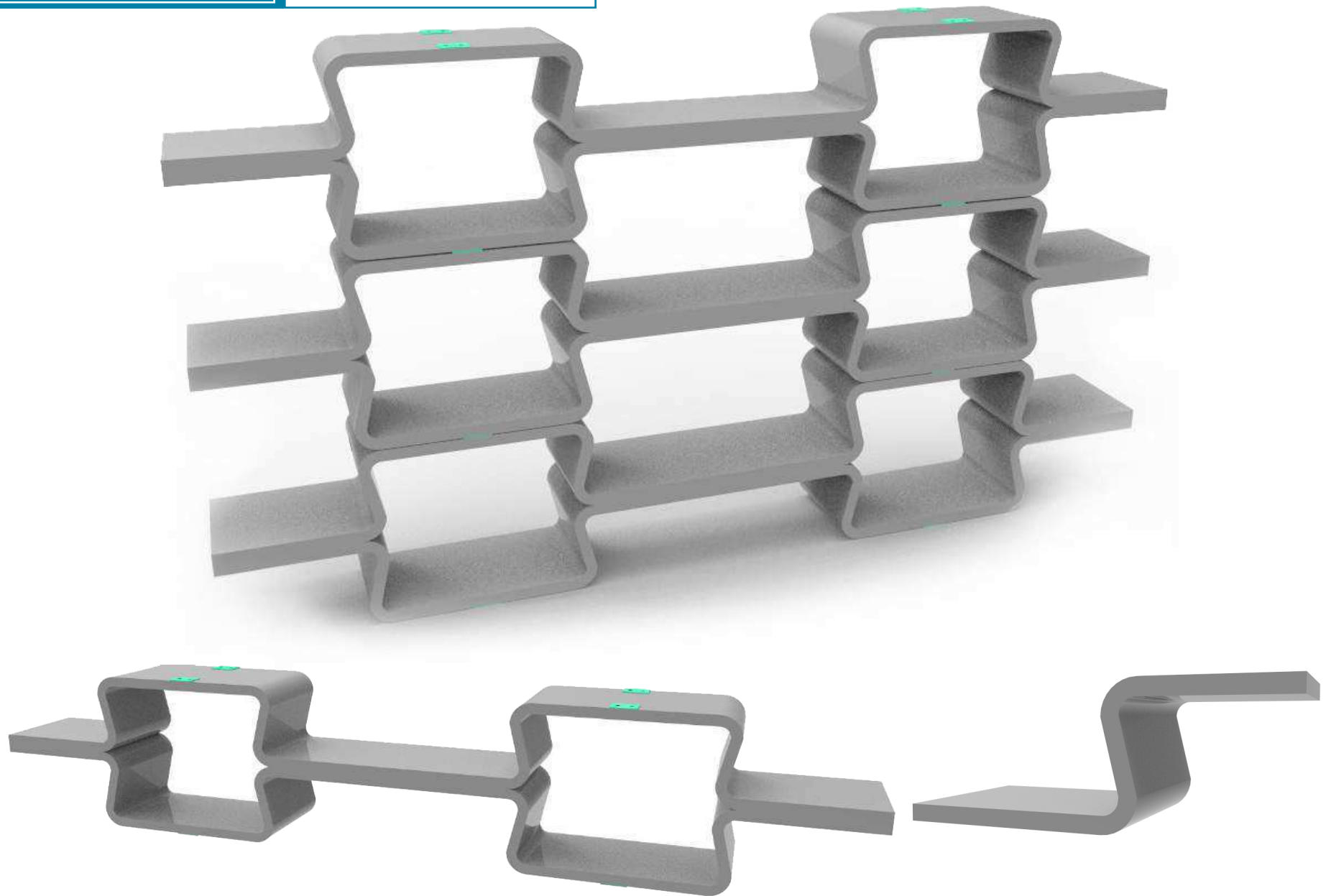
#08 Meia lua





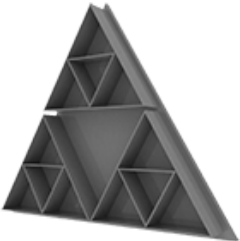
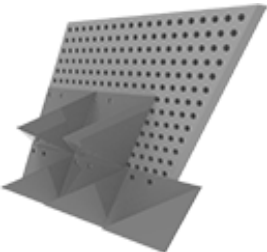





#09 Módulo S







7.3 Avaliação de conceitos

Conceito	Vantagens	Desvantagens
<p>1</p> 	<p><i>Sistema de encaixe</i> - os encaixes entre os módulos são de fácil uso.</p> <p><i>Estética</i> - possui continuidade, é harmônico, possui ordem e proporção.</p> <p><i>Semântica e Semiótica</i> - a mandala agrega valor simbólico ao produto.</p>	<p><i>Funcional</i> - a base curva dos módulos não possibilita a exposição de objetos variados.</p> <p><i>Sistema de fixação</i> - os módulos são parafusados na parede, por serem muitos módulos acabam requerindo muitos furos.</p> <p><i>Estrutura</i> - O produto necessita ter dimensões extensas para que os módulos menores não fiquem inviáveis.</p> <p><i>Semântica e Semiótica</i> - apesar de ser modular, o produto não transmite essa característica, perdendo um pouco o aspecto lúdico.</p>
<p>2</p> 	<p><i>Funcional</i> - apesar de possuir uma base curva, alguns módulos de prateleiras são planos e conseguem expor os variados objetos destinados.</p> <p><i>Sistema de encaixe</i> - os encaixes são de fácil uso.</p> <p><i>Sistema de fixação</i> - os módulos são parafusados na parede, mas não são muitos.</p> <p><i>Estética</i> - possui continuidade, é harmônico, possui ordem, proporção e sua forma predominantemente curva é agradável.</p> <p><i>Semântica e Semiótica</i> - o símbolo do yin yang funciona como um atrativo.</p>	<p><i>Estrutura</i> - O produto necessita ter dimensões extensas para que os módulos menores não fiquem inviáveis.</p> <p><i>Funcional</i> - quando usado com os módulos separados, a porta que serve como uma brincadeira para que o usuário escolha o que deixar exposto ou não, perde a função.</p>
<p>3</p> 	<p><i>Sistema de encaixe</i> - os encaixes são de fácil uso, e por possuírem o mesmo formato dos módulos facilita o uso.</p> <p><i>Sistema de fixação</i> - por possuir um painel, o número de furos na parede é diminuído.</p> <p><i>Estética</i> - possui continuidade, é harmônico, possui ordem e proporção.</p>	<p><i>Funcional</i> - apesar de possuir uma base plana, os ângulos fechados limitam o tamanho dos objetos que podem ser expostos.</p> <p><i>Estrutura</i> - pouca possibilidade de mudança de organização.</p> <p><i>Semântica e Semiótica</i> - mesmo sendo de fácil compreensão, o produto perde em relação ao aspecto lúdico por possuir pouca possibilidade de organização.</p>
<p>4</p> 	<p><i>Estrutural</i> - as dimensões máximas estão dentro do parâmetro.</p> <p><i>Sistema de encaixe</i> - os encaixes são de fácil uso e de fácil entendimento.</p> <p><i>Sistema de fixação</i> - por possuir um painel, o número de furos na parede é diminuído.</p> <p><i>Estética</i> - a forma com apelo de ilusão de ótica ínsita a curiosidade e se torna um atrativo.</p>	<p><i>Funcional</i> - pouco espaço no módulo, limitando o tamanho e a quantidade de objetos que podem ser expostos.</p> <p><i>Estrutural</i> - a profundidade dos módulos não alcança os 24cm do parâmetro.</p> <p><i>Semântica e Semiótica</i> - poucas opções de organização, a função do módulo é de difícil compreensão.</p>

Conceito	Vantagens	Desvantagens
<p>5</p> 	<p><i>Estrutural</i> - as dimensões máximas estão dentro do parâmetro.</p> <p><i>Sistema de encaixe</i> - a pega das gavetas funciona como pino de encaixe nos módulos, trazendo uma versatilidade ao produto.</p> <p><i>Sistema de fixação</i> - além de ser usado na parede com o painel, o produto pode ser usado em pé.</p> <p><i>Estética</i> - possui continuidade, é harmônico, possui ordem e proporção.</p>	<p><i>Funcional</i> - apesar de possuir uma base plana, os ângulos fechados limitam o tamanho dos objetos que podem ser expostos.</p> <p><i>Funcional</i> - a função do painel que vem na parte posterior do produto não é transmitida claramente.</p> <p><i>Semântica e Semiótica</i> - o uso das gavetas como prateleiras encaixadas no painel é de fácil domínio mas de difícil identificação.</p>
<p>6</p> 	<p><i>Funcional</i> - a base plana acomoda os objetos destinados a serem expostos, os ângulos dos encaixes são abertos suficientemente para caber os produtos.</p> <p><i>Estrutural</i> - as dimensões máximas estão dentro do parâmetro.</p> <p><i>Sistema de encaixe</i> - ocorre através de um pino que liga as peças de encaixe com o painel, e as prateleiras encaixam nessas peças.</p> <p><i>Sistema de fixação</i> - além de ser usado na parede com o painel, os módulos formados como nicho podem ser usados em pé independente do painel.</p> <p><i>Estética</i> - possui continuidade, é harmônico, possui ordem, proporção e é agradável.</p> <p><i>Semântica e Semiótica</i> - fácil identificação e fácil domínio, a modificação em suas peças lembra uma brincadeira.</p>	<p><i>Sistema de encaixe</i> - para que ocorra variadas maneira de organização, as peças de encaixe precisam ser de formas diferentes, necessitando a fabricação de peças distintas.</p> <p><i>Semântica e Semiótica</i> - mesmo que o produto passe a sensação de uma brincadeira em sua montagem, o escasso número de peças diferentes de conexão limitam a liberdade de organização.</p>
<p>7</p> 	<p><i>Funcional</i> - a base plana e a altura dos nichos acomodam os objetos destinados a serem expostos.</p> <p><i>Estrutural</i> - as dimensões máximas estão dentro do parâmetro, a peça de suporte com as hastes substituem o uso do painel e economiza espaço.</p> <p><i>Sistema de encaixe</i> - simples e eficaz os vazados nas prateleiras se encaixam com as hastes.</p> <p><i>Sistema de fixação</i> - a peça de sustentação é parafusada na parede e suporta os nichos, que podem ter um como base e os outros empilhados, os nichos também podem ser usados em pé independente da peça de sustentação.</p>	<p><i>Estrutural</i> - se a peça de encaixe for parafusada na vertical, apenas uma haste como ponto de apoio do nicho pode causar instabilidade.</p> <p><i>Semântica e Semiótica</i> - apesar de possuir uma certa liberdade de organização, o produto não transmite isso muito bem.</p> <p><i>Estética</i> - apesar de possuir simetria, ordem e proporção o produto não é atrativo visualmente o suficiente.</p>

Conceito	Vantagens	Desvantagens
<p data-bbox="226 196 253 215">8</p> 	<p data-bbox="573 188 1321 236"><i>Funcional</i> - os módulos de prateleiras são planos e conseguem expor os variados objetos destinados.</p> <p data-bbox="573 260 1321 308"><i>Sistema de fixação</i> - por possuir um painel, o número de furos na parede é diminuído.</p> <p data-bbox="573 331 1321 427"><i>Estética</i> - a forma circular do painel junto com as formas retas das prateleiras formam uma composição harmônica, as prateleiras com partes para fora do painel passam a sensação de desequilíbrio mas insitam a curiosidade por isso.</p>	<p data-bbox="1344 188 2027 212"><i>Estrutural</i> - as dimensões máximas não estão dentro do parâmetro.</p> <p data-bbox="1344 236 2098 284"><i>Sistema de encaixe</i> - por possuir super imãs para prender os módulos no painel, não apresenta sistema de encaixe.</p> <p data-bbox="1344 308 2098 355"><i>Semântica e Semiótica</i> - o produto possui grande liberdade de organização, mas não transmite isso.</p>
<p data-bbox="226 523 253 542">9</p> 	<p data-bbox="573 494 1321 542"><i>Funcional</i> - os módulos de prateleiras são planos e conseguem expor os variados objetos destinados.</p> <p data-bbox="573 566 1321 614"><i>Sistema de encaixe</i> - uma chapa com dois furos onde colocam-se pinos e com isso juntam os módulos, simples e eficaz.</p> <p data-bbox="573 638 1321 710"><i>Estética</i> - a forma sinuosa do módulo é agradável, possui ordem e proporção, e quando é feita uma organização com vários módulos obtém-se uma composição por repetição bela.</p>	<p data-bbox="1344 494 2098 542"><i>Estrutural</i> - para caber os objetos a serem expostos, o módulo necessita ter dimensões próximas ao tamanho máximo do produto.</p> <p data-bbox="1344 566 2098 614"><i>Sistema de encaixe</i> - mesmo sendo eficaz, a forma do encaixe e do módulo só possibilitam uma maneira de organização.</p> <p data-bbox="1344 638 2098 686"><i>Semântica e Semiótica</i> - o produto não transmite a ideia de liberdade de organização e não possui dimensão lúdica.</p>

Após analisar as vantagens e desvantagens de cada conceito, realizou-se uma avaliação das ideias com uma pontuação de 0 a 10 para a cada requisito e parâmetro, que pode ser visto na tabela abaixo. O requisito referente ao Material, não foi levado em consideração pois todas as ideias foram pensadas para os materiais escolhidos, logo todas possuíam nota máxima, já no requisito referente a cor que é o de Usabilidade também não foi atribuído nota pois esse aspecto não foi trabalho em nenhum deles.

Conceitos	01	02	03	04	05	06	07	08	09
01 R/P Funcional	5	8	7	3	7	10	10	10	8
02 R/P Estrutural	10	10	10	5	10	10	10	10	10
03 R/P Estrutural	3	6	8	10	8	10	10	7	8
04 R/P Material	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05 R/P Estrutural	3	9	7	5	8	7	8	2	7
06 R/P Usabilidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07 R/P Semântica e Semiótica	8	8	7	4	7	7	8	8	4
08 R/P Estética	9	10	9	7	8	9	8	8	9
RESULTADO	38	51	48	34	48	53	54	45	46

Os conceitos #06 Conexões e #07 Trilho obtiveram as maiores notas e por terem sido muito próximas foi escolhido que ambas deveriam ser melhor trabalhadas.

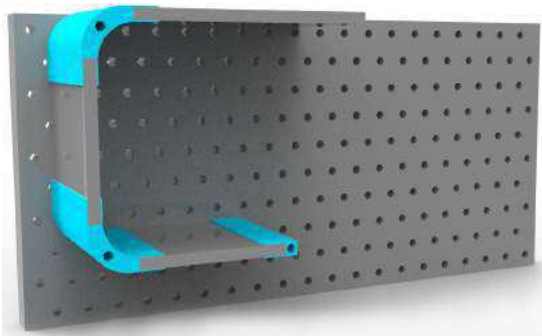


Figura 24- Conceito #06 Conexões



Figura 25- Conceito #07 Trilho

7.4 Escolha do conceito final

Devido a avaliação em relação aos requisitos e parâmetros foi determinado que o conceito 06 apresentava potencial para ser melhor desenvolvido, contudo, estava abaixo do conceito 07. Por isso mudanças foram pensadas em relação a peça de encaixe do conceito 06 para que esse conceito ficasse no mesmo nível do 07, antes que fossem feitos os mockups das duas ideias que tiveram maior pontuação.

A peça de encaixe da ideia #06 Conexões possui duas formas definidas como pode ser visto ao lado, uma é curva e a outra é reta e só tem 1 lado para encaixe, mesmo que fossem feitas mais peças com essa mesma ideia, mudando apenas a curvatura e a angulação para se obter composições diferentes, o produto ficaria inviável pois seriam várias peças diferentes para cada situação.

Por isso, a peça de encaixe mudou de uma forma com poucas direções de encaixe que necessitariam ser várias diferentes, para a ideia de uma peça única que abrangesse em sua forma múltiplas direções de encaixe. A princípio, pensou-se no hexágono, a mesma forma do furo para fixação da peça antiga. Mas foi observado que, se partisse do princípio que cada lado do polígono seria uma possibilidade de encaixe, a maneira mais comum de se obter um nicho, que é através da junção de prateleiras fazendo um ângulo de 90° não seria possível.

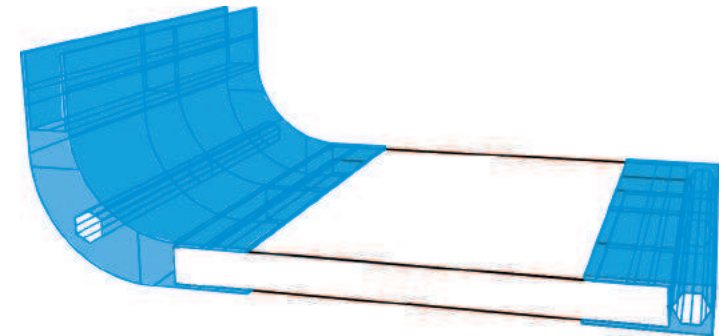


Figura 26- Peças de encaixe conceito 06

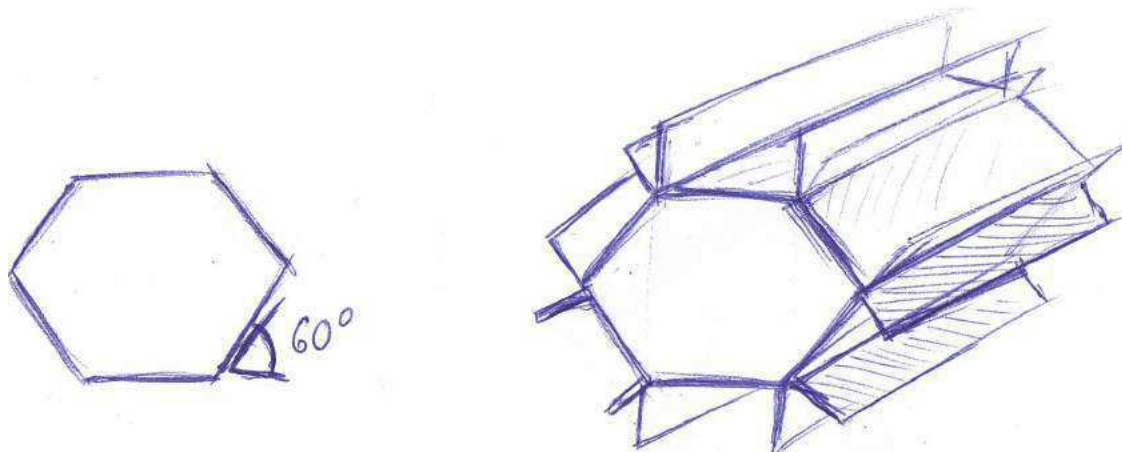


Figura 27- Modificação de encaixe conceito 06

O polígono escolhido para ser a peça de encaixe foi o octógono, pois além de possibilitar a organização em 90°, ainda proporciona maiores opções de organização. A peça foi pensada para ter duas partes, o eixo no formato do octógono e as peças que seriam encaixadas ou parafusadas nela para sustentar a prateleira, fazendo assim com que o usuário decida quando utilizar essa peça no eixo ou não, a peça pode ser vista nas figuras 28 e 29.

Com a peça de encaixe modificada, foram feitos mockups dos conceitos 06 e posteriormente do 07 para compreender melhor a dimensão dos produtos, como mostram as figuras abaixo:



Figura 28- Mockup peças de encaixe



Figura 29- Mockup peças de encaixe juntas



Figura 30- Mockup com prateleira

O mockup da peça foi feito de papel paraná e a prateleira de isopor. A peça de encaixe foi pensada para ter metade do tamanho da profundidade da prateleira que  de 22cm.

A peça de suporte possui 1,5cm de altura que é o equivalente a espessura do MDF que pretendesse ser utilizado, a largura  de 5 cm, essa peça foi pensada para ser feita de chapa de aço carbono de 2mm.

No processo do mockup foi analisada a possibilidade de a peça de encaixe ser parafusada diretamente na parede, sem ser encaixada em um painel, que é a ideia do conceito #07 Trilho que poderá ser visto na próxima página, por isso não foram feitas simulações do painel.



Figura 31- Mockup com prateleira na parede



Figura 32- Mockup com prateleira na parede vista frontal

Em relação ao conceito 07, um mockup funcional foi feito com materiais que pretendia-se utilizar no próprio produto final. Essa decisão foi tomada devido a dúvidas em relação à estrutura e à capacidade de suportar peso. Abaixo as fotos da peça trilha. Em uma simulação onde ela estaria parafusada na parede, o usuário movimentava a haste com um eixo no centro da peça para posicioná-la em 90°.



Figura 33- Peça trilha fechada



Figura 34- Peça trilha aberta em 90°

A peça trilha foi feita na empresa T&K metalúrgica, o material utilizado é uma chapa 14 de aço carbono com espessura de 2mm, a chapa foi virada duas vezes com um ângulo de 90° deixando um espaço no centro com as dimensões dos metalons utilizados como as hastes, que por sua vez possuem a dimensão da profundidade definida das prateleiras que é de 22cm.

Bloco foi utilizado para fazer a prateleira, foram feitos rebaixos para o encaixe dela nas hastes, abaixo o usuário simula o processo de encaixe da prateleira após as hastes estarem posicionadas. Essa organização das hastes está errada, pois a prateleira não irá ficar plana, o correto seria que as hastes ficassem nas extremidades.



Figura 35- Colocação da prateleira no trilho



Figura 36- Encaixe da prateleira no trilho

A forma correta de posicionar as hastes para aquele tamanho de prateleira pode ser vista na foto ao lado. A organização anterior com uma peça no centro e outra em uma extremidade serve para prateleiras com tamanho reduzido e apenas dois rebaxos.



Figura 37- Peça trilho com hastes nas extremidades

Nas figuras 38 e 39, o usuário utiliza a peça trilho no sentido vertical demonstrando outra maneira de utilizar o produto.

Em relação a esse mockup funcional do conceito 07, pode-se observar que a chapa 14 de 2mm é suficiente para suportar o peso de 13kg definido no início da pesquisa que era equivalente a uma televisão de 40 polegadas. O problema reside na sobreposição de peso proveniente ao aumento do número de produtos expostos, como por exemplo uma coleção de livros. E que com a fadiga essa estrutura pode não ser suficiente.

Estantes convencionais com prateleiras em aço com reforços em sua estrutura conseguem suportar peso de até 90kg, mostrando a importância do material empregado.

Foi decidido então que o peso suportado seria delimitado pelo material da prateleira que será de mdf de 15mm, e pela largura das prateleiras, uma vez que a profundidade já está definida.

Após as observações feitas pelos dois mockups foi determinado que ambas possuíam pontos positivos que poderiam ser utilizados para a criação de um único conceito. A ideia de criar um conceito único se deve também a mudança na peça de encaixe do conceito 06 e a conclusão de que o conceito 07 poderia ocasionar problemas futuros em relação a capacidade de peso.



Figura 38- Peça trilho na vertical



Figura 39- Peça trilho na vertical com hastes em 90°

	Conceito 06 Conexões	Conceito 07 Trilho
Requisitos para o conceito final	<p>Utilizar a nova peça de encaixe com forma octogonal.</p> <p>Definir a largura das plataformas pela possibilidade da montagem de nichos (forma retangular), no mínimo dois tamanhos diferentes.</p> <p>Possibilitar a montagem a partir do chão.</p> <p>Possibilitar a montagem parafusando na parede</p>	<p>Utilizar a peça de encaixe parafusada diretamente na parede.</p> <p>Não utilizar mais um painel, economizando assim espaço.</p>

A primeira ideia resultante da união dos dois conceitos pode ser vista na figura 40. Nessa ideia a peça de encaixe só possui metade do tamanho da profundidade das prateleiras e é pensada da mesma forma que foi trabalhada no conceito 06.

Na figura 41 pode-se observar a implementação de novas partes ao produto, pois foi vista a possibilidade de adicionar mais uma função ao móvel, a de guardar. Com a adição de uma porta modular que pode ser retirada e colocada, o usuário tem a alternativa de escolher o que deixar exposto e o que guardar.

Com a inclusão da porta, alguns novos problemas apareceram e outros se tornaram mais visíveis.

- A peça de encaixe ter metade da profundidade das prateleiras pode ocasionar em falta de estabilidade.
- A peça de encaixe possui um eixo e 8 peças para o encaixe da prateleira, e caso essas peças forem perdidas não terão como ser repostas a não ser comprando outras.
- O mesmo problema de uma grande quantidade de peças se encontra nos trilhos que são encaixados nas prateleiras para a entrada da porta.

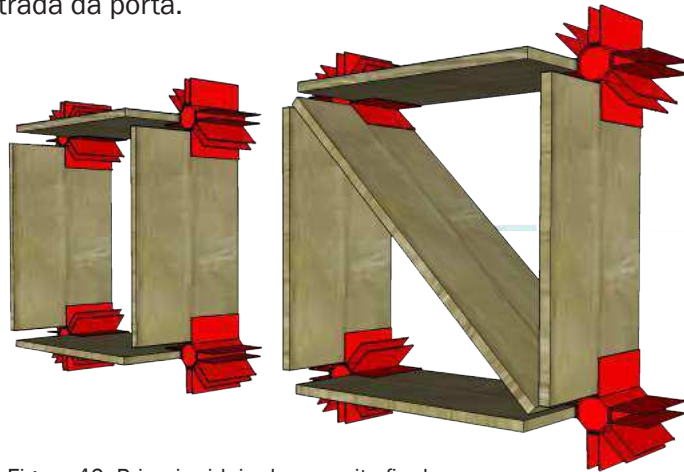


Figura 40- Primeira ideia do conceito final

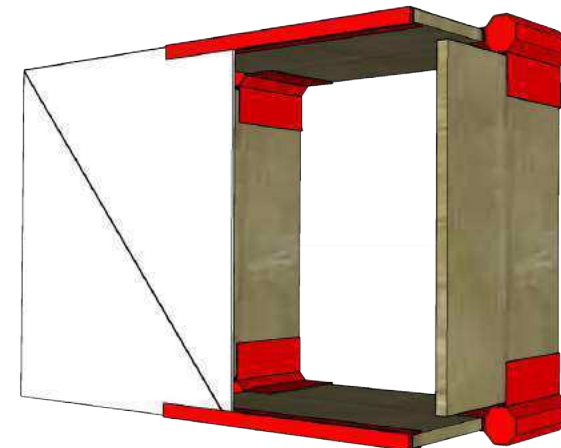


Figura 41- Primeira ideia do conceito final com porta

7.5 Desenvolvimento da peça de encaixe

Foi decidido então que a peça de encaixe das prateleiras deveria ser resolvida em uma peça única para que os outros problemas pudessem ser melhor trabalhados.

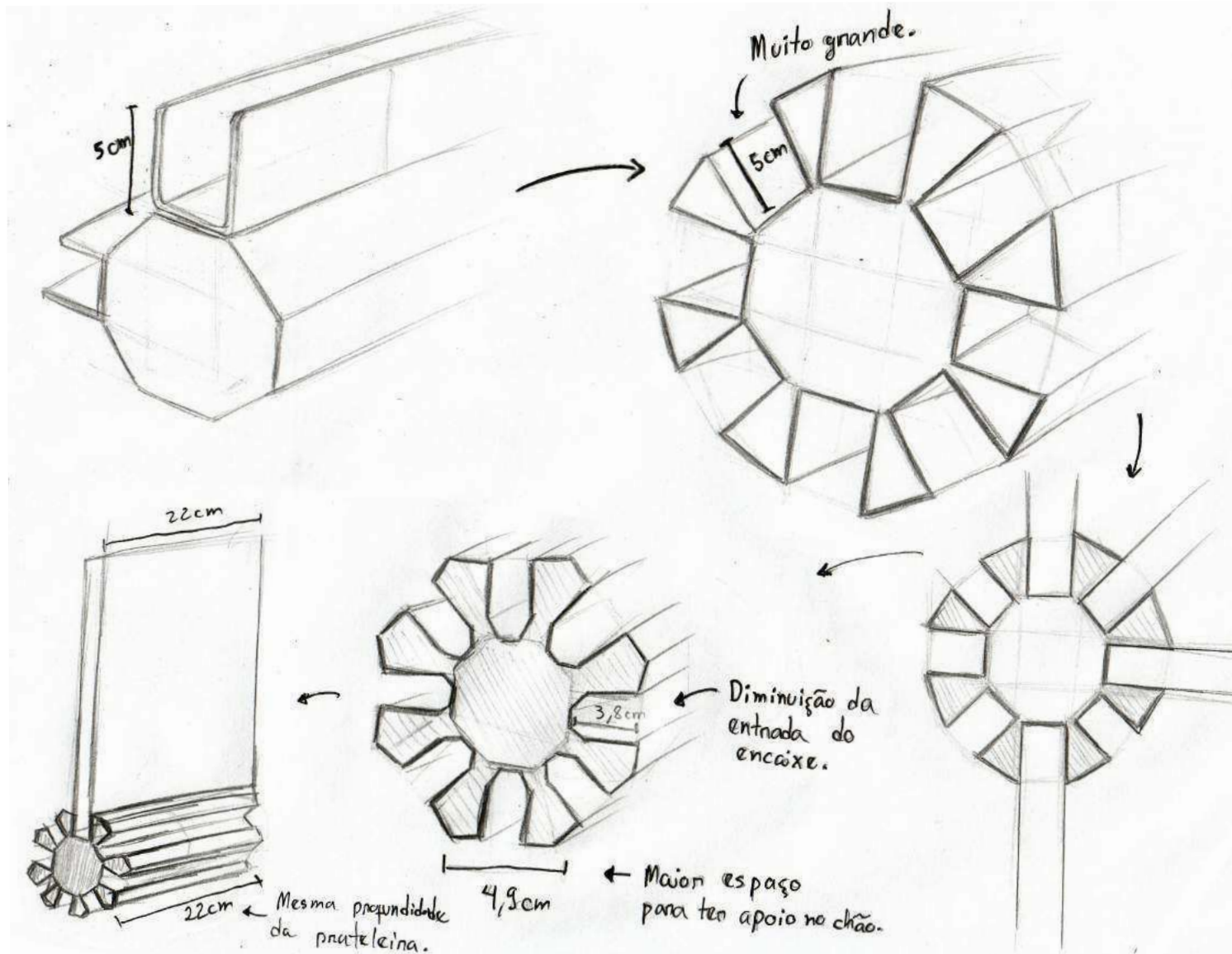
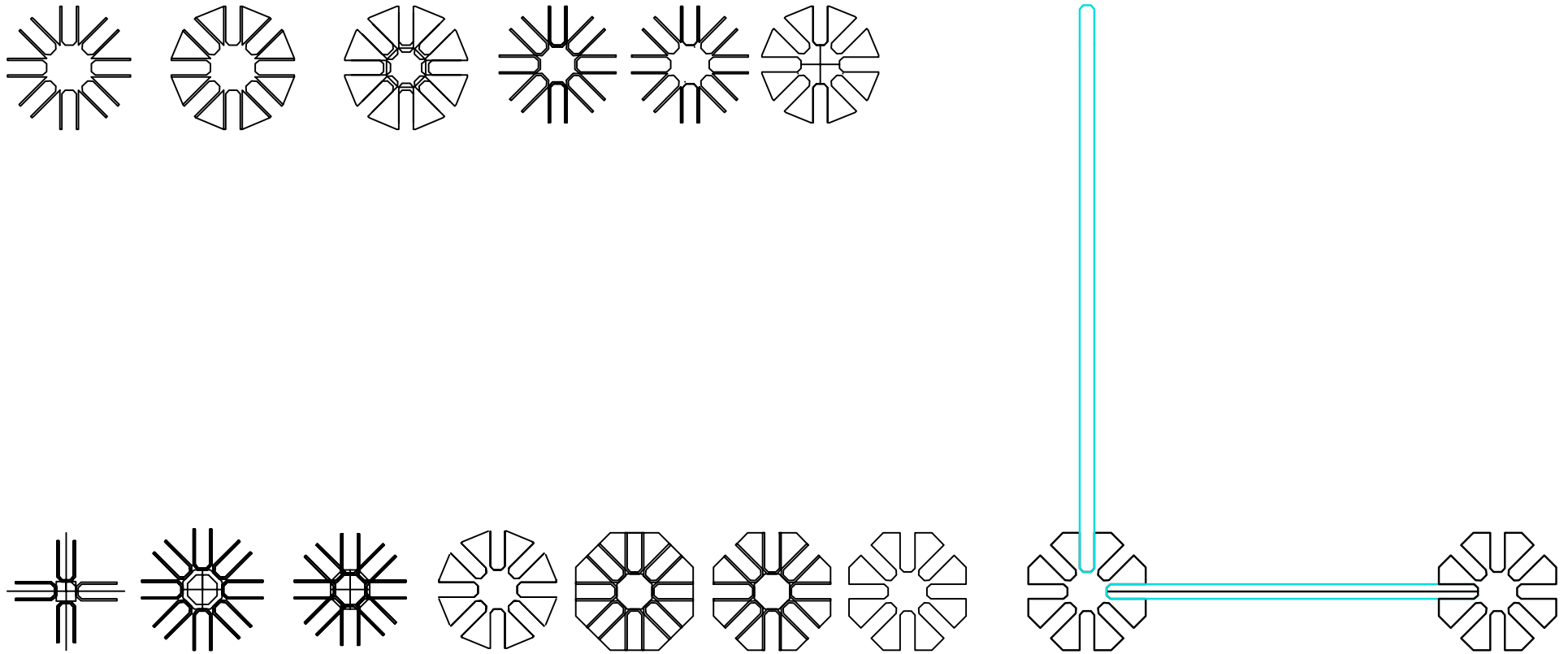


Figura 42- Evolução da peça de encaixe

Abaixo pode ser visto o estudo da forma da peça de encaixe feito no AutoCAD, e a evolução até uma peça única baseada nos sketches feitos anteriormente.



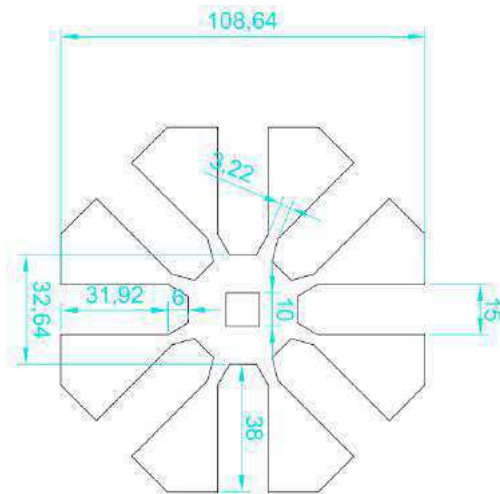


Figura 43- Estudo de medidas da peça de encaixe.

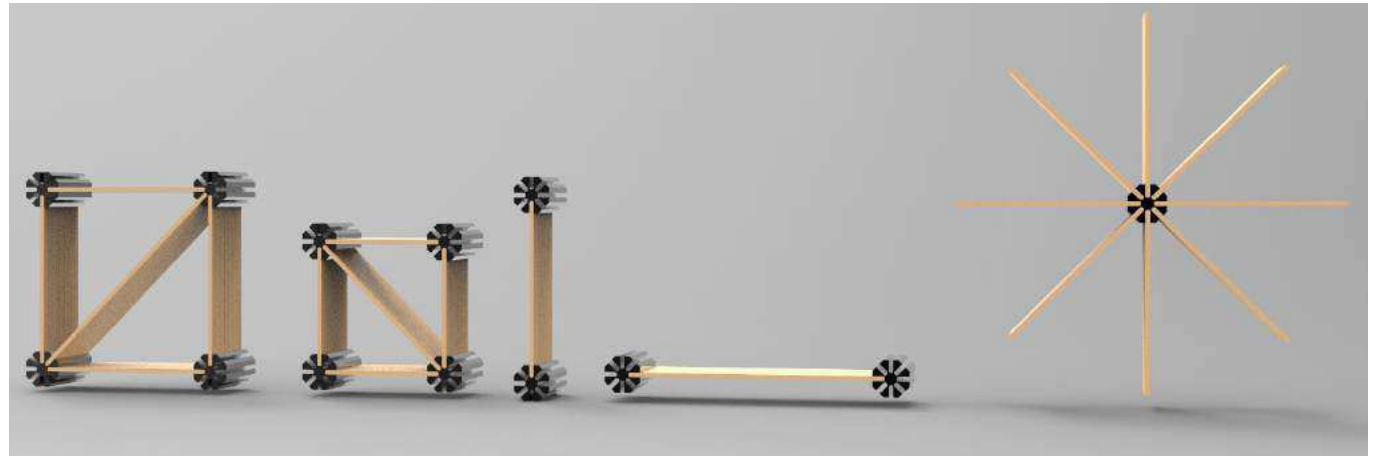


Figura 44- Rendering com disposições básicas das prateleiras com as peças de encaixe.

O tamanho da entrada das prateleiras foi diminuído de 5cm para 3,8cm, pois a peça estava muito grande. O tamanho padrão para a largura da prateleira foi de 50cm. Um rendering 3D foi feito como pode ser visto acima na figura 44, para analisar como ficaria o tamanho da peça com as prateleiras.

Foram feitos chanfros no desenho da peça nas entradas das prateleiras para que houvesse uma maior resistência. Um vazado quadrangular no centro da peça foi feito para resolver a entrada tanto da porta quanto da peça de sustentação na parede.

Para que o módulo de encaixe seja colocado na parede, a peça de sustentação deve ter uma ponta quadrada da forma do vazado e outra com o parafuso para ser parafusado na parede. O mesmo formato quadrangular serve para encaixar a porta na outra extremidade

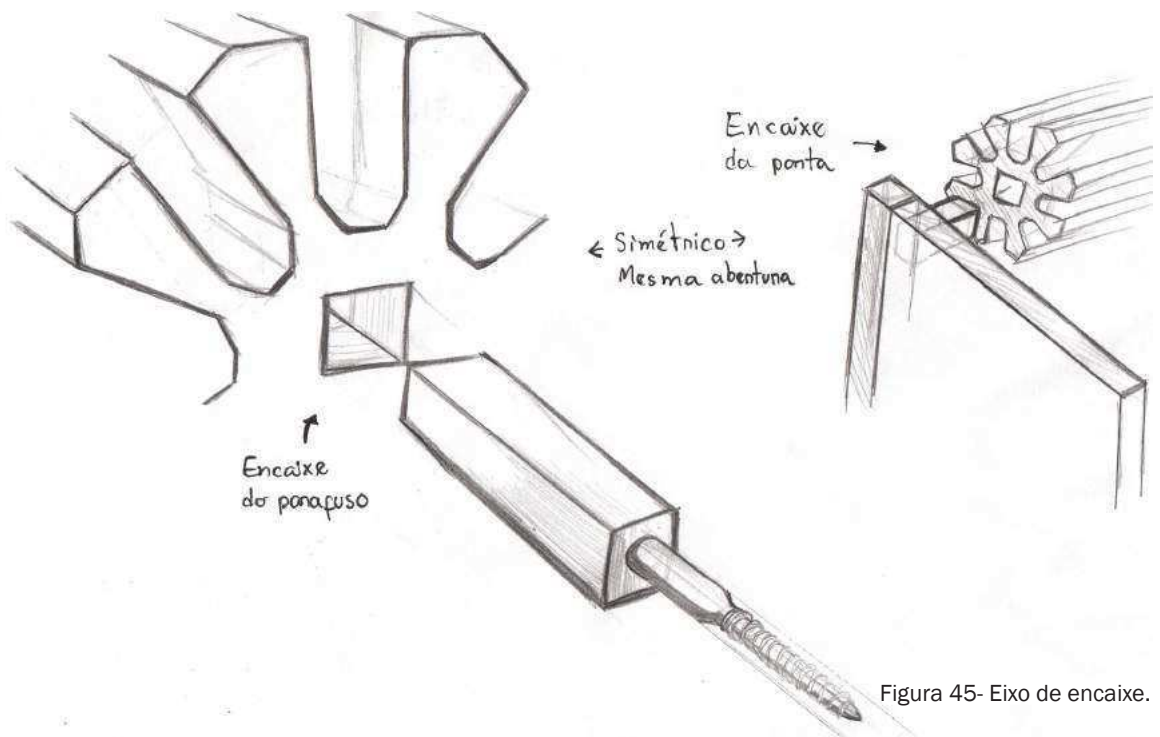


Figura 45- Eixo de encaixe.

Para testar melhor o dimensionamento, peças correspondentes à vista frontal foram cortadas através de uma máquina de corte a plasma na T&K Metalúrgica, utilizando chapa 14 de 2mm como matéria prima.

Após o corte, observou-se que por causa do extenso dimensionamento a distância entre uma entrada de prateleira e outra estava insuficiente, por isso outro desenho foi feito, aumentando a extensão da área interna da peça e reduzindo a entrada da prateleira para 3cm. O corte quadrado no centro foi aumentado para caber um metalon de 1.6cm que poderia ser utilizado para o parafuso e para a porta.

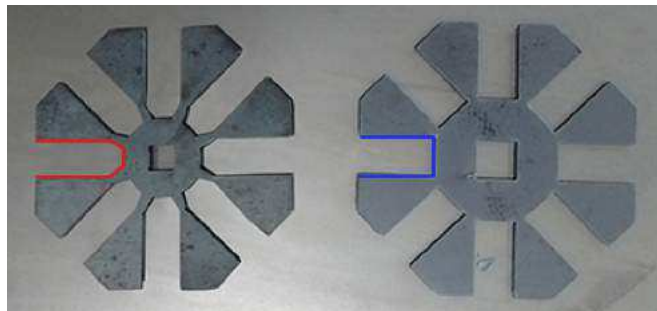


Figura 46- Eliminação do chanfro

O chanfro foi eliminado pois não havia mais necessidade, além de que sua presença aumentaria mais um processo de corte no mdf (figura 46).

Após cortar a peça com novas medidas, foi iniciado o processo de construção de um protótipo, utilizando 10 peças cortadas, 5 delas soldadas entre si em uma extremidade, e o mesmo em outra extremidade, com um tubo ligando elas de mesmo diâmetro que a largura do octógono do centro da peça.

Depois com chapas mais finas dobradas e soldadas para fazer a parede da entrada das prateleiras, e por último o acabamento.

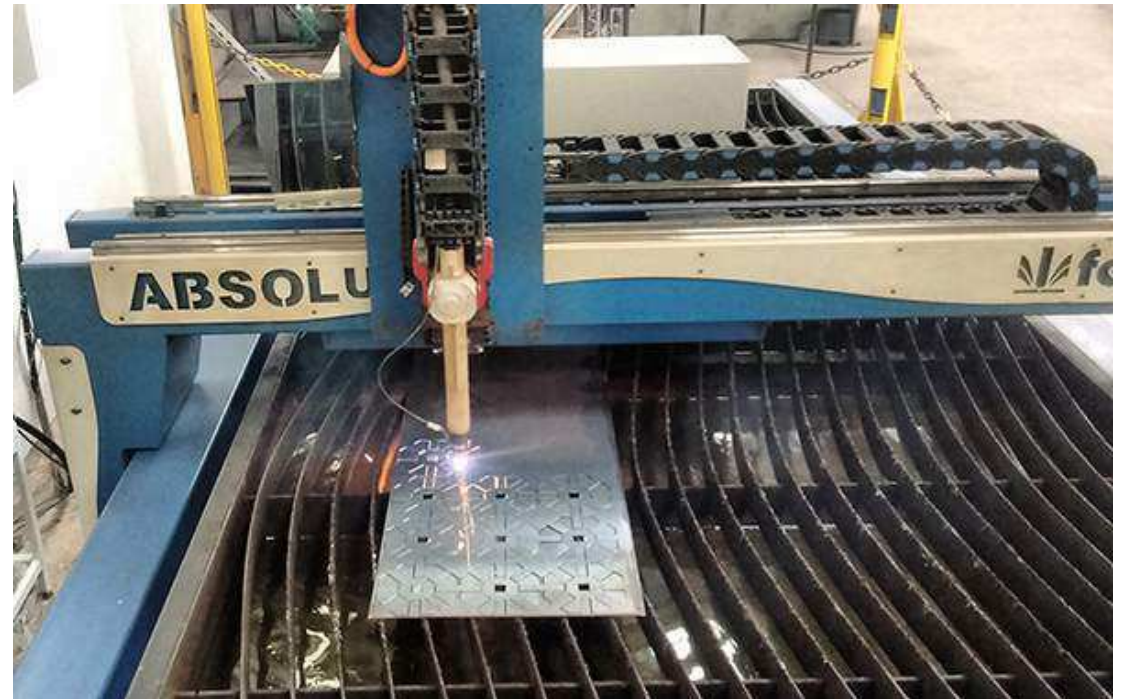


Figura 47- Corte na máquina de plasma.



Figura 48 - Protótipo da peça de encaixe.



Figura 49 - Protótipo da peça de encaixe soldado.



Figura 50 - Acabamento no protótipo.

Devido ao tempo e à complexidade do desenvolvimento do protótipo com metal, apenas uma peça foi feita. Com o protótipo da peça finalizado, realizou-se a usabilidade para ver como se comportava em conjunto com uma prateleira.

O usuário utiliza na mão esquerda uma preensão palmar com toda a palma para segurar a peça, e na mão direita uma preensão pluridigital para segurar a prateleira, essa ação só é requerida pois não existe mais uma peça na outra extremidade da prateleira.

Foi possível notar que o tamanho da entrada do encaixe na peça ainda é extenso e não necessita que seja, pois, a prateleira requer apenas o suficiente para apoio.

Mesmo utilizando uma prateleira com largura de 79cm, a peça de encaixe se mostrou muito grande e sem harmonia formal e estética.

Utilizando uma orientação vertical, o produto ainda se mostra com as partes desproporcionais. Mesmo que o tamanho da prateleira utilizada seja maior que o definido como padrão, a dimensão da peça de encaixe faz com que ela não funcione enquanto composição.



Figura 52 - Usabilidade com o protótipo na posição vertical.



Figura 51 - Usabilidade com o protótipo.



Figura 53 - Usabilidade com o protótipo na posição horizontal.

Mudanças foram feitas na peça para que ela diminuísse de tamanho, mas que mantivesse ainda sua resistência. A entrada das prateleiras ficou com 2cm, e sua dimensão máxima de 8,54cm, a distância entre uma entrada da prateleira e outra ficou com 3,38mm que mantém sua resistência, como pode ser visto na figura abaixo:

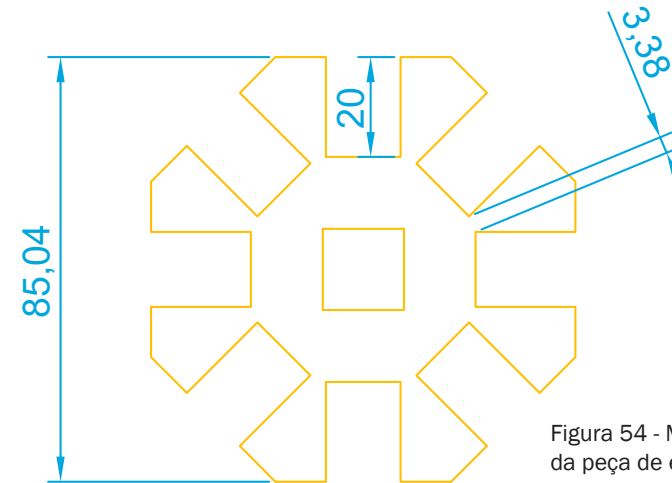
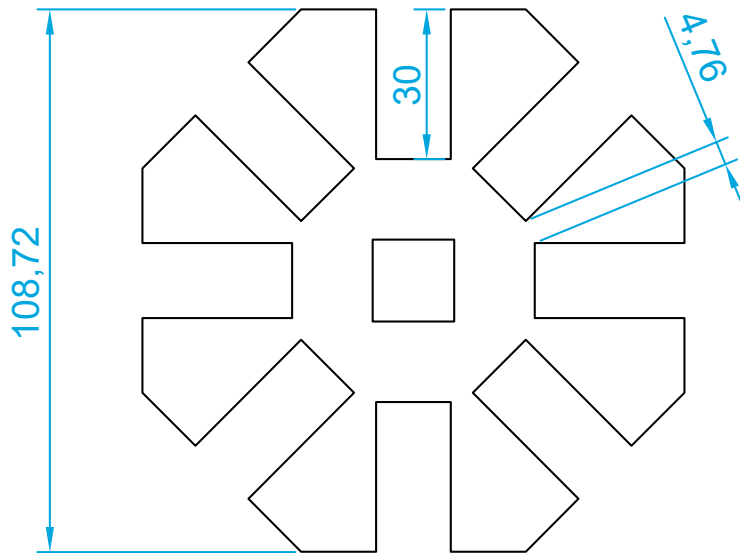


Figura 54 - Modificação das medidas da peça de encaixe.

Após definir as dimensões da peça de encaixe foi pensado em modificar as extremidades para melhorar o acabamento e adicionar um elemento estético que trouxesse mais beleza, além de que poderia melhorar a resistência. Um render da peça final com essas modificações pode ser visto abaixo:

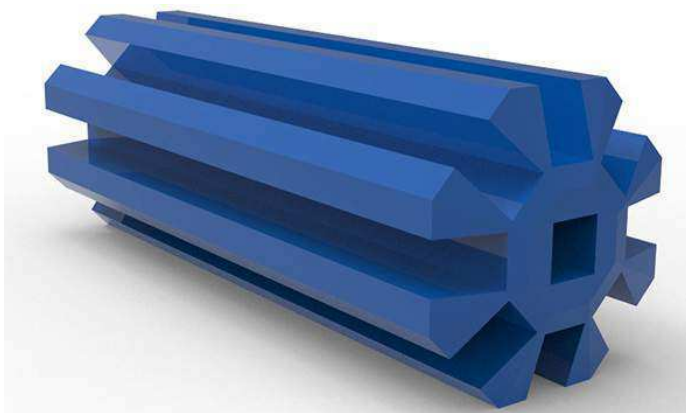


Figura 55 - Render 01 peça de encaixe

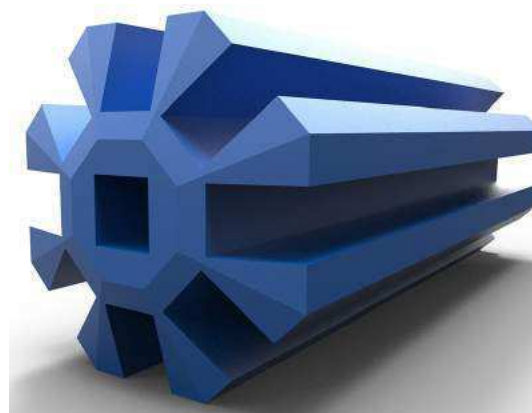
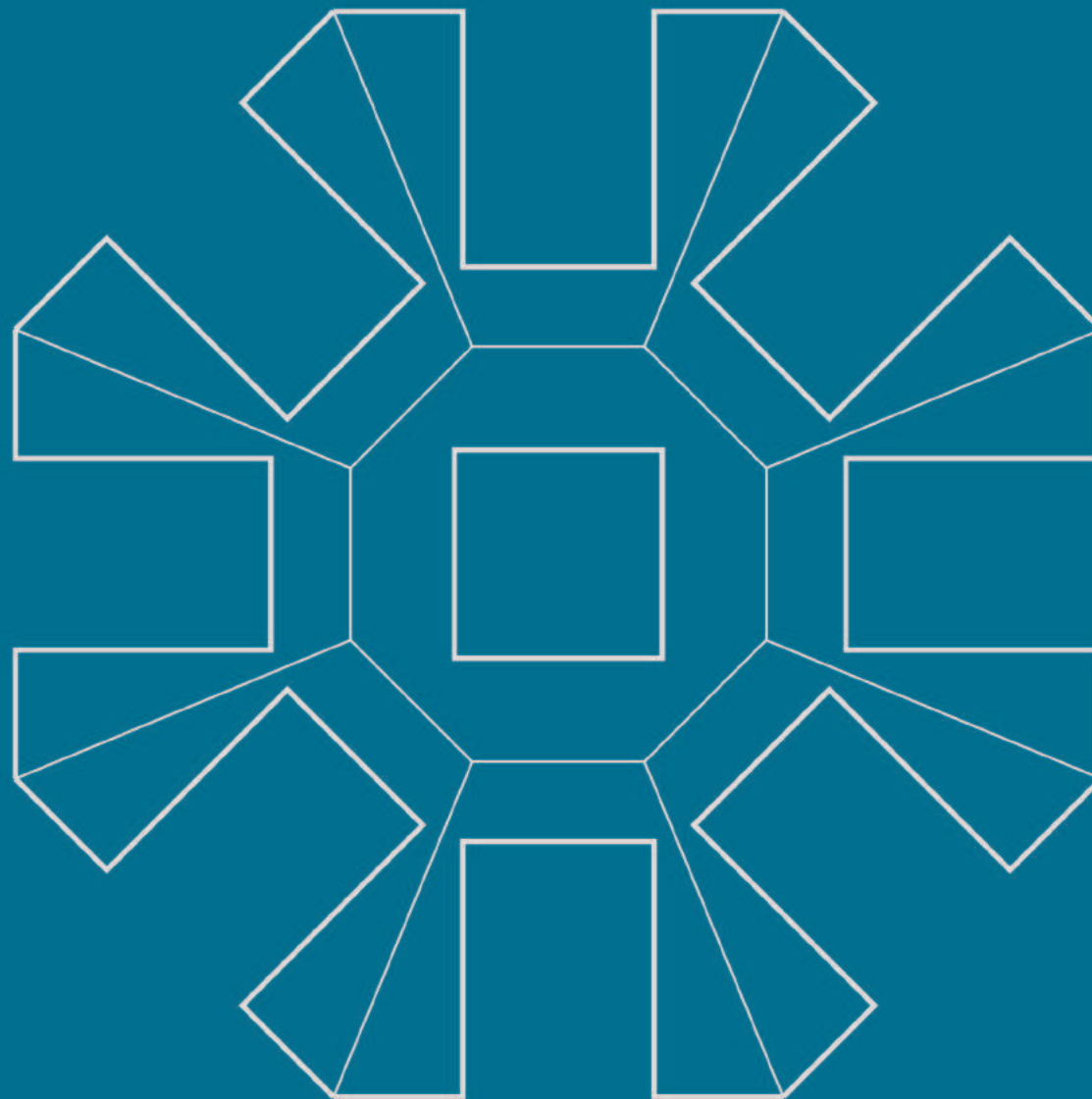


Figura 56 - Render 02 peça de encaixe



Produto definido

8 Produto Definido

Folhas A3.

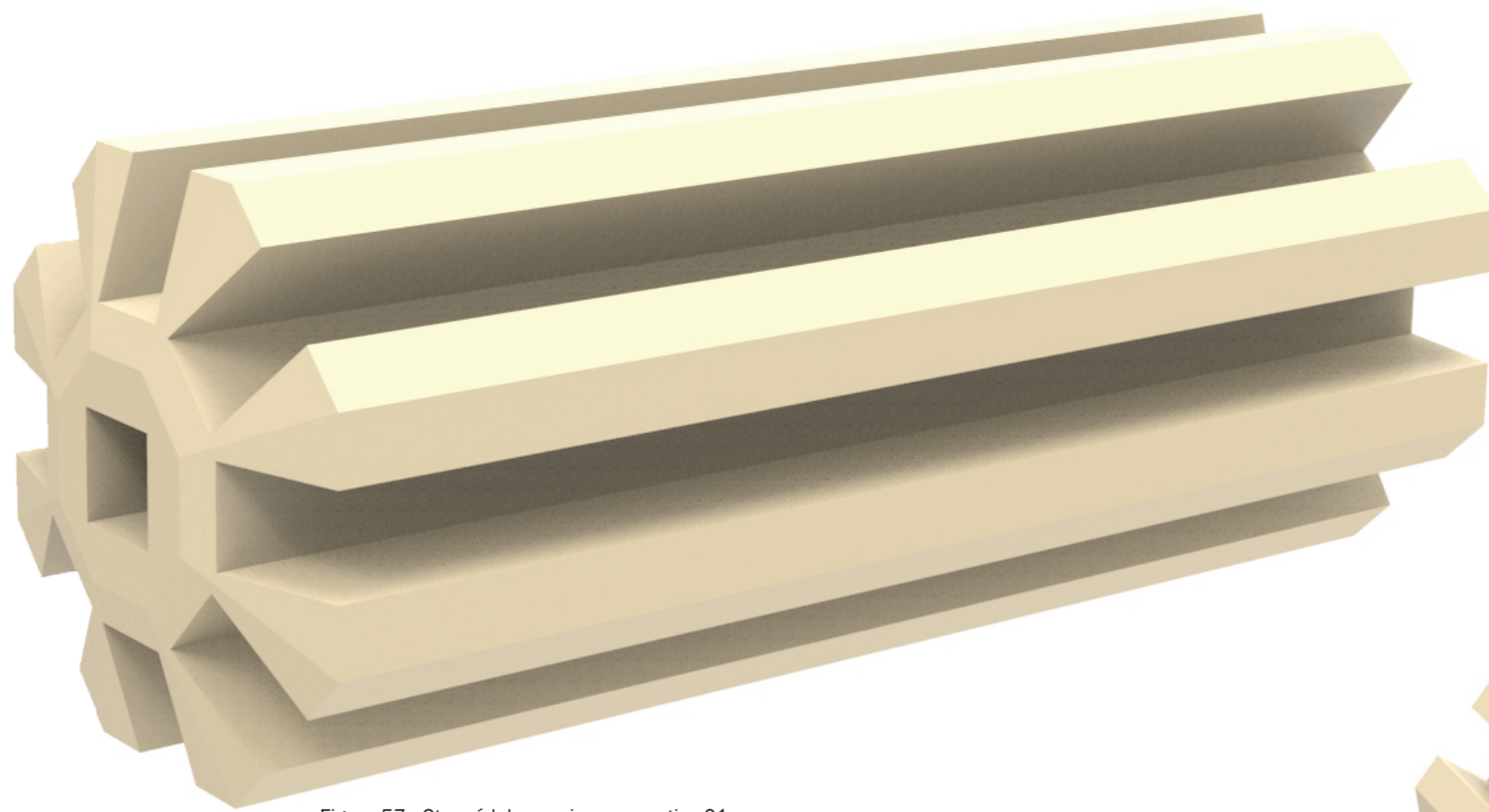


Figura 57 - Oto módulo encaixe perspectiva 01

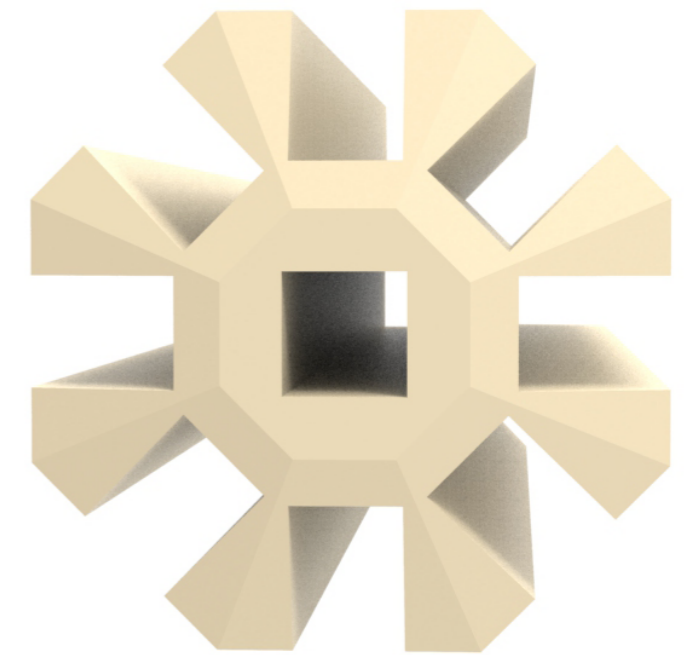


Figura 58 - Oto módulo encaixe frente

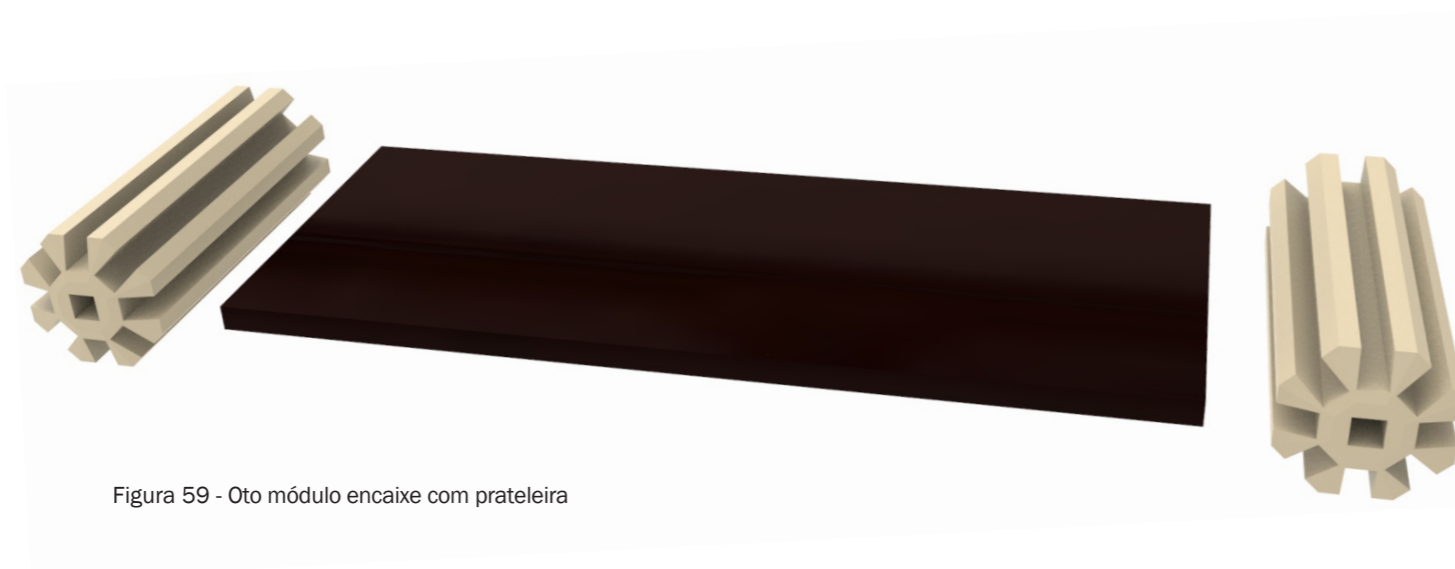


Figura 59 - Oto módulo encaixe com prateleira

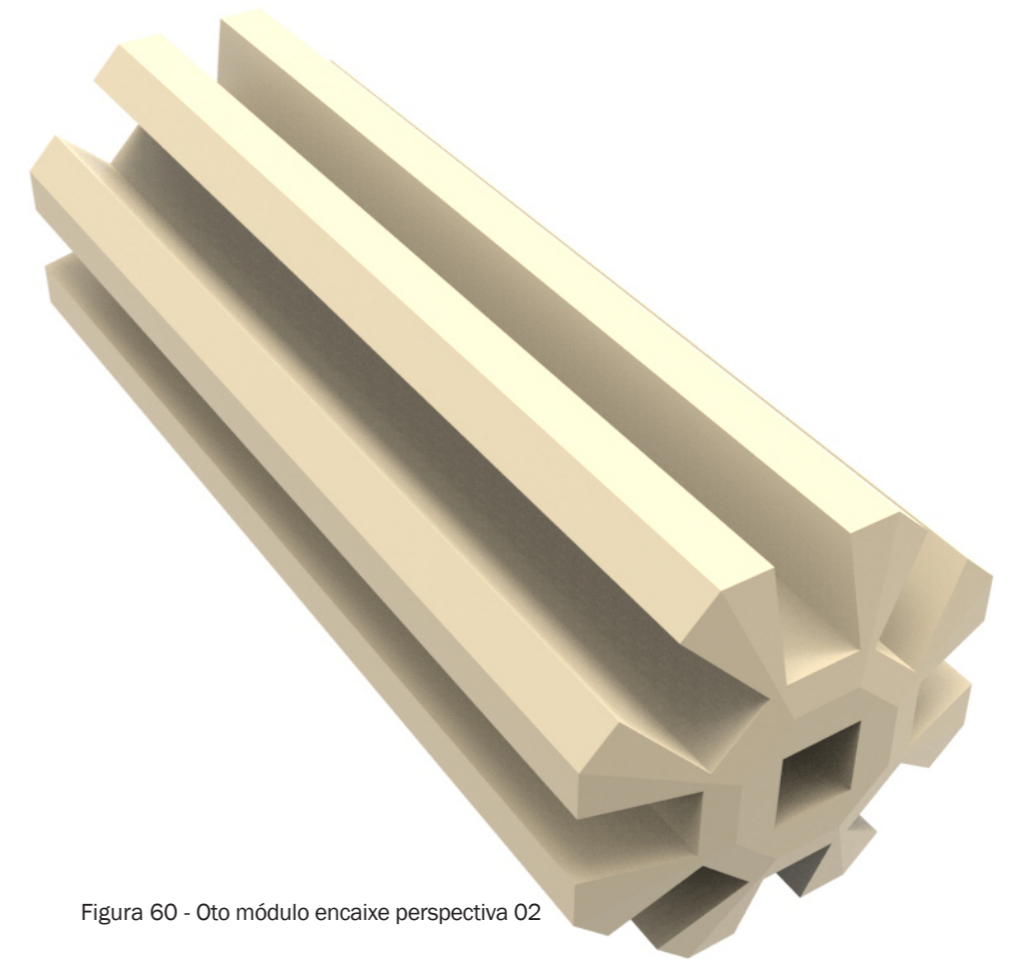


Figura 60 - Oto módulo encaixe perspectiva 02

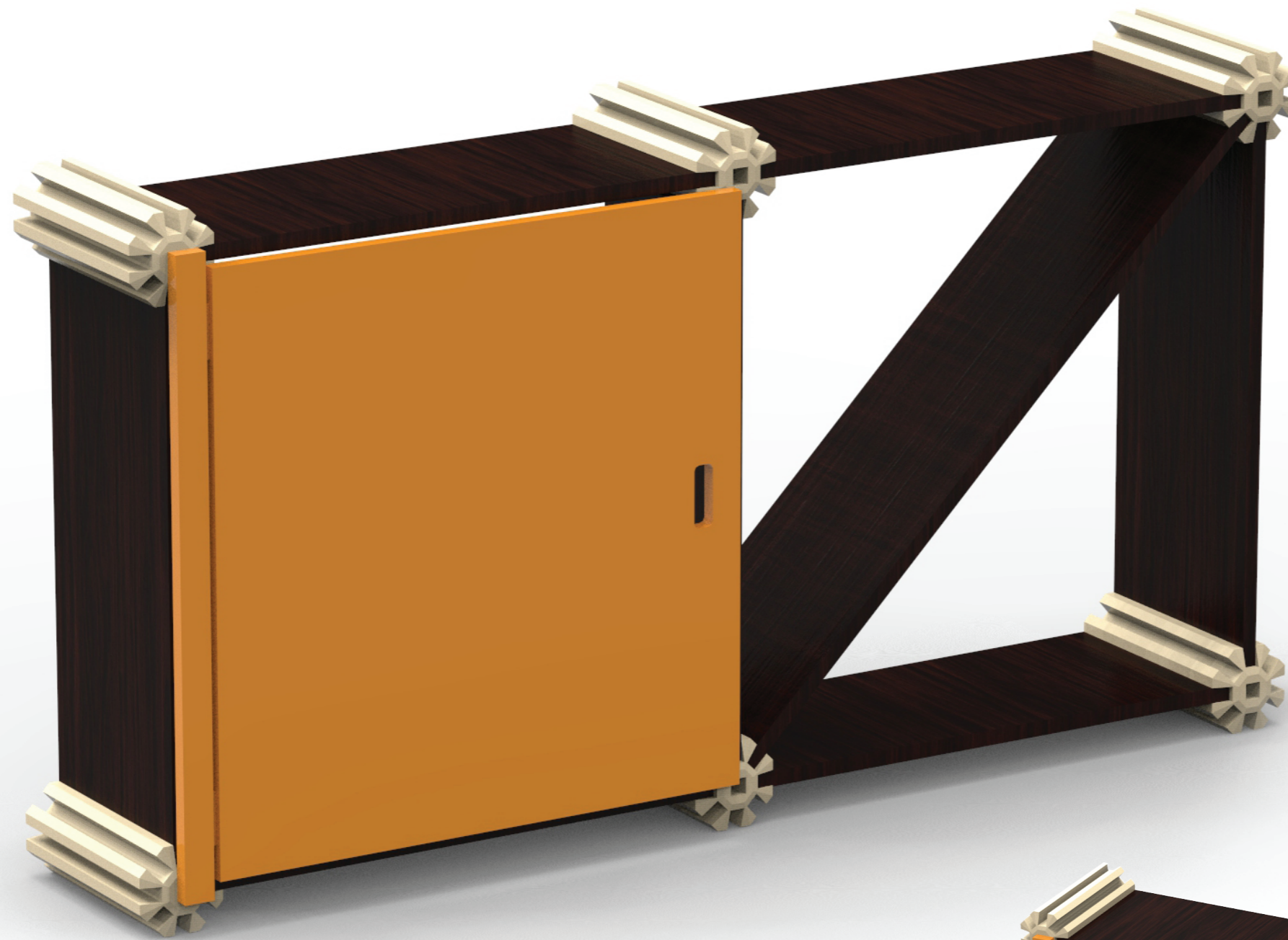


Figura 61 - Composição Oto com dois nichos e um porta.

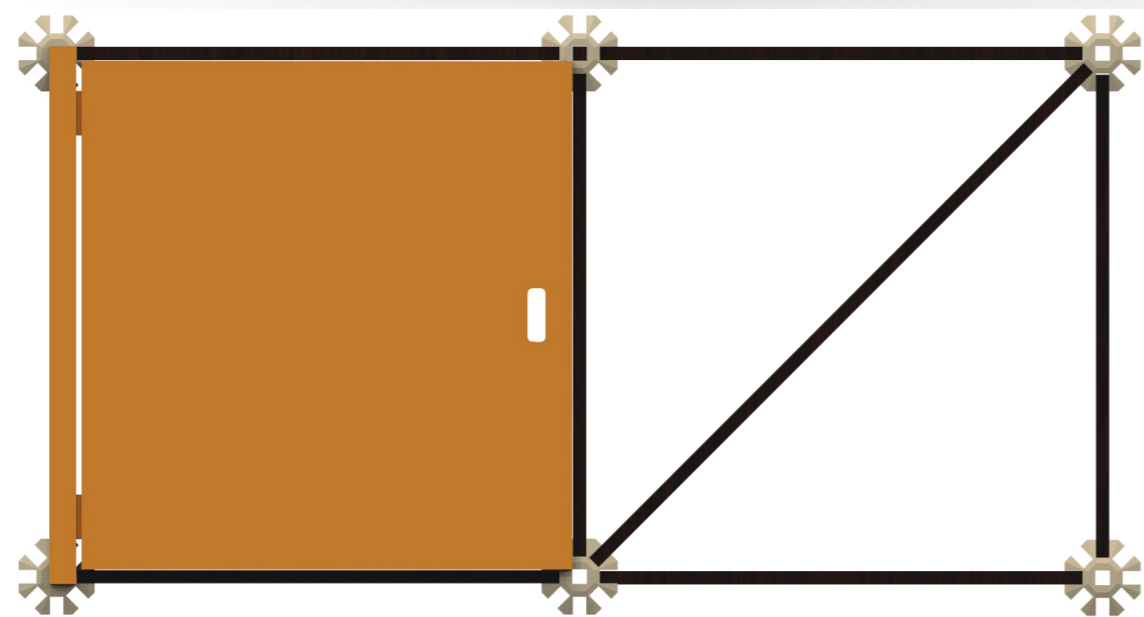


Figura 62 - Composição Oto com dois nichos e um porta vista frontal.

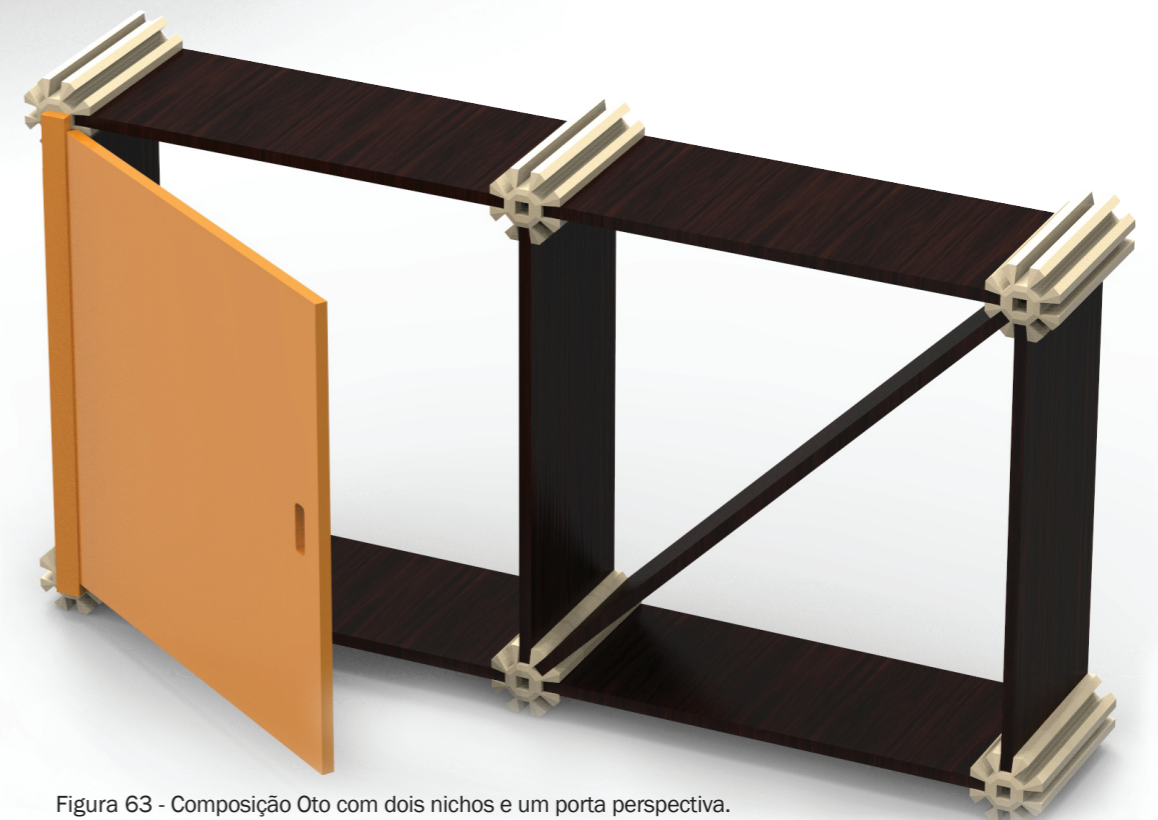


Figura 63 - Composição Oto com dois nichos e um porta perspectiva.

O Oto é um móvel modular que possui um conjunto de partes. A principal peça é o módulo de encaixe, que pode ser definido como o produto propriamente dito. As demais partes são as prateleiras com os tamanhos pré-definidos, as portas e o eixo com um parafuso para a opção de ser montado na parede.

Por ser um produto versátil, o Oto possibilita a escolha do número de módulos de encaixe e das demais partes, para a criação das variadas composições. Defini-se portanto as composições mínimas e básicas para que o produto funcione e que a partir delas o usuário escolha novas disposições. Abaixo pode ser vista a composição mínima, a básica e a básica com porta.



Figura 64 - Composição mínima

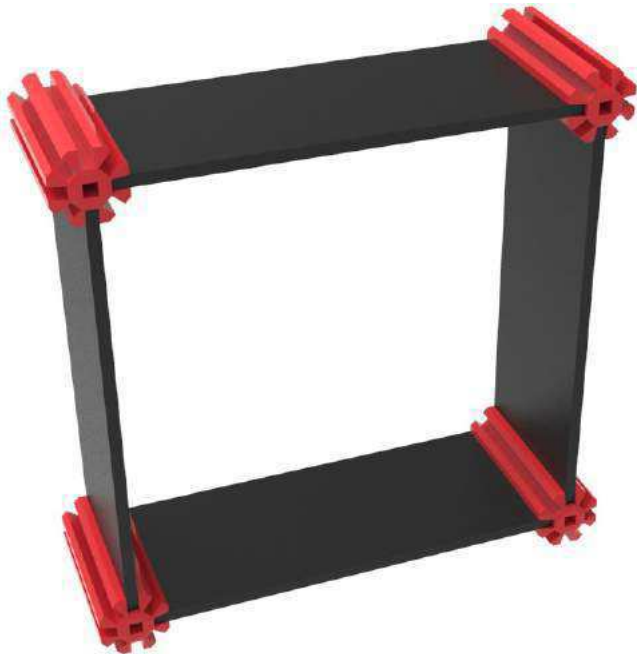


Figura 65 - Composição básica nicho

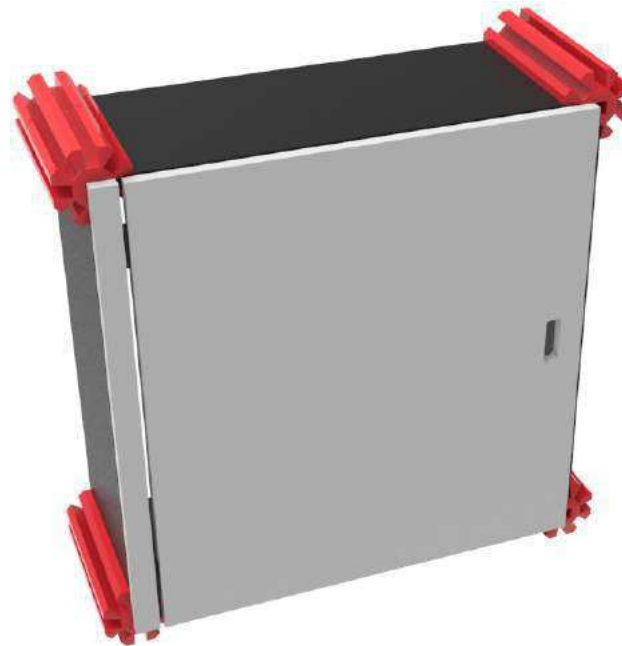
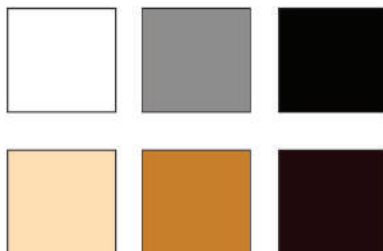


Figura 66 - Composição básica nicho com porta

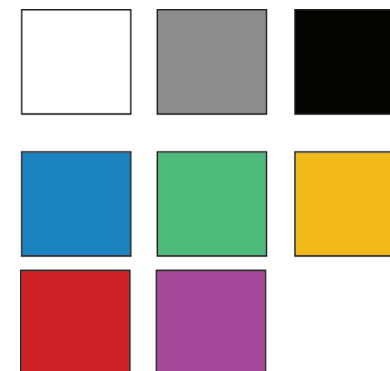
8.1 Definição das Cores

O Oto terá dois padrões de cores, uma linha formal e uma linha fun, com a possibilidade de escolha de cores de mais de um padrão pelo cliente.

Ao lado pode ser vista a paleta de cores da linha formal. O branco, o cinza e o preto são constantes tanto nessa linha como na linha fun. As três cores seguintes são laranja claro, laranja escuro e marrom, elas foram escolhidas pois são predominantes no mercado nas formicas que possuem estampa de madeira.



Na linha fun, fora as constantes, temos as cores primárias azul, vermelho e amarelo, e as complementares violeta e verde.



O laminado que reveste as prateleiras e as portas terão as seguintes possibilidades de cores:

- Branco, cinza e preto
- Para os laminados com estampa de madeira serão o laranja claro, laranja escuro e marrom.
- Azul, vermelho, amarelo, verde e violeta para os laminados sem estampa.

A peça de encaixe terá essas possibilidades de cores:

- Branco, cinza e preto
- Laranja claro, marrom, azul, vermelho, amarelo, verde e violeta.

Prateleiras

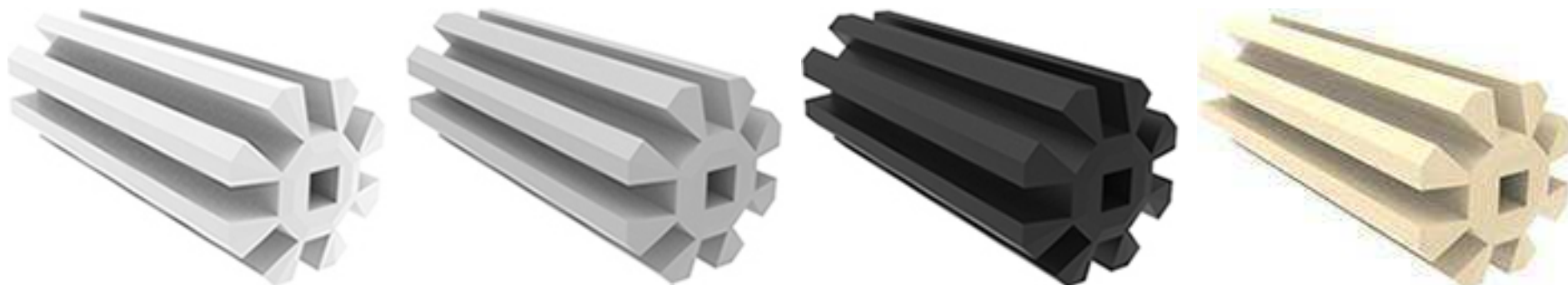


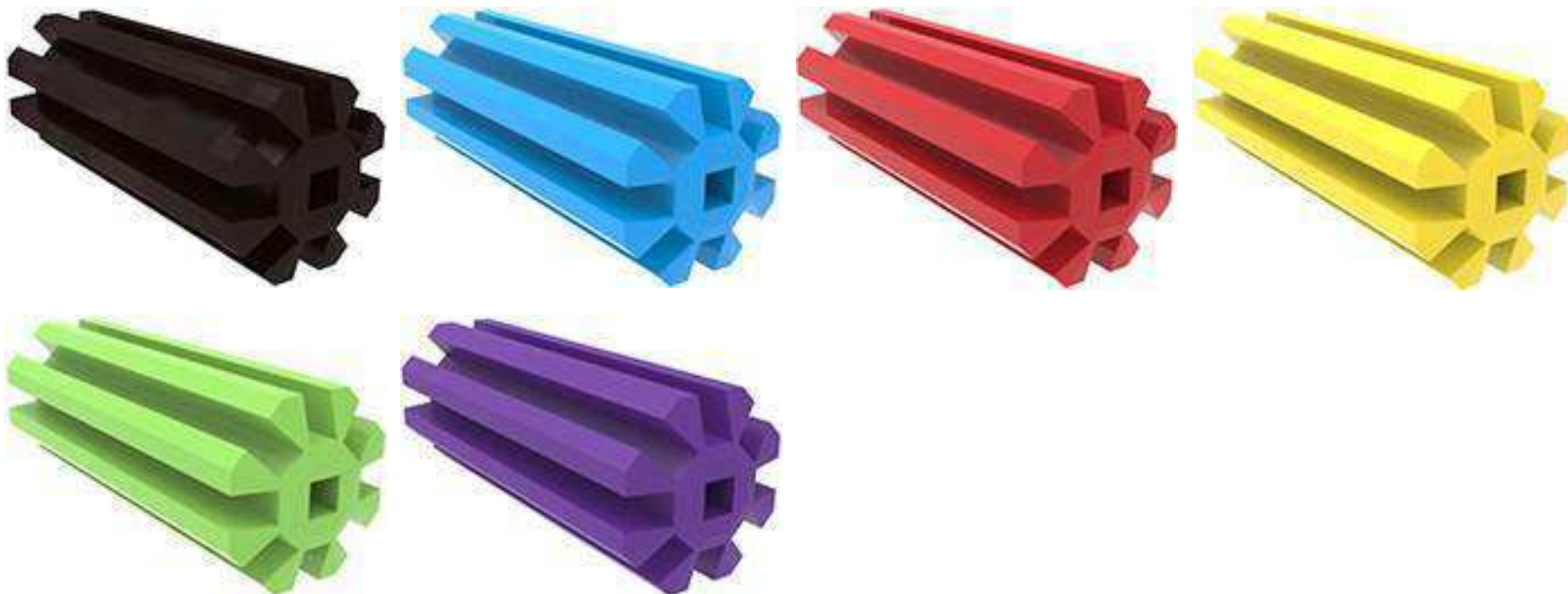
Portas





Peça de encaixe





8.2 Variedades de composição

Após definição das cores foram feitas várias composições diferentes com o produto, tanto em relação às formas de organização, como às cores. Para explorar a capacidade de variação das composições, foram feitas organizações que lembrassem os números de 0 a 9. Também foram feitas composições em ambientes retirados da internet, e em ambientes modelados 3D para obter-se uma noção de como o produto se comporta em alguns locais.

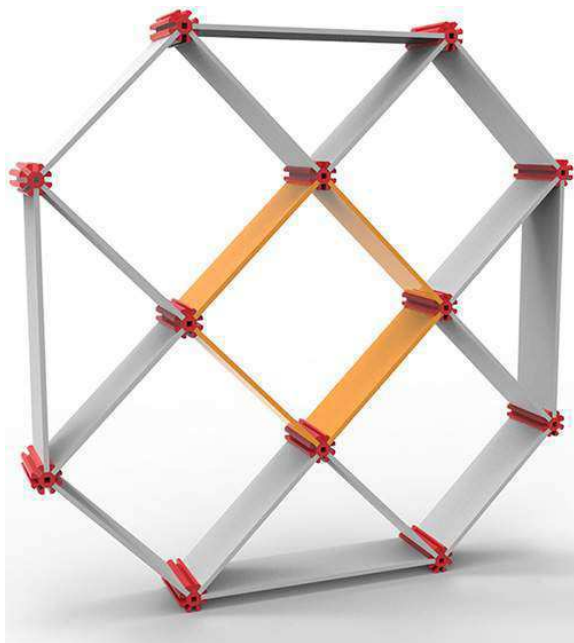


Figura 67 - Composição número zero.

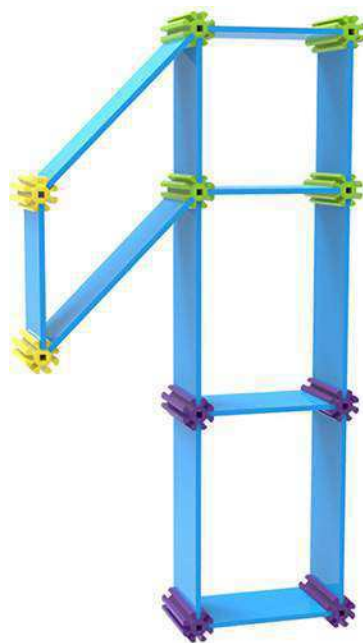


Figura 68 - Composição número um.

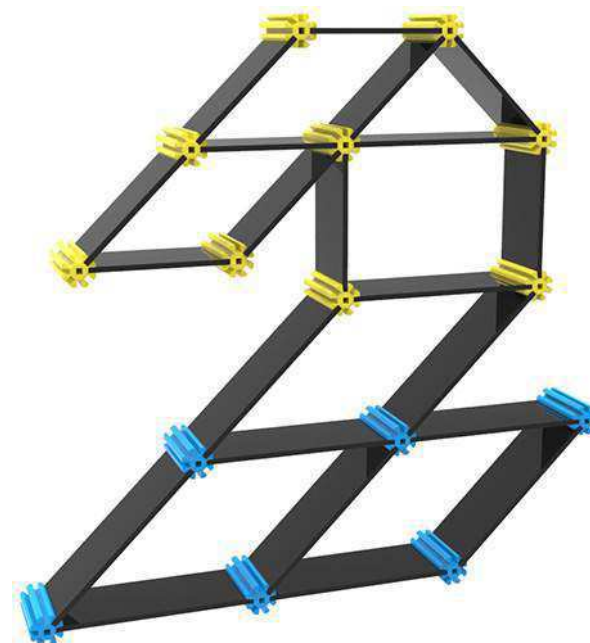


Figura 69 - Composição número dois.



Figura 70 - Composição número três.

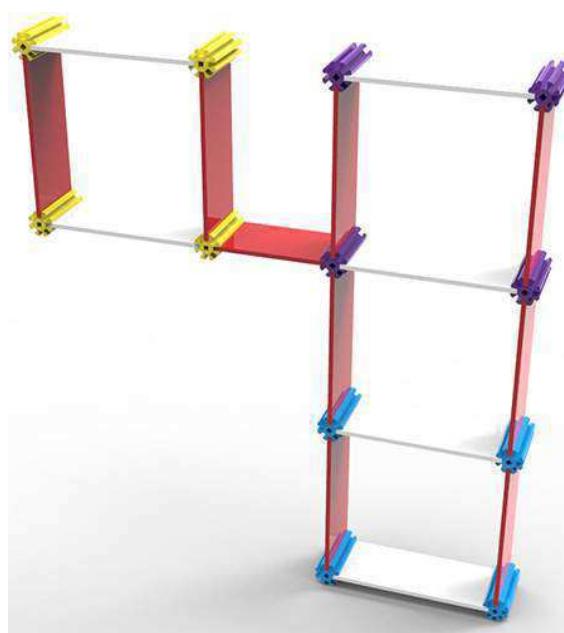


Figura 71 - Composição número quatro.

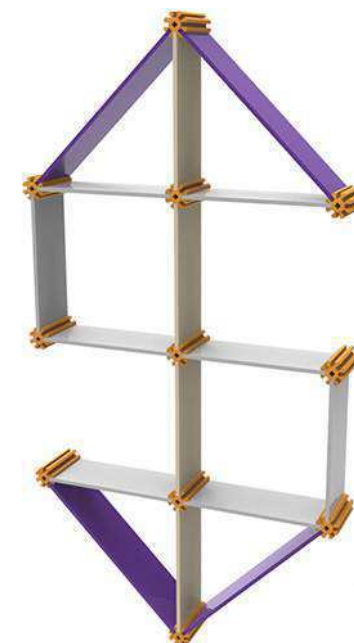


Figura 72 - Composição número cinco.



Figura 73 - Composição número seis.

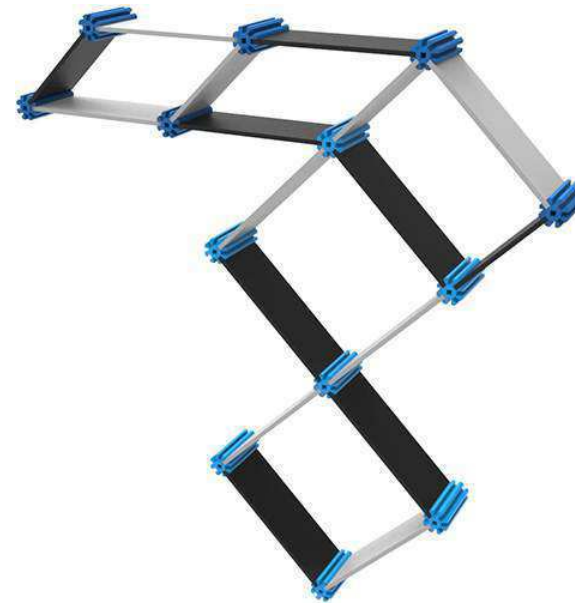


Figura 74 - Composição número sete.



Figura 75 - Composição número oito.

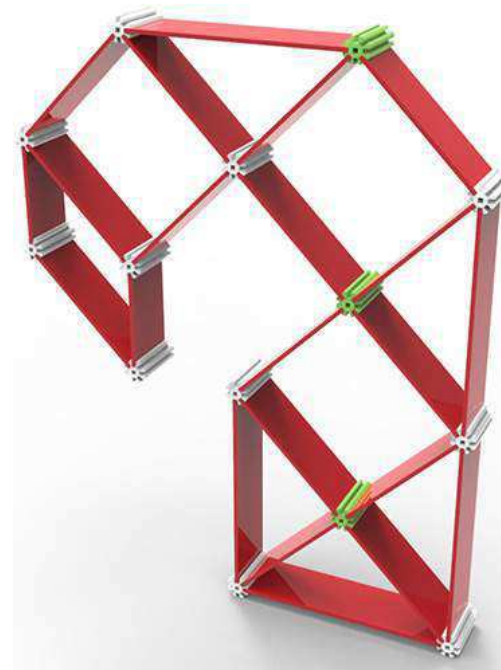


Figura 76 - Composição número oito.



Figura 77 - Composição com portas coloridas.

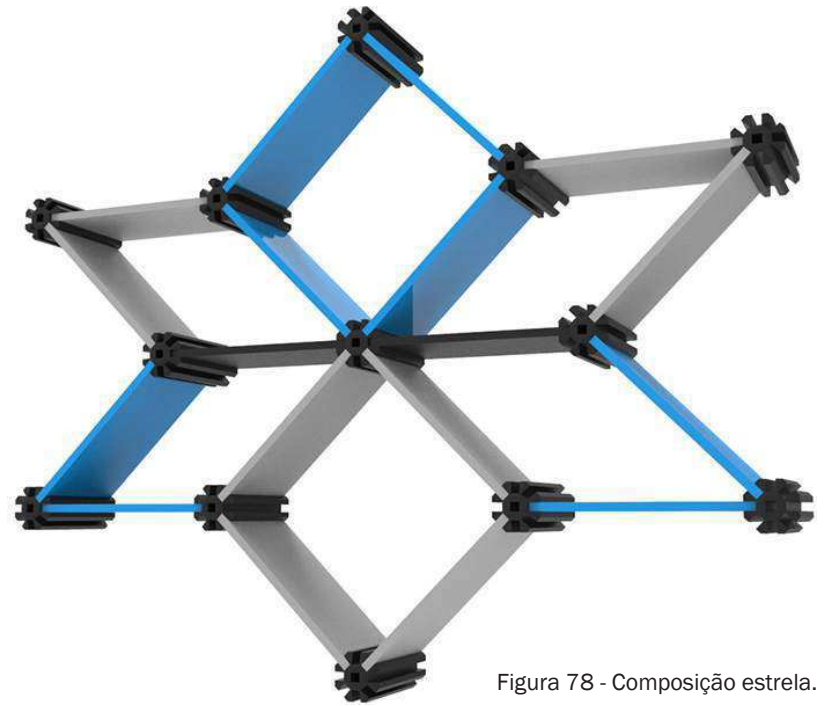


Figura 78 - Composição estrela.

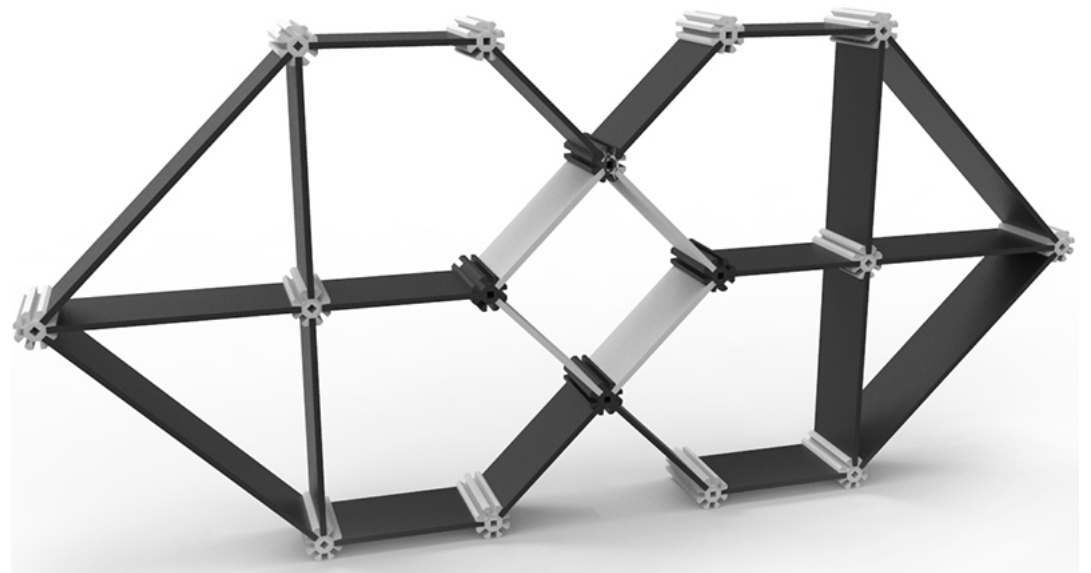


Figura 79 - Composição simétrica.



Figura 80 - Composição de nicho com porta em sala 01.



Figura 81 - Composição de nicho com porta em sala 02.



Figura 82 - Composição letra G em ambiente de escola infantil.



Figura 83 - Composição letra E em quarto infantil.



Figura 84 - Composição casinha com portas em quarto infantil.



Figura 85 - Composição letra V e casinha com portas em quarto infantil.

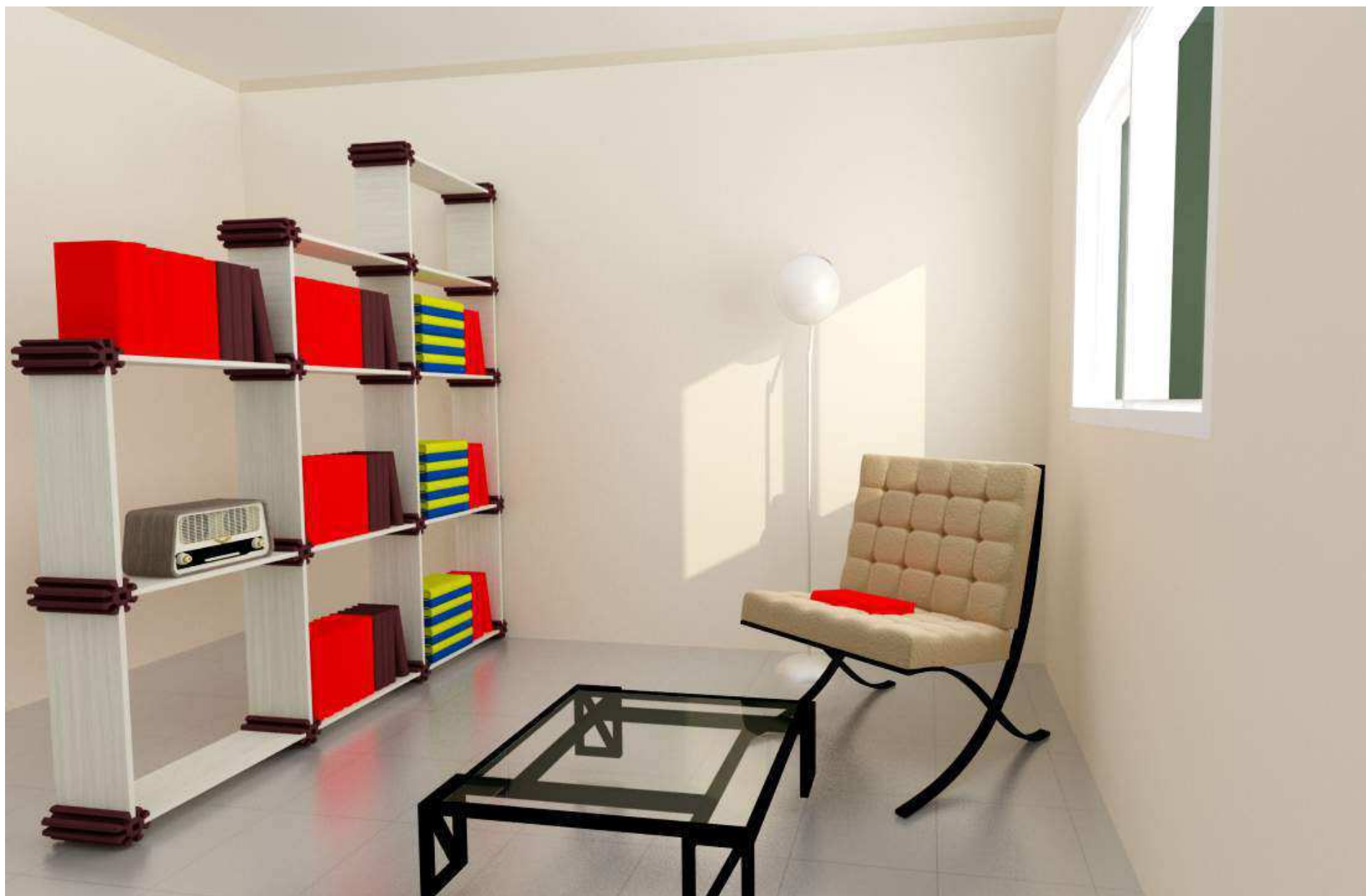


Figura 86 - Composição divisor de ambiente em local de leitura.

8.3 Delimitação das prateleiras e portas



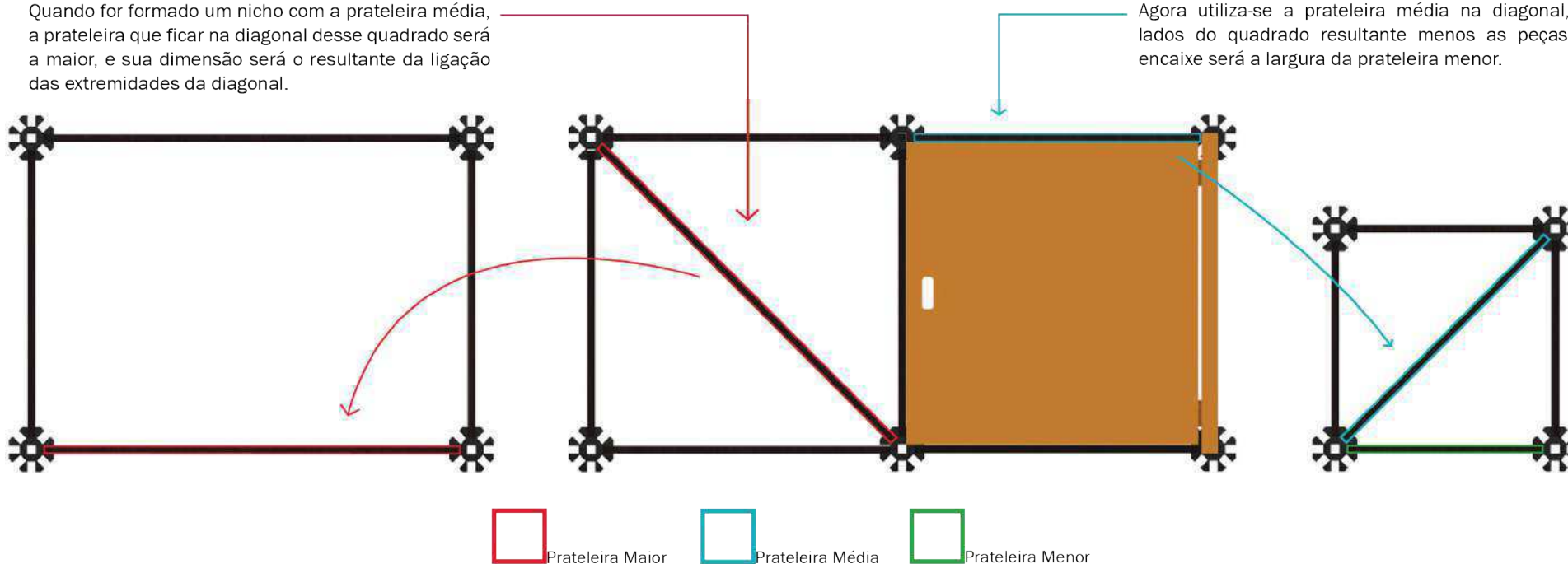
Figura 87 - Nicho com prateleira maior, média com porta e menor.

A definição do tamanho das prateleiras partiu da medida da prateleira média, e segue a seguinte lógica:

Quando for formado um nicho com a prateleira média, a prateleira que ficar na diagonal desse quadrado será a maior, e sua dimensão será o resultante da ligação das extremidades da diagonal.

O mesmo foi feito para demarcar o tamanho da prateleira menor.

Agora utiliza-se a prateleira média na diagonal, os lados do quadrado resultante menos as peças de encaixe será a largura da prateleira menor.



A área indicada na figura ao lado mostra os espaços que são necessários para que possam ser colocadas mais portas em sequência, utilizando pelo menos um lado do nicho.

A dimensão da porta é reduzida para que exista esses espaços. Já o marco precisa ter medidas maiores para que os encaixes machos fixem nos encaixes fêmeas.

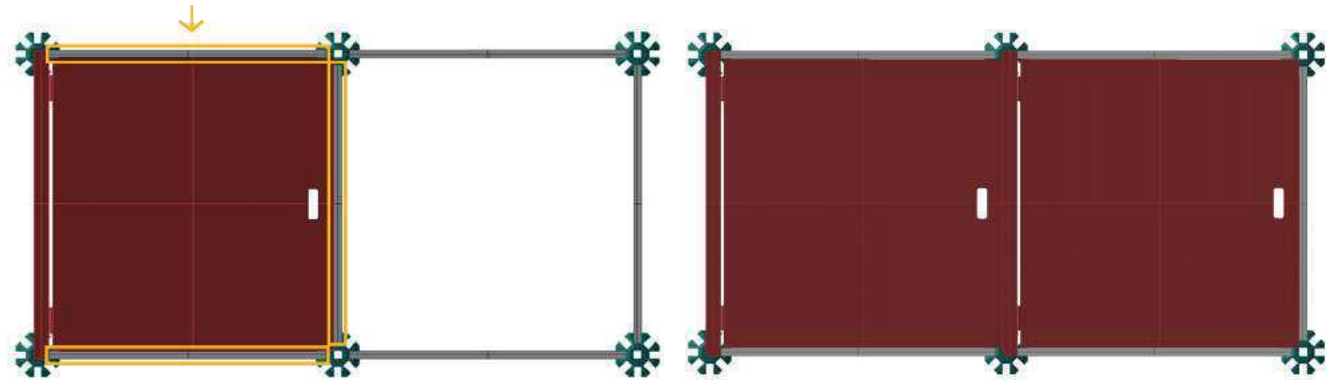


Figura 88 - Espaços para sequências de portas.

Nas figuras a esquerda é possível observar uma limitação de organização das portas. Caso o usuário necessite utilizar as portas em uma orientação vertical, ele só poderá colocá-las alternadas, de outro modo os marcos irão coincidir e apenas um poderá ser encaixado.

A imagem abaixo mostra as áreas de encaixe do marco, como também na outra extremidade as entradas das peças dos parafusos.

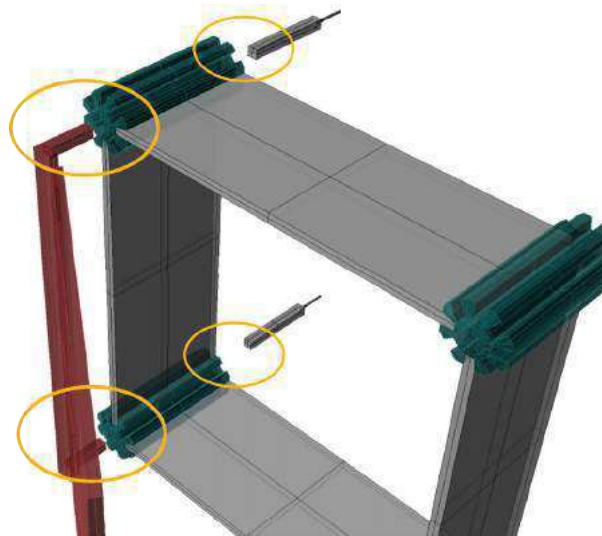


Figura 90 - Entradas de encaixe.

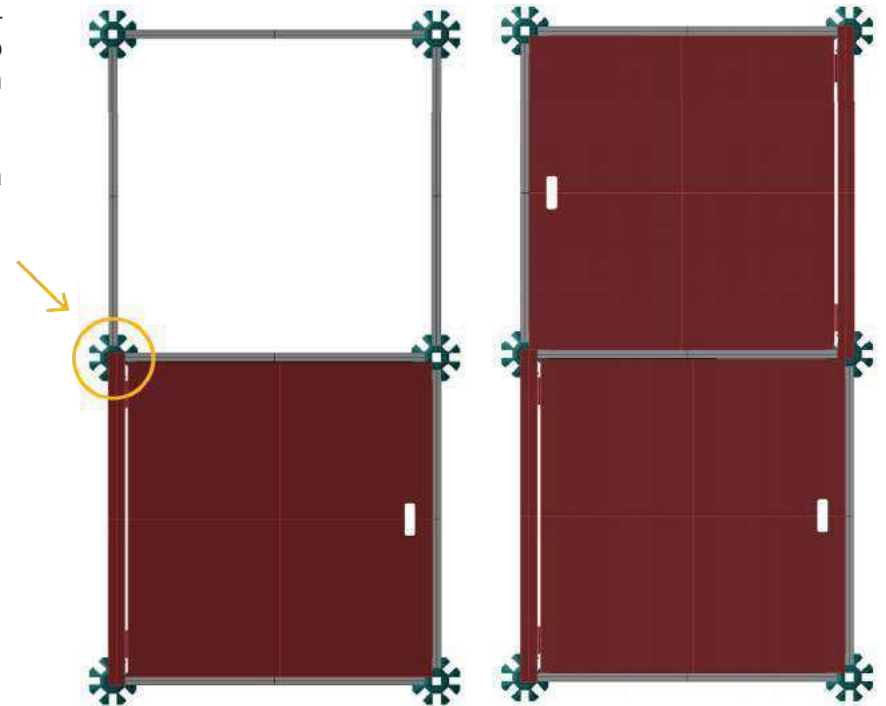
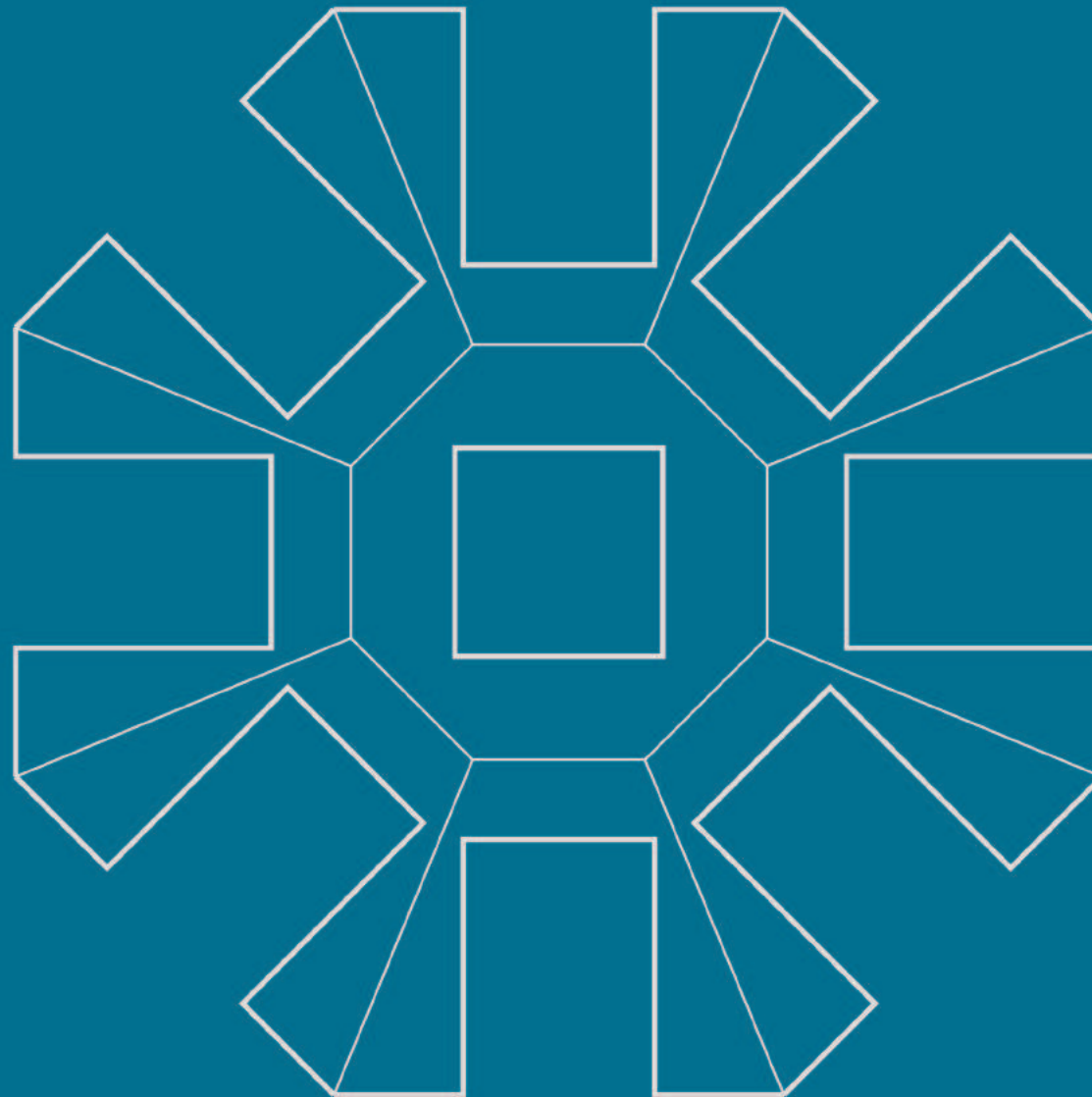


Figura 89 - Limitação das portas em organização vertical.



Detalhamento

9 Apresentação das tarefas

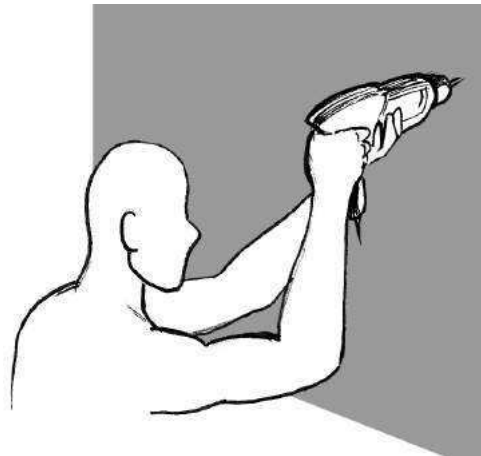
Tarefas	1. Instalar peças de encaixe	2. Instalar prateleiras	3. Instalar portas
Sub-tarefas	1.1 Demarcar a distância entre as peças	2.1 Colocar as prateleiras nas peças de encaixe	3.1 Colocar as portas nas peças de encaixe
	1.2 Perfurar a parede		
	1.3 Inserir a bucha		
	1.4 Colocar os parafusos		
	1.5 Fixar as peças de encaixe		

Se o usuário não for utilizar o produto na parede, ele apenas irá fazer a sub-tarefa 1.1 e ir para a tarefa 2 em seguida. Caso for parafusado na parede as demais tarefas estão logo abaixo.

Atividade: 1.2 Perfurar a parede.

Movimento: Supinação.

Pega: preensão de força com toda a mão direita para segurar o cabo da furadeira e ao mesmo tempo utiliza uma preensão de ação para apertar o gatilho e acionar a furadeira, com a mão esquerda utiliza uma preensão de suporte abaixo do corpo da furadeira.



Atividade: 1.4 Colocar os parafusos.

Movimento: Pronação e supinação radial.

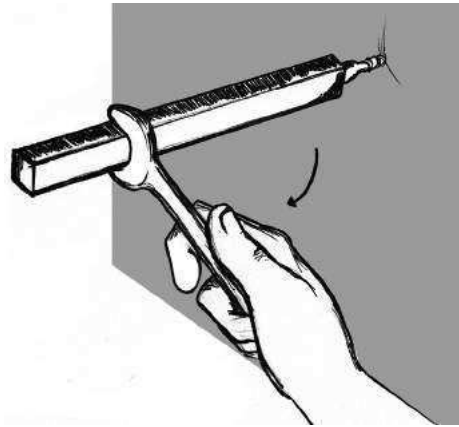
Pega: preensão centrada com a mão direita para introduzir o parafuso.



Atividade: 1.4 Colocar os parafusos. Ainda nessa sub-tarefa, caso o parafuso fique mais difícil de entrar na medida que ele for sendo inserido, pode-se utilizar uma chave de boca.

Movimento: Supinação e pronação oblíqua.

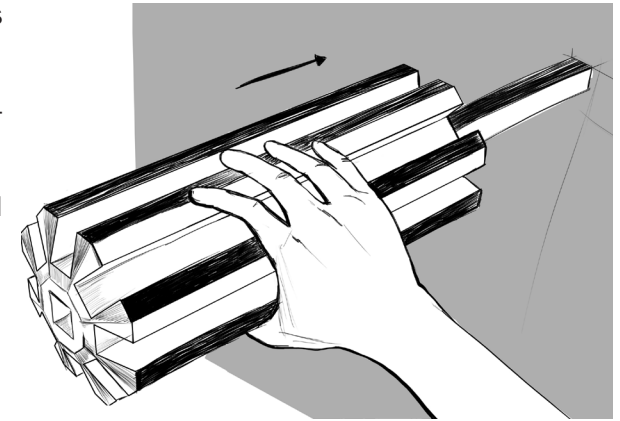
Pega: preensão pentadigital polpa-lateral.



Atividade: 1.5 Fixar as peças de encaixe.

Movimento: Supinação em relação ao eixo antero posterior.

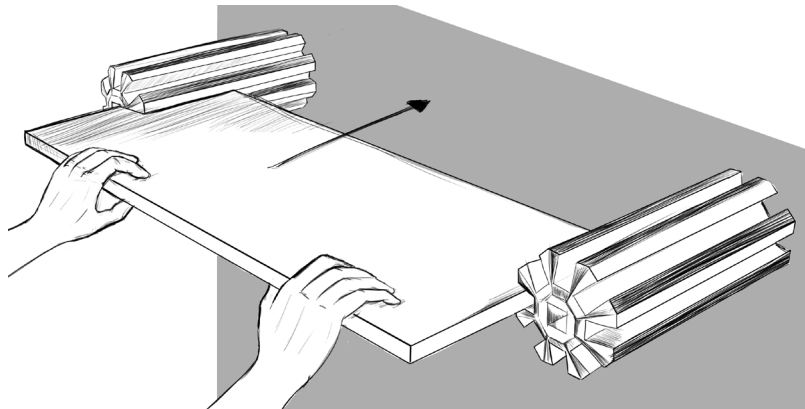
Pega: Apreensão pentadigital panorâmica.



Atividade: 2.1 Colocar as prateleiras nas peças de encaixe.

Movimento: Impulso para eixo antero posterior.

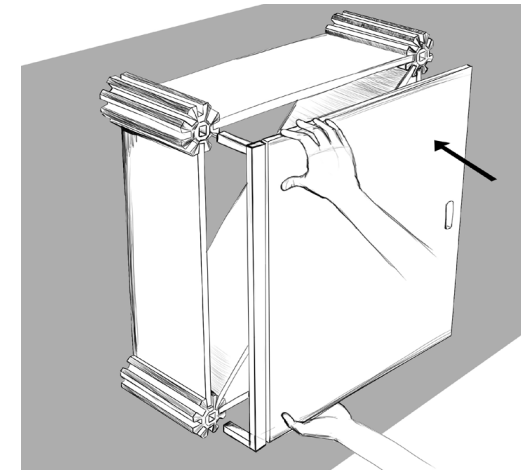
Pega: preensão pentadigital.



Atividade: 3.1 Colocar as portas nas peças de encaixe.

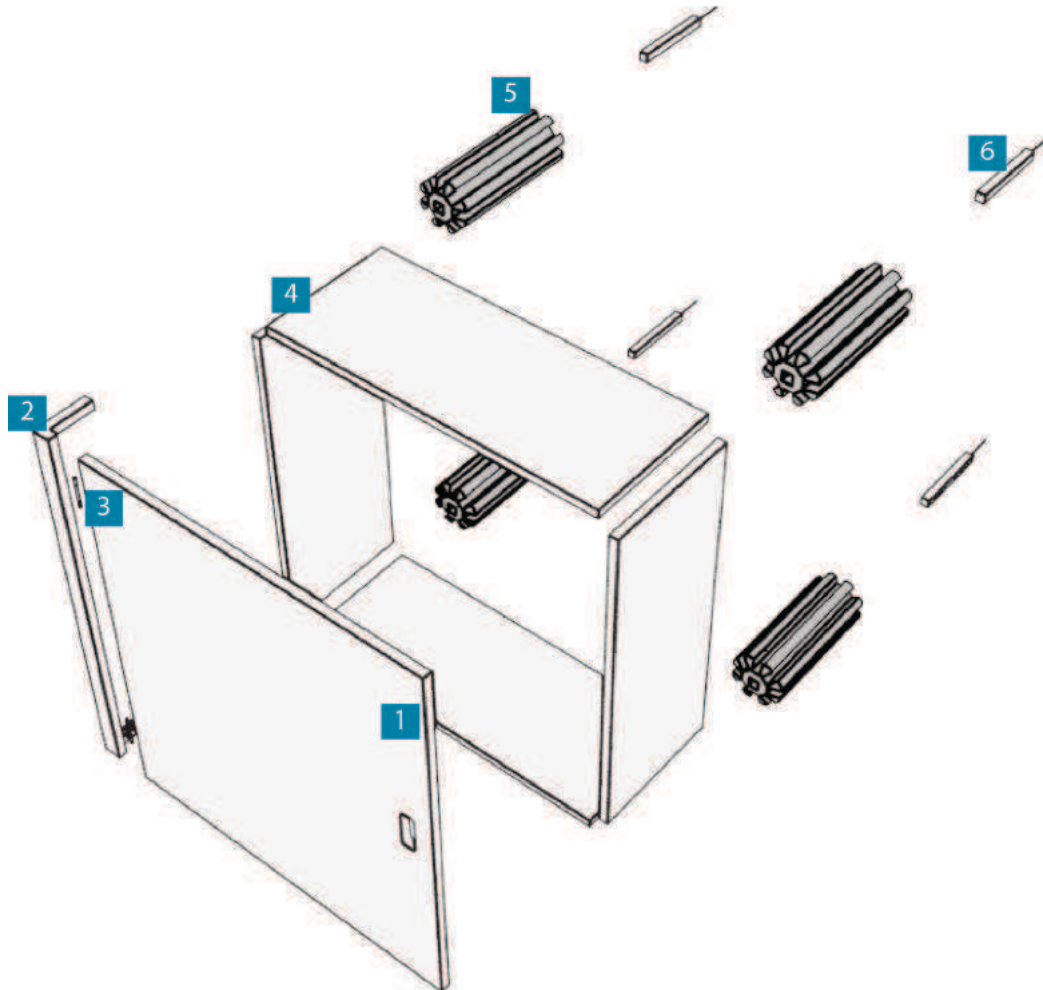
Movimento: Impulso para eixo antero posterior, com abdução do braço esquerdo e adução do braço direito.

Pega: preensão pentadigital na mão direita e preensão de suporte na mão esquerda.



10 Detalhamento Estrutural

Para o detalhamento estrutural definiu-se: o nicho com prateleiras de 50cm, uma porta e os parafusos. Entende-se que essa composição possui todas as peças com exceção dos outros tamanhos de prateleiras.



Peça	Quantidade	Função
1 - Porta	1	Permitir ou nega acesso a área do nicho.
2 - Marco da porta	1	Fixar a porta nas peças de encaixe e servir de apoio.
3- Dobradiças de pressão	2	Possibilitar o fechamento e abertura da porta.
4- Prateleira	4	Expor e guardar objetos.
5- Módulo de encaixe	4	Servir como ponto de ligação entre prateleiras, ponto de encaixe do marco da porta e dos parafusos.
6- Eixo com parafuso sextavado rosca soberba	4	Fixar as peças de encaixe na parede.

Material	Processo de fabricação
1 - MDF e laminado	Corte e colagem
2 -MDF e laminado	Corte e colagem
3- Ferro	Estamparia
4- MDF e laminado	Corte e colagem
5- Polipropileno	Injeção
6- Metalon de aço carbono e parafuso de aço inox	Extrusão para o metalon, e para o parafuso são processos diversos

11 Desenho Técnico

Folhas A3.

12 Possíveis meios de comercialização

A natureza modular do produto OTO possibilita flexibilidade em sua comercialização. Tendo como conjunto básico o nicho quadrado de prateleiras médias, o usuário pode escolher a quantidade de peças de encaixe desejada, as cores, a quantidade de prateleiras dentre os três tamanhos disponibilizados como também as cores dos seus revestimentos. Como complemento existe ainda a oportunidade da compra da porta para adicionar mais funções ao produto.

O usuário pode escolher as especificações do seu produto por um site, e comprar só a quantidade desejada de peças. Outra possível maneira de comercialização é a compra da licença da peça de encaixe do OTO, para replicação em impressoras 3D.

13 Conclusão do Relatório

O projeto buscou explorar modulação e suas características, além de aplicações em móveis existentes com o intuito de desenvolver um produto com flexibilidade e versatilidade para exposição de objetos.

O estudo e o refinamento de formas geométricas foram de grande ajuda para o trabalho, e o desenvolvimento das ideias em três dimensões além da confecção dos mockups para compreensão volumétrica foram fundamentais para o andamento do projeto.

Foi possível obter um resultado satisfatório que consegue alcançar os objetivos definidos no início além de atender aos requisitos especificados.

O OTO é um produto com boa capacidade de personalização, e com a possibilidade de escolha do número de peças, tamanhos de prateleiras e cores variadas, sua linha de composição pode ir desde uma escolha genérica até uma mais complexa. Por isso, conclui-se que o OTO é bem sucedido tanto para o objetivo inicial de expor objetos e se adequar a apartamentos pequenos, bem como para os outros ambientes definidos na pesquisa.

Entende-se que o produto ainda pode ser melhor trabalhado, principalmente em relação ao planejamento das perfurações na parede para minimizar o esforço do usuário, como também outros meios de processo de fabricação que podem viabilizar ainda mais o produto. Já no que se refere a capacidade de suportar peso, o tamanho padrão médio e pequeno da prateleira possuem maiores chances de conseguirem sustentar o peso determinado na pesquisa, para a prateleira maior torna-se necessário a confecção de um protótipo mais apurado para obter-se a certeza.

É importante ressaltar que existem algumas dúvidas relativas a peça de sustentação que é parafusada na parede. Para que o módulo de ligação encaixe corretamente, a cabeça quadrada da peça de sustentação precisa estar na posição exata, caso contrário o módulo não ficará no ângulo correto, isso pode ocorrer devido ao parafuso, onde qualquer aperto ou folga maior que o necessário irá modificar a posição da peça. Outra dúvida está na quantidade de peso que cada peça de sustentação suporta, para isso seria necessário a produção de um protótipo para teste.

Devido ao período de tempo para a conclusão do projeto, algumas das observações levantadas foram melhor trabalhadas e outras não. As que tiveram recomendações estão no tópico de Sugestões, outras só poderão ser desenvolvidas soluções a posteriores, com a confecção de protótipos para testes.

14 Sugestões

Devido à natureza modular do artefato, é necessário que exista um certo planejamento da disposição e montagem pelo usuário. Por isso, em relação ao uso, algumas recomendações podem ser dadas para serem melhor trabalhadas futuramente.

Aplicativo: Um aplicativo pode ser desenvolvido com a opção de montagem de composições, onde o usuário escolheria o número de peças de encaixe, a quantidade e o tamanho dentre as prateleiras disponíveis e teria a liberdade de organizar de maneiras diferentes, tendo assim uma pré-visualização do produto e a certeza de quantas peças serão necessárias para fazer a composição.

Adesivos: Devido ao problema de muitas perfurações na parede, é interessante que o usuário tenha a certeza de onde vai fazer a furação para que não ocorram erros. Para isso, seria interessante se junto com a quantidade de peças de encaixe viesse o mesmo número de adesivos em escala 1:1 referentes à vista frontal da peça; como também um adesivo com a mesma dimensão da largura e da espessura das prateleiras (figura 91). Com esse conjunto é possível que o usuário marque exatamente na parede onde fazer as perfurações, pois o adesivo das peças estará posicionado de maneira correta devido à delimitação da distância entre um e outro pelo adesivo das prateleiras.

Outro ponto que pode ser melhor desenvolvido é o processo de fabricação visando tornar o produto mais acessível financeiramente.

Extrusão: O processo de extrusão pode substituir o de injeção para a peça de encaixe, devido a moldagem no processo de extrusão ter um custo relativamente menor em comparação com outros processos de moldagem, além de uma maior flexibilidade de trabalhar com materiais diversos. Caso o processo de extrusão seja adotado, a peça de encaixe terá partes diferentes: a parte principal será feita no processo de extrusão, e as extremidades serão encaixadas na parte principal, esses componentes irão ser produzidos pelo processo de injeção, e por serem apenas capas não sairão o mesmo preço que a peça injetada completa como mostra a imagem abaixo.

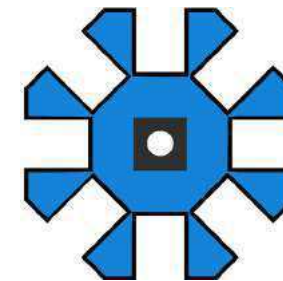


Figura 91 - Adesivo.



Figura 92 - Peça extrudada

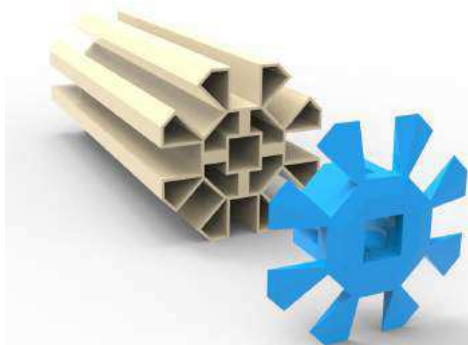


Figura 93 - Peça extrudada e peça injetada.

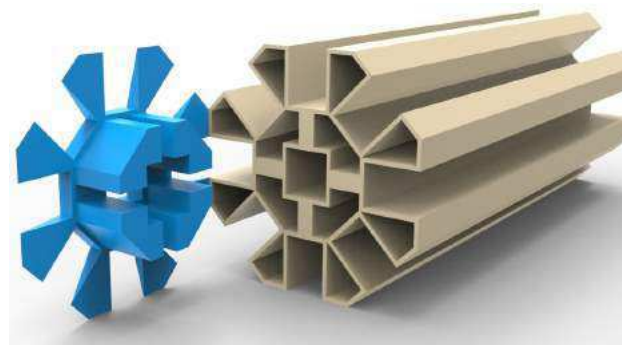


Figura 94 - Encaixe macho e fêmea das peças.

15 Bibliografia

AADALEN, Plakativ Wall Shelf. Disponível em:

<<http://design-milk.com/plakativ-wall-mounted-modular-shelving-system>>. Acesso em Julho de 2016.

ASSIS, Thiago Albuquerque de et al. Fractal geometry: properties and features of ideal fractals. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 2, p. 2304.1-2304.10, 2008.

BLIKSTAD, Imeuble. Disponível em:

<<http://design-milk.com/deconstruction-imeuble-by-bjorn-jorund-blikstad>>. Acesso em Julho de 2016.

BOTELHO, Adriano. O urbano em fragmentos: a produção do espaço e da moradia pelas práticas do setor imobiliário. Annablume, 2007.

CARVALHO, Antonio PA; TAVARES, Igor. Modulação no projeto arquitetônico de estabelecimentos assistenciais de saúde: o caso dos Hospitais SARAH. III Fórum de Tecnologia Aplicada à Saúde, 2002.

DOESBURG, Theo Van. In: AMARAL, A. Projeto Construtivo na Arte: 1950-1952. Rio de Janeiro: Museu de Arte Moderna, 1977 pág. 42.

HÖLTTÄ, Katja MM; OTTO, Kevin N. Incorporating design effort complexity measures in product architectural design and assessment. Design studies, v. 26, n. 5, p. 463-485, 2005

INSIGHT, Arte Concreta. Disponível em:

<<http://arteconcretista.blogspot.com.br>>. Acesso em Julho de 2016.

KERF DESIGN, Kerf Wall. Disponível em:

<<http://kerfdesign.com/kerf-wall>>. Acesso em Julho de 2016.

KRAUSE, Magnetique. Disponível em:

<<http://www.smow.com.au/product/moormann-magnetique>>. Acesso em Julho de 2016.

MARTINS, João Carlos Monteiro et al. Introdução ao design do produto modular: Considerações funcionais, estéticas e de produção. 2012.

MEGA HOME, Espessura da madeira. Disponível em:
<<http://megahomeplanejados.blogspot.com.br/2013/09/espessura-da-madeira.html>>. Acesso em Julho 2016.

MENIN, Rubens. Disponível em:
<<http://blogrubensmenin.com.br/seu-apartamento-ideal-tamanho>>. Acesso em Setembro de 2016.

PEZZINI, Marina; ELY, Vera Helena Moro Bins. Usabilidade de armários modulados em apartamentos reduzidos. Design & Tecnologia, v. 1, n. 01, p. 15-27, 2010

RVW PRODUCTION, Alog. Disponível em:
<<http://vurni.com/alog-modular-shelving-system>>. Acesso em Julho de 2016.

SANTOS, Marko Alexandre Lisboa dos. Arte concreta: racionalismo e abstração como contribuições para o design-um estudo na obra de Geraldo de Barros. 2010.

SOARES, Melri Aparecida Toporowicz. Modularidade e mobiliário infantil. 2012.

SPITZ, Obras de Max Bill. Disponível em:
<<https://www.flickr.com/photos/renespitz/sets/72157624056832585>>. Acesso em Julho de 2016.

STUDIO E.O, ROOM collection, Disponível em:
<<http://dornob.com/building-blocks-for-adults-creative-odd-shaped-shelving>>. Acesso em Julho de 2016.

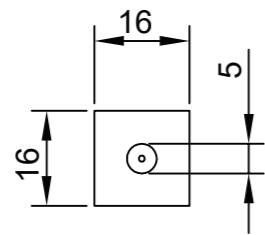
TOK&STOK, Brick estante. Disponível em:
<<http://www.tokstok.com.br/vitrine/produto.jsf?c=5486&bc=1201>>. Acesso em Julho de 2016.

TRAMONTANO, Marcelo. Apartamentos, arquitetura e mercado: estado das coisas. Oficina Verticalização das cidades brasileiras, São Paulo, 2002.

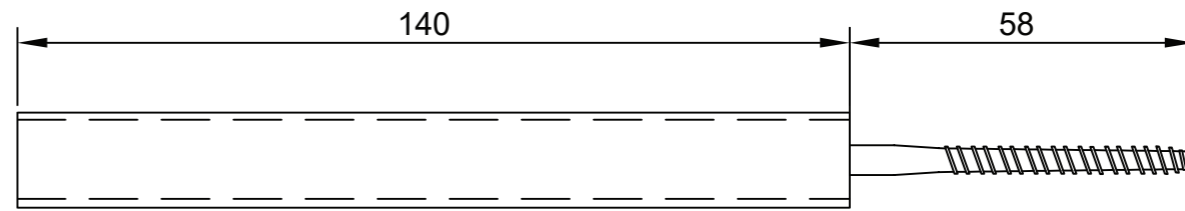
UOL, Economia. Disponível em:

<<http://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2014/10/30/construtora-lanca-apartamento-de-18m-por-r-270-mil-tendencia-e-o-aperto.htm>>. Acesso em Setembro de 2016.

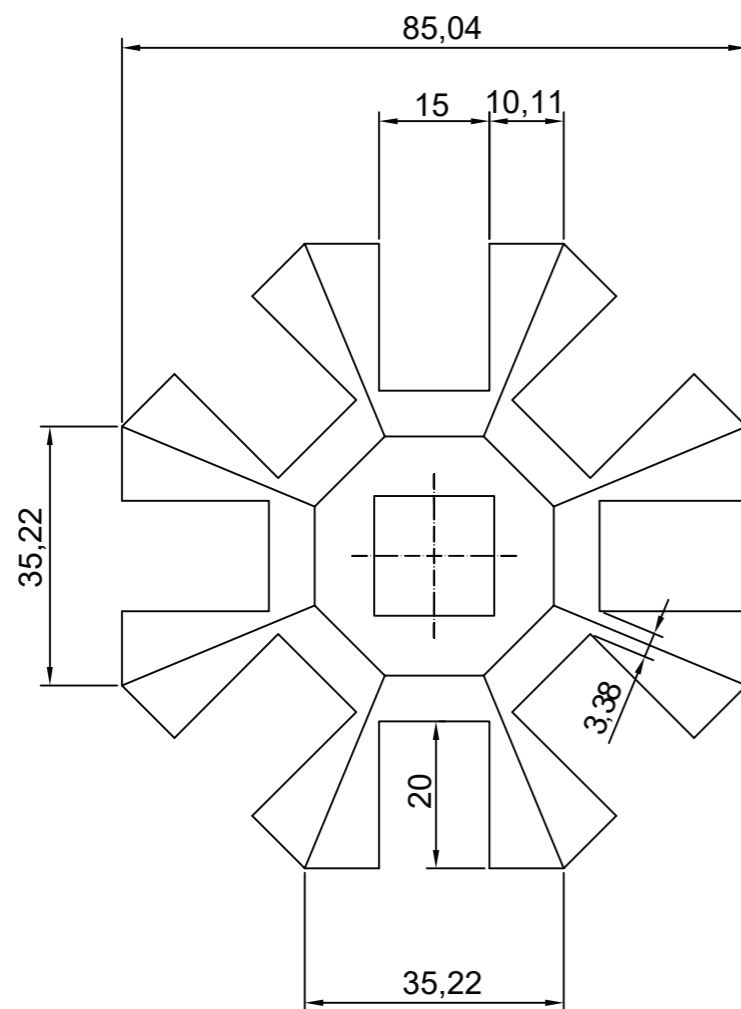
Vista frontal



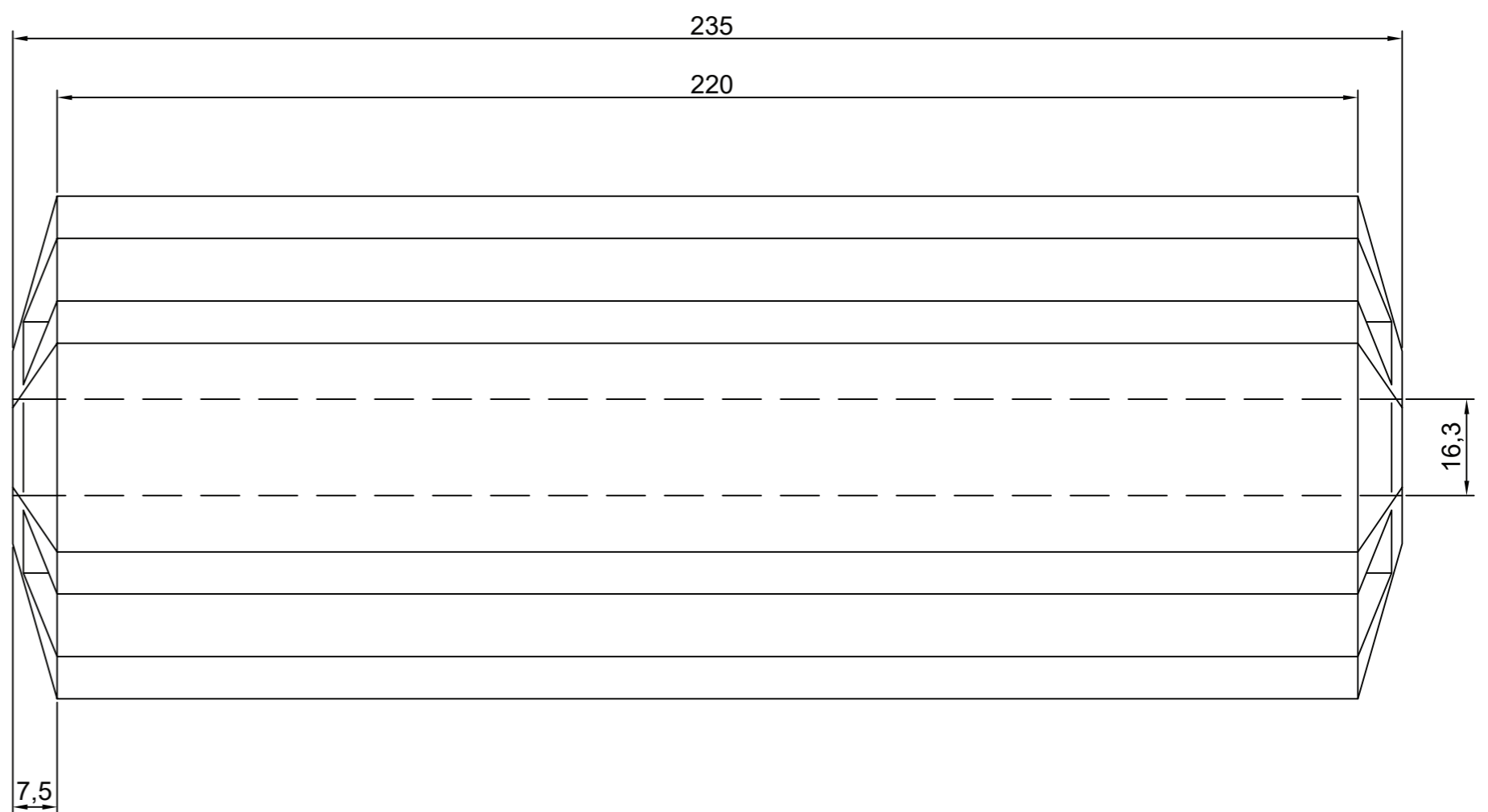
Vista lateral Esquerda




Vista frontal

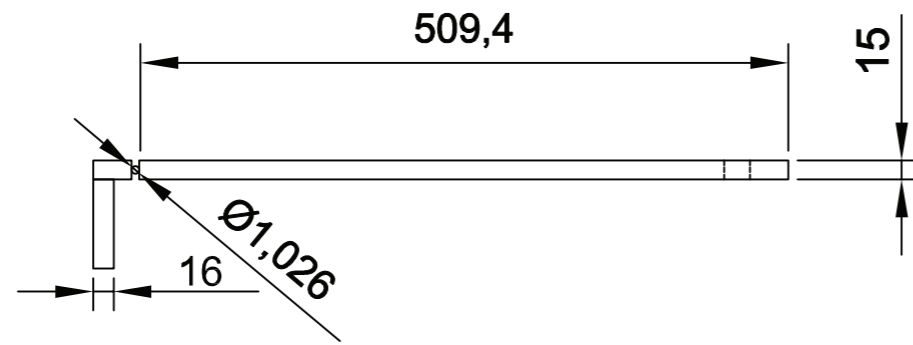


Vista lateral Esquerda

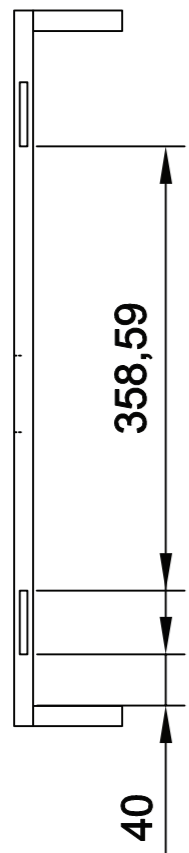


	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Departamento de Design		
	TCC		
Título: DESENHO TÉCNICO OTO MÓDULO DE ENCAIXE E EIXO PARAFUSO		Projetista/Desenhista: LUCAS RIBEIRO JERONIMO	
Escala: 1:1	Prancha: 01	Unidade: MILÍMETRO	Data: 26/09/2016

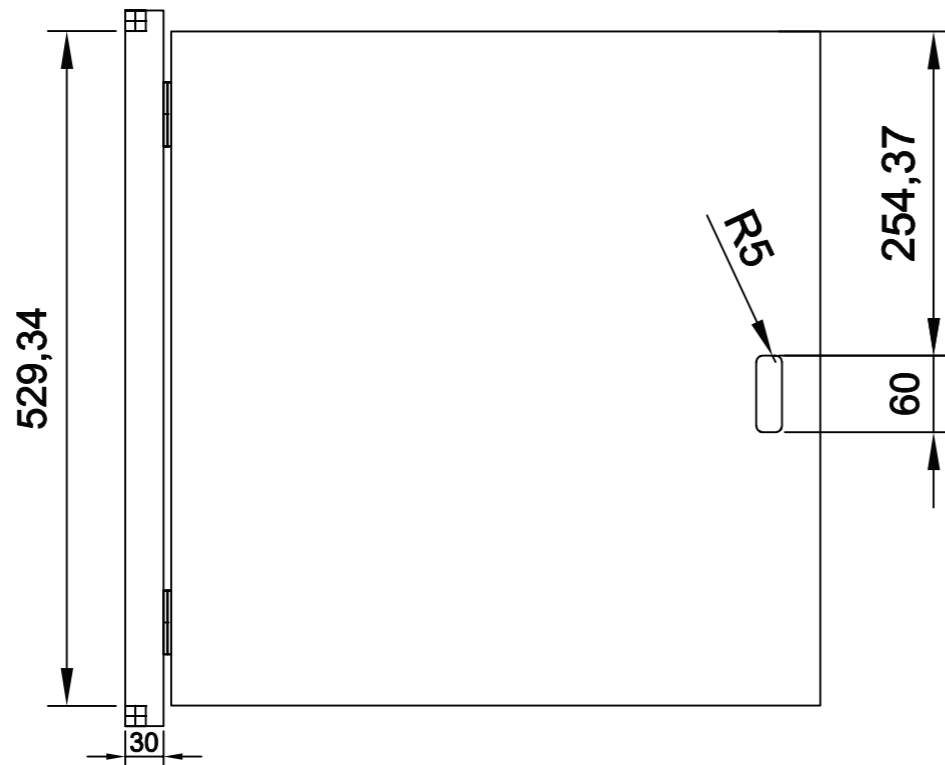
Vista inferior



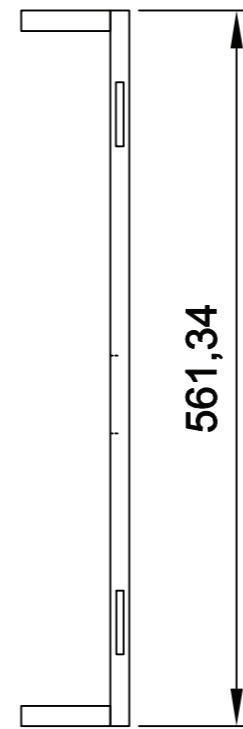
Vista Lateral Direita



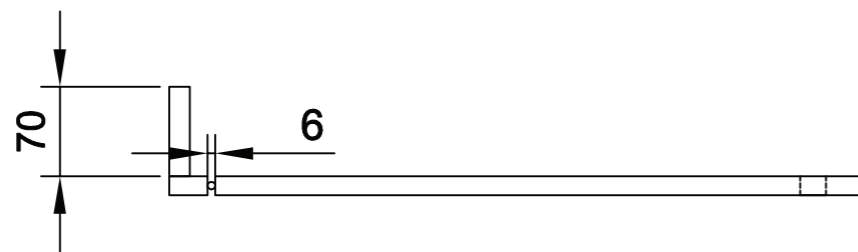
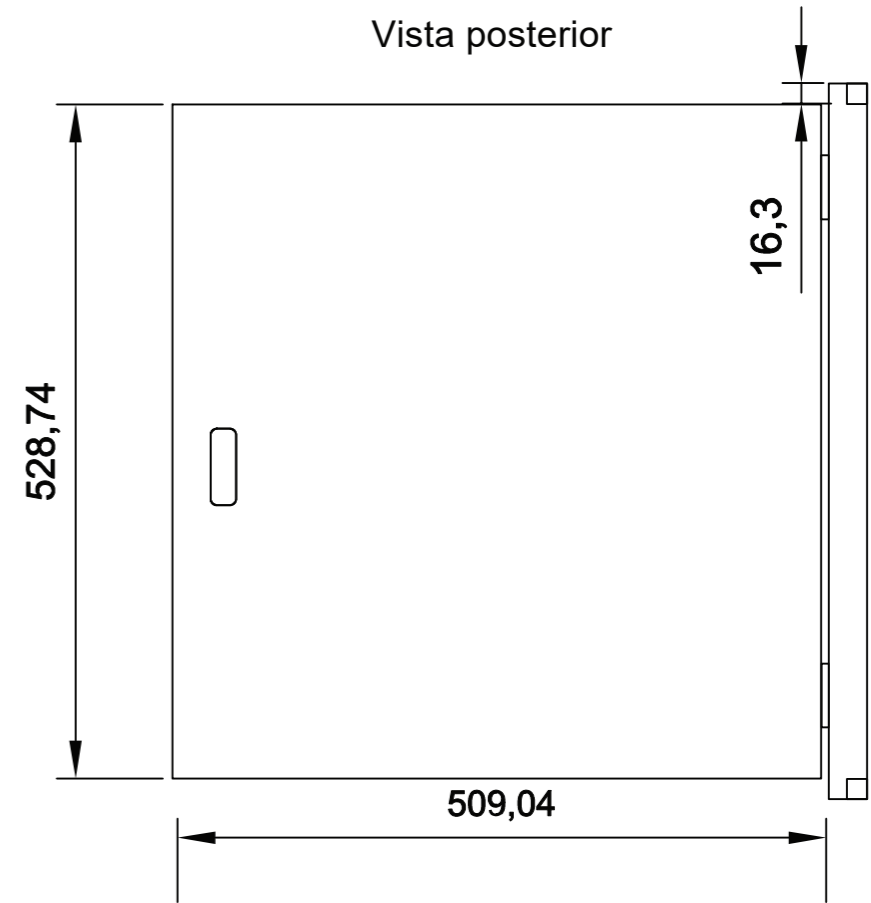
Vista frontal




Vista lateral Esquerda

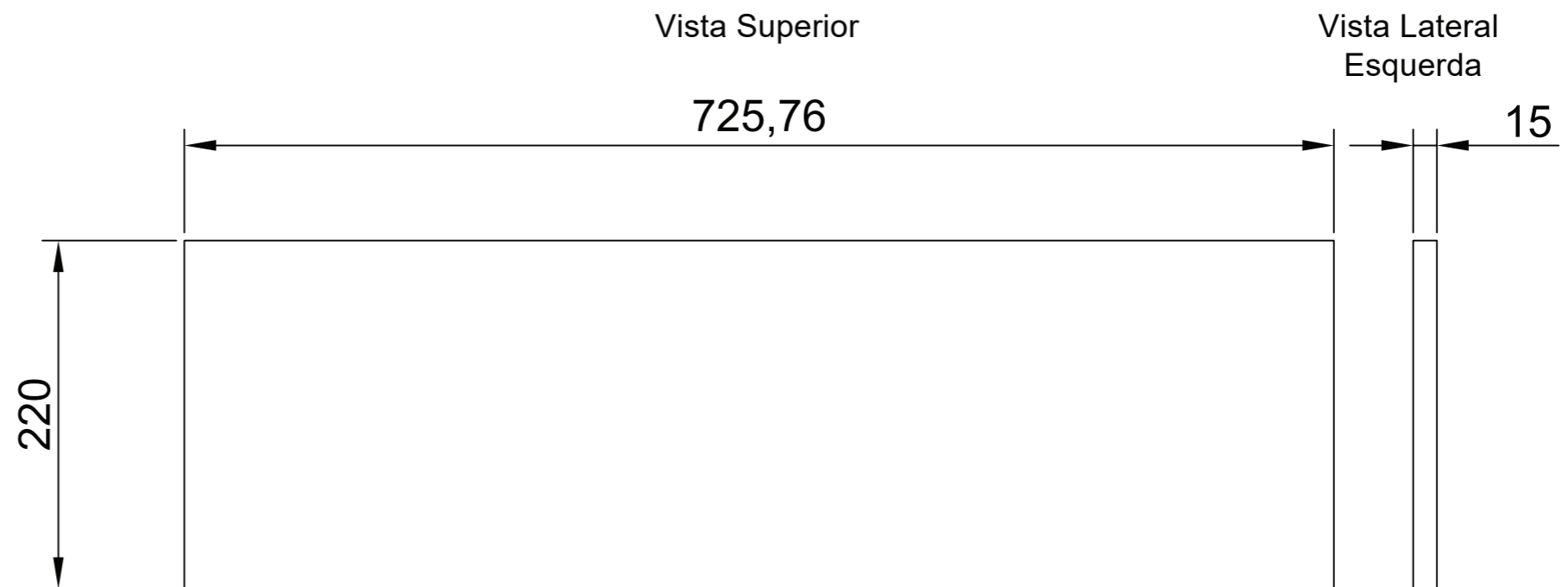
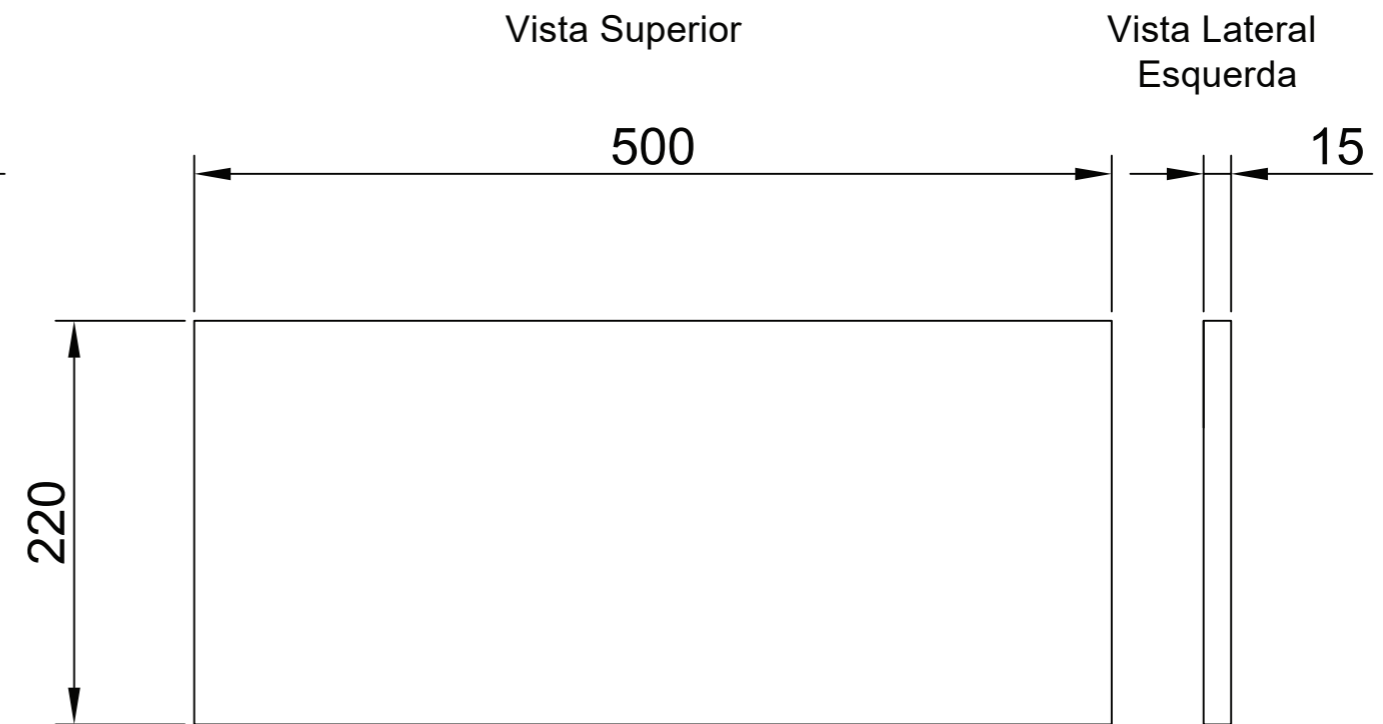
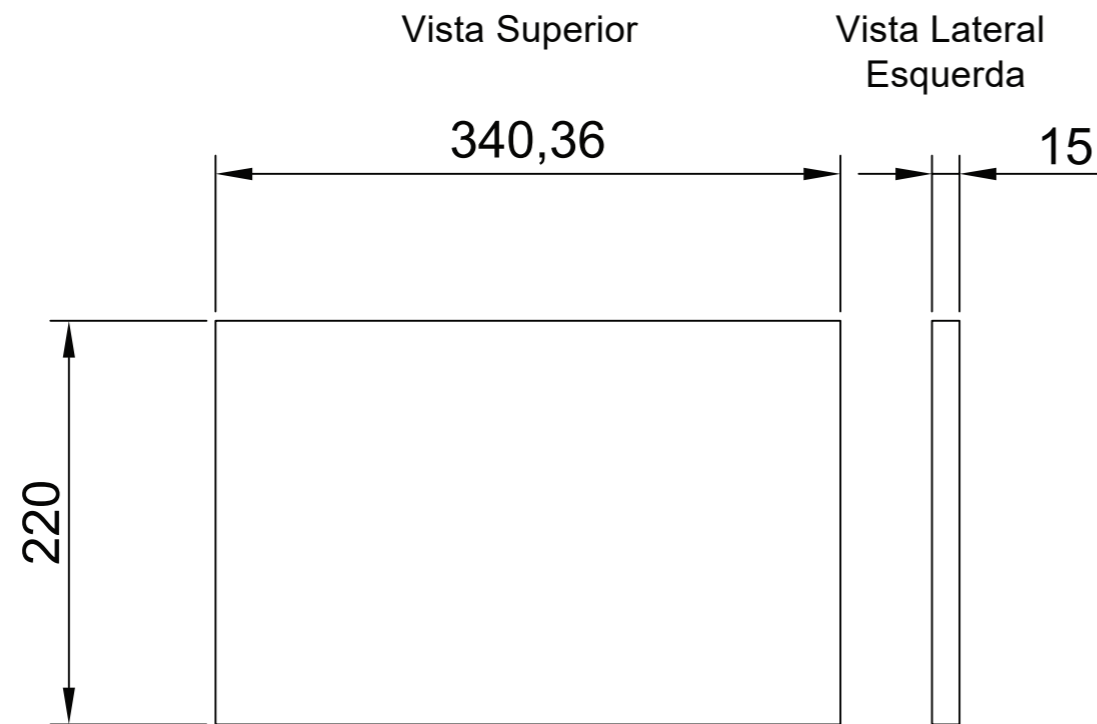


Vista posterior



Vista superior

	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Departamento de Design		
	TCC		
Título: DESENHO TÉCNICO OTO Porta		Projetista/Desenhista: LUCAS RIBEIRO JERONIMO	
Escala: 1:6	Prancha: 03	Unidade: MILÍMETRO	Data: 26/09/2016



	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Departamento de Design		
	TCC		
Título: DESENHO TÉCNICO OTO PRATELEIRAS		Projetista/Desenhista: LUCAS RIBEIRO JERONIMO	
Escala: 1:4	Prancha: 02	Unidade: MILÍMETRO	Data: 26/09/2016