



Instituto Federal De Brasília
Campus Samambaia
Curso Superior De Tecnologia Em Design de Produto

Matheus Silva de Castro

A MODULARIDADE APLICADA AO DESIGN DE MOBILIÁRIO PARA ESPAÇOS
DOMICILIARES REDUZIDOS - PROJETO DE MOBILIÁRIO MODULAR

Brasília
2022

Matheus Silva de Castro

A MODULARIDADE APLICADA AO DESIGN DE MOBILIÁRIO PARA ESPAÇOS
DOMICILIARES REDUZIDOS - PROJETO DE MOBILIÁRIO MODULAR

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em
Design de Produto do Instituto Federal de Brasília
como requisito para a obtenção do título de
Tecnólogo em Design de Produto. Orientadora: Prof.
Ana Isabela Soares Martins da Silva.

Brasília

2022

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA
DO CAMPUS SAMAMBAIA DO IFB**

Bibliotecária: Gracielle Ribeiro – CRB 1/2128

C355 Castro, Matheus Silva de
A modularidade aplicada ao design de mobiliário para
espaços domiciliares reduzidos : projeto de mobiliário modular /
Matheus Silva de Castro. -- Brasília, 2022.
57 f. : il.

Monografia (Tecnólogo em Design de Produto) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, 2022.
Orientadora: Ana Isabela Soares Martins da Silva.

1. Mobiliário - projetos. 2. Espaço (Arquitetura). 3. Mobiliário
doméstico. I. Silva, Ana Isabela Soares Martins da. II. Título.

CDU 684:7.05

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso a minha mãe Lucilene, pelo seu grande exemplo de vida, pela sua força de vontade e por ter me ajudado a chegar até aqui, e mesmo tendo partido, continua a ser o meu motivo de persistir.

“A maior recompensa para o trabalho de um homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso”

John Ruskin

RESUMO

O principal objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso foi o desenvolvimento de um mobiliário modular que se adequasse a espaços domiciliares reduzidos, tendo como metodologia aplicada a do *designer* Bernd Löbach, que foi devidamente adaptada para o projeto em questão. As etapas então executadas foram de análise e avaliação acerca do problema, geração de alternativas para solucionar o problema, avaliação crítica das alternativas escolhidas para fazer a filtragem das ideias para o projeto e por fim a realização da solução, onde foram aplicados todos os dados coletados nas etapas anteriores de forma prática. A compreensão sobre o contexto veio por meio do embasamento teórico, onde foi possível se aprofundar sobre as realidades atuais que permeiam a ideia do projeto, que é a tendência de espaços residenciais reduzidos nas metrópoles. Ademais, a fim de obter alguns parâmetros sobre produtos já existentes e suas características quantitativas e qualitativas, foi realizada uma pesquisa sobre o atual setor moveleiro nacional e uma análise sincrônica e de valores de alguns produtos similares. É importante salientar que a modularidade foi a característica mais explorada neste projeto, tendo foco especial nas pesquisas sobre o tema para conseguir projetar um mobiliário utilizando módulos, assim conseguindo visualizar o objeto como um mobiliário flexível desde o princípio. Com a aplicação de um questionário destinado ao público alvo foi possível perceber que grande parte das pessoas necessitam deixar o espaço da sua área residencial mais funcional, focando principalmente nos aspectos que os influenciam na convivência com os mobiliários, sejam eles modulares ou não. A escolha de materiais de fácil acesso forneceram embasamento final necessário à concepção dos requisitos projetuais, etapa que é necessária e antecede a fase de criatividade. Por meio dessa pesquisa foi possível também deduzir que o produto pode auxiliar na melhor gestão do espaço nesse contexto, porém não ficando restrito somente a isso como também trazendo beleza estética ao ambiente em que for alocado. Por fim, foi feito um modelo físico do mobiliário em escala reduzida de acordo com o que foi proposto.

Palavras-chave: Espaços domiciliares reduzidos. Mobiliário modular. Modularidade. Design.

ABSTRACT

The main objective of this End of Course Work was the development of a modular furniture that could fit into reduced home spaces, having as applied methodology that of the designer Bernd Löbach, which was properly adapted to the project in question. The steps then performed were analysis and evaluation of the problem, generation of alternatives to solve the problem, critical evaluation of the chosen alternatives to filter the ideas for the project, and finally the realization of the solution, where all the data collected in the previous steps were applied in a practical way. The understanding of the context came through the theoretical foundation, where it was possible to deepen on the current realities that permeate the idea of the project, which is the tendency of reduced residential spaces in metropolises. Furthermore, in order to obtain some parameters about already existing products and their quantitative and qualitative characteristics, a research about the current national furniture sector and a synchronic and value analysis of some similar products was carried out. It is important to point out that modularity was the most explored characteristic in this project, with special focus on research on the theme to be able to design furniture using modules, thus being able to visualize the object as flexible furniture from the beginning. With the application of a questionnaire for the target audience it was possible to realize that most people need to leave the space of their residential area more functional, focusing mainly on the aspects that influence them in living with the furniture, whether modular or not. The choice of easily accessible materials provided the final basis necessary for the conception of the project's requirements, a necessary step that precedes the creativity phase. Through this research it was also possible to deduce that the product can help in the better management of space in this context, but not being restricted only to that as well as bringing aesthetic beauty to the environment in which it is allocated. Finally, a physical model of the furniture was made in a reduced scale according to what was proposed.

Keywords: Reduced home spaces. Modular furniture. Modularity. Design.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem de microapartamento comum em metrópoles.....	18
Figura 2 - Gráficos de unidades residenciais reduzidas.....	19
Figura 3 - Gráficos de vendas de apartamentos com menos de 45 metros quadrados.....	19
Figura 4 - Representação da modularidade.....	20
Figura 5 - Exemplos de mobiliários modulares.....	22
Figura 6 e 7 - Módulo Modena Canto L - Móveis Simonetti.....	23
Figura 8 e 9 - Módulo Modena Ponte Casal 4 portas - Móveis Simonetti.....	24
Figura 10 e 11 - Guarda Roupas Modular Estilo Industrial Minimalista - Teak a Seat.....	25
Figura 12 e 13 - Estante Caixote Estilo Industrial Cachimbo - Teak a Seat.....	26
Figura 14 e 15 - Mesa de Cabeceira S E Z MDF BRANCO Nicho Quarto Sala Escritório - Bali Modulares.....	26
Figura 16 - Estante Modular 6 Prateleiras Em Madeira Pinus - Leroy Merlin.....	28
Figura 21 - Infográfico sobre mobiliário modular.....	30
Figura 22 - Painel semântico do público alvo.....	31
Figura 23 - Painel semântico do ambiente.....	32
Figura 24 - Painel semântico de similares.....	33
Figura 25 - Sketches iniciais do projeto feitos a mão.....	34
Figura 26 - Módulos escolhidos para o projeto.....	34
Figura 27 - Modelagem da versão 1.....	35
Figura 28 - Modelagem da versão 2.....	36
Figura 29 - Modelagem da versão 3.....	37
Figura 30 - Tabela de escolha das alternativas.....	38
Figura 31 - Alternativa selecionada.....	38
Figura 32 - Versão 1 - Variação da alternativa selecionada.....	39
Figura 33 - Versão 2 - Variação da alternativa selecionada.....	40
Figura 34 - Demonstração dos materiais selecionados para o mobiliário.....	41
Figura 35 - Processo de construção do modelo virtual pelo software Fusion 360.....	41
Figura 36 - Ambientação virtual em configuração de rack.....	42
Figura 37 - Ambientação virtual em configuração de móvel de cabeceira.....	42
Figura 38 - Ambientação virtual em configuração de estante.....	43
Figura 39 - Passo a passo da confecção do modelo físico.....	44
Figura 40 - Modelo físico.....	44

Figura 41 - Escala humana em relação a mesa.....45

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	12
1.1 - OBJETIVOS	13
1.1.1 - Objetivo Geral.....	13
1.1.2 - Objetivos Específicos.....	13
1.2 - JUSTIFICATIVA	13
1.3 - METODOLOGIA CIENTÍFICA	16
1.3.1 - Aplicação da Metodologia.....	17
2 - ANÁLISE DO PROBLEMA	17
2.1 - A redução do espaço residencial.....	17
2.2 - Modularidade.....	20
2.3 - Mobiliários modulares.....	21
3 - ANÁLISE DE MERCADO	22
3.1 - CONCORRENTES DIRETOS.....	22
3.1.1 - Móveis Simonetti.....	23
3.1.2 - Take a seat!.....	24
3.2 - CONCORRENTES INDIRETOS.....	26
3.2.1 - Magazine Luiza.....	26
3.2.2 - Leroy Merlin.....	27
4 BRIEFING	28
4.1 - Questionário.....	29
4.2 - Público alvo.....	31
4.3 - Ambiente.....	32
4.4 - Similares.....	33
5 - GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	33
5.1 - Módulos.....	34
5.2 - Alternativas selecionadas.....	35
5.3 - Otimização da alternativa selecionada.....	38
6 - ETAPA DE PRODUÇÃO	40
6.1 - Agente morfológico.....	40
6.2 - Modelo virtual.....	41
6.3 - Modelo físico.....	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	46

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXO A – Questionário	53
ANEXO B – Detalhamento técnico desenvolvido via Autodesk Fusion 360	56

1 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo é perceptível uma tendência no mercado imobiliário que tem seu crescimento alavancado, que é a de espaços reduzidos. A verticalização das cidades, causada pela superpopulação mundial, as mudanças culturais econômicas nas grandes metrópoles, a diminuição do número de pessoas em uma família e até mesmo o ideal de não querer ter filhos fazem parte da coletânea de comportamentos e/ou eventos que alimentam a essência de redução dos espaços residenciais nas cidades. “A verticalização é um fenômeno global, diretamente ligado à urbanização, ou seja, o aumento populacional das grandes cidades, em detrimento da vida no interior.” (G1, 2018). Desse modo, fica perceptível que a influência desse problema na vida dos cidadãos de uma metrópole acaba por trazer vários aspectos que atingem diretamente o seu bem estar enquanto morador daquele local.

Para atuarem como solucionadores dessa problemática, *designers* e arquitetos trabalham para desenvolverem meios que consigam ultrapassar essas barreiras de miniaturização dos espaços residenciais e também do problema de gestão desses espaços, que são levantadas com esse contexto. Dito isto, a modularidade representa um papel fundamental neste sentido, visto que faz com que haja uma melhor gestão do espaço residencial com unidades padronizadas. Por meio dessas unidades padronizadas é possível desenvolver produtos mais versáteis e atraentes ao público.

Dessa forma, o mobiliário modular funciona como um caminho para a resolução da problemática, composto por vários módulos (objetos), esse sistema é chamado de mobiliário modular pois pode ser combinado, separado e trocado. Suas principais vantagens vão desde a praticidade de adequar o mobiliário ao espaço disponível à liberdade em criar a própria configuração pro móvel, ou seja, o consumidor é quem decide quais seções escolher, quais serão as dimensões totais do móvel.

1.1 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste Trabalho de Conclusão de Curso.

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Projetar um mobiliário em configuração modular a fim de potencializar a gestão do uso do espaço residencial.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contextualizar as propensões de espaços residenciais reduzidos;
- Abranger o contexto sobre a modularidade e o mobiliário modular;
- Projetar a configuração do mobiliário;
- Produzir modelos do mobiliário modular projetado.

1.2 JUSTIFICATIVA

Segundo Victor Delaqua (2022), a questão da moradia se estende a uma discussão duradoura para profissionais de arquitetura e *design*, visto que é um dos pilares que regem a qualidade de vida de um indivíduo.

"A moradia é o primeiro espaço em que iniciamos nossas condutas sociais, no seu interior aprendemos a andar, falar, comer, olhar, perguntar, indagar, pedir e etc. É neste pequeno ambiente que introduzimos nossas emoções, onde sentimentos de afinidades e apego estão presentes." (Bergan, K., 2005).

Dito isto, é necessário que todas essas demandas sejam cumpridas para que o bem estar do morador seja alcançado. Vasconcelos C. e Barth, F. (2017) discorrem que os arranjos familiares demandam novas soluções de projetos, sendo elas baseadas em conceitos flexíveis, como também em programas residenciais que podem se diferenciar dos convencionais, uma dessas possíveis soluções é a redução da área residencial. De acordo com Leite, (2003):

"É do conhecimento generalizado que as habitações de interesse social têm como característica a sua miniaturização que é o resultado da equação: qual o maior número de moradias é possível construir com a verba disponível, nem sempre a necessária."

Tal redução do espaço é consequência de variados motivos, como por exemplo o aumento do preço dos materiais de construção que, segundo Carlêto, A. (2021), são insumos que se encontram cada vez mais caros, tendo em vista a falta de alguns deles no mercado. Isso sendo justificado por variados motivos que vão desde questões atuais de crise, afetando diretamente a produção mundial, até a alta procura no mercado, “Ainda que a situação se normalize, as consequências devem perdurar na sociedade.” (Carlêto, A., 2021);

O baixo número de terrenos disponíveis para construção também é um dos motivos. Bubniak, T. (2012) discorre que o aproveitamento ao máximo dos espaços de construção pouco convencionais por parte dos engenheiros e arquitetos é devido a escassez de bons terrenos e grandes espaços para construção, os deixando a mercê do uso de terrenos estreitos, triangulares ou irregulares.

Quanto a relação do indivíduo com o espaço residencial no século XXI, Tramontano (2002) identifica esse indivíduo como sozinho, se agrupando eventualmente e diferentes formatos familiares, se comunicando a distância, trabalhando em casa porém demandando equipamentos públicos para haver encontros, buscando sua identidade através do contato com a informação.

Como também o maior interesse em lucros por parte das construtoras, como discorre Filgueiras (2019), “imóveis compactos se mostraram mais caros que aqueles com metragem intermediária em praticamente toda a série histórica, que vem de 2016. Em algumas cidades, a disparidade do preço do metro quadrado até aumentou nos últimos anos”, (Filgueiras, I., 2019).

Esses e outros motivos fazem com que o espaço residencial seja reduzido gradativamente, pois, cada um desses contextos ligado aos comportamentos contemporâneos levam a essa diminuição da metragem das moradias, interferindo diretamente no bem estar e organização do espaço dos moradores. Delaqua (2022), discorre que:

“Ao agregar outras camadas como especulação imobiliária, uma grande densidade habitacional em centros urbanos, a busca pelo nomadismo ou, até mesmo, a mera vontade de seguir uma tendência, o debate em torno das casas de pequena escala estão cada vez mais presentes.” (Delaqua, V. - Archdaily, 2022).

Portanto, é necessário buscar formas de configuração do espaço residencial de modo a atender as necessidades dos usuários, tanto para facilitar na organização e disposição do ambiente, quanto para tornar mais prática a gestão do local.

Costa L. (2003) disserta sobre a verticalização dos espaços habitacionais:

“O arranjo físico colabora com a qualidade habitacional. Nos espaços reduzidos torna-se muito importante e possibilita, ou não, o uso de forma mais diversificada destes locais onde, geralmente, precisa-se adotar a verticalização das áreas de trabalho” (Costa, L., 2003).

A pergunta que é gerada com toda a problemática apresentada é: Como equalizar a funcionalidade diante dos espaços reduzidos? Na maioria dos casos, os moradores de ambientes reduzidos não possuem um conceito básico de planejamento, isso dificulta para que consigam alcançar uma gestão ideal da área residencial de modo que o espaço possa atender pelo menos a circulação mínima indicada pela antropometria. Portanto, é imprescindível o estudo da disposição física do ambiente para melhor aproveitamento do espaço, sobretudo com móveis que atendam às necessidades dos moradores e às limitações espaciais de cada ambiente.

Segundo Folz e Martucci (2007), é de extrema importância que os projetistas façam uma revisão de postura de modo a otimizar ao máximo cada centímetro quadrado sem considerar uma maior flexibilização da planta, considerando inclusive o mobiliário como parte integrante de subsistemas construtivos”, desse modo, é necessário adotar um método de gestão do espaço residencial levando em conta todos os aspectos presentes, desde a disposição dos cômodos das moradias, até a organização do mobiliário.

Rangel, A. (2016), fala que, “Para quem vive em imóveis compactos, deixar a casa em ordem vai além de manter cada coisa em seu lugar: é preciso enxugar o estilo de vida e lançar mão de truques de marcenaria e arquitetura que otimizem o espaço”. E é nesse contexto que é inserida a questão dos mobiliários modulares, que ganham popularidade com o passar dos anos por causa da adaptação aos imóveis minimizados.

Para Sabbadini (2016), o uso da modularidade faz com que os produtos modulares ofereçam respostas mais eficazes às mudanças de desejo e necessidades dos consumidores, pois com produtos desse tipo, os engenheiros conseguem projetar seus módulos de forma mais deliberada, resultando no aumento de projetos inovadores, criando e testando diferentes soluções dentre seus módulos em prol da melhor disposição modular para benefício do indivíduo residente.

Em questão da visão prática do trabalho, é esperado que contribua para a ampliação do conhecimento sobre sistemas modulares aplicados ao design de mobiliário, como também a necessidade contemporânea de se adequar aos locais apertados tão presentes ultimamente e

que tendem a se tornarem mais populares. Por isso, é justificável a importância da escolha do tema.

1.3 METODOLOGIA CIENTÍFICA

A palavra metodologia é basicamente um étimo da palavra “método” (do Latim “methodus”), cujo significado é “caminho ou via para realização de algo.” Já a palavra “metodologia”, compreende o campo que estuda os melhores métodos praticados em uma pesquisa. Segundo Bruyne (1991), a metodologia é a lógica do processo científico de origem e desenvolvimento. Consequentemente, não pode ser reduzido à "metrologia" ou tecnologia de medidas de fatos científicos.

Para este projeto optou-se por utilizar a metodologia do designer alemão Bernd Löbach pois foi, entre os métodos mais pesquisados, o que mais se adequa ao tema proposto, tendo em vista o processo a ser desenvolvido, por meio de etapas previamente definidas e extremamente objetivas. Löbach tem diferentes métodos de tratar as questões do *design*, suas abordagens vão desde os aspectos estéticos do design até os subjetivos.

Quanto a sua metodologia, é muito usada na prática projetual dos designers, tendo ênfase no design de produto. Sua estrutura visa conciliar o processo criativo com a solução de problemas. Devides (2006), ressalta que a metodologia de Löbach é dividida em quatro partes, tendo a possibilidade de entrelaçar-se umas às outras e/ou se subdividirem, dependendo do cronograma, da disponibilidade financeira, da complexidade e dos objetivos do projeto.

Sua divisão é feita da seguinte maneira:

- Análise do problema: primeira etapa, onde o principal objetivo é o conhecimento do problema, que se trata de fazer a coleta e a análise das informações, como também a definição e clarificação do problema e definição de objetivos;
- Geração de alternativas: segunda etapa, na qual é feita a escolha dos métodos de solucionar o problema, considerando a produção de idéias e a geração de alternativas;
- Avaliação das alternativas: terceira etapa, em que é priorizado a examinação das alternativas, focando o processo de seleção de alternativas e o processo de avaliação das mesmas;
- Realização da solução do problema: quarta e última etapa, onde é feita uma nova avaliação da solução, desenvolvido um tipo de solução de design, confecção do projeto mecânico estrutural, configuração dos detalhes, desenvolvimento de modelos,

elaboração dos desenhos técnicos e de representação, preparação da documentação do projeto e também dos relatórios.

1.3.1 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Este tópico é a parte do trabalho destinada a explicar como cada passo da metodologia foi aplicada ao trabalho.

1. Análise do problema: Foram coletadas informações sobre a redução dos espaços residenciais, de modo a contextualizar a problemática e deixá-la evidente para seguir para as próximas etapas;
2. Geração de alternativas: Nesta etapa foram realizadas as primeiras sugestões de possíveis resoluções do problema apresentado, sendo consideradas as alternativas baseadas no tema escolhido;
3. Avaliação das alternativas: Foi a etapa em que as alternativas escolhidas foram avaliadas, de modo que fosse feito um processo de classificação dos módulos que mais se mostraram adequados para solucionar a problemática;
4. Realização da solução do problema: Por fim, a etapa em que foram confeccionados tanto os modelos, digitais e físicos, quanto os documentos técnicos do mobiliário projetado.

2 ANÁLISE DO PROBLEMA

Este tópico é destinado a contextualização da problemática acerca do tema, considerando a redução do espaço residencial, a modularidade e os mobiliários modulares.

2.1 A REDUÇÃO DO ESPAÇO RESIDENCIAL

Falta de espaço crônico e preços muito elevados são características dos imóveis ofertados nas grandes metrópoles. Em todos esses casos, o resultado é uma planta mais enxuta, cheia de artifícios para dar uma sensação mais ampla, “exemplo disso são as técnicas de alargar portas, remover corredores, integrar sala e cozinha, decorar com móveis multifuncionais.” (Reis, L. 2016). Segundo uma pesquisa realizada pela Associação dos Dirigentes do Mercado Imobiliário (ADEMI, 2013), foi constatado que nos últimos dez anos, a redução da metragem chega a 29% nos apartamentos de um e de quatro quartos. Nos outros tipos, as reduções são menores, vão de 17,9%, no caso de dois dormitórios, a 8,5%, para os de três quartos.

Este efeito é consequência de vários aspectos, dentre eles está o fator do estilo de vida de quem mora nos grandes centros urbanos, onde as pessoas preferem morar perto do trabalho, de eixos de transporte coletivo e em áreas onde está disponível uma vasta gama de serviços. Sem contar na diminuição da formação de famílias, como diz Maria Lucia Refinecci Martins, professora da área de planejamento urbano e regional da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), o quadro atual do mercado imobiliário é outro fator importante para impulsionar esse mercado. “O preço do metro quadrado subiu muito nos últimos anos; com isso as pessoas só conseguem pagar imóveis menores” Martins, M. (2013).

O que ocorre é que os construtores estão cada vez mais captando essas tendências imobiliárias e replicando-as nos grandes centros habitacionais, visando o lucro da empresa e fazendo com que seja normalizada a ideia de que as propriedades dos centros nessas metrópoles sejam menores por falta de espaço de construção. A Figura 1 traz bem a ideia dessa redução.



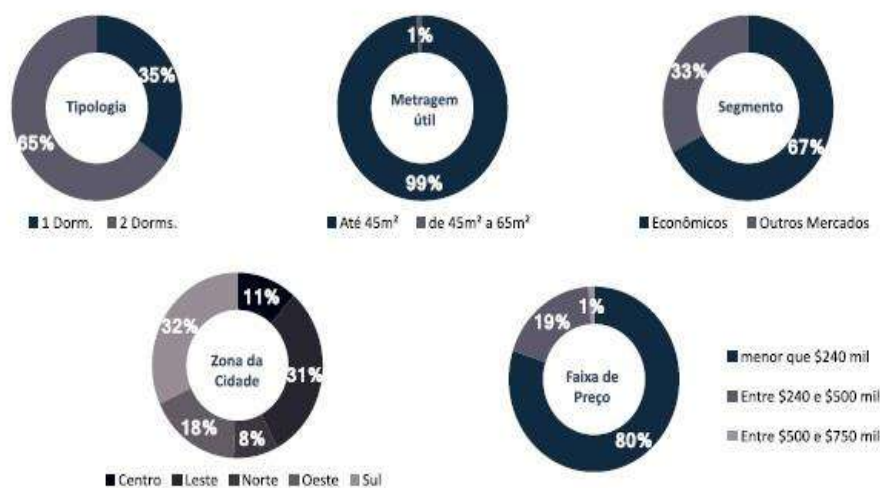
Figura 1 - Imagem de microapartamento comum em metrópoles. | Fonte: BBC (2019).

Essa normalização resulta na queda da metragem dos imóveis, que por sua vez vão tendo menos metragem, sem contar que a procura por compactos de um quarto só cresce. O estilo de vida das metrópoles e o apetite dos investidores impulsionam esse mercado.

Segundo uma pesquisa feita para o Anuário do Mercado Imobiliário divulgado pelo Sindicato da Habitação – Secovi SP, os imóveis com menos de 45 m² de área útil predominaram em 2018, tanto no quesito de unidades residenciais lançadas, quanto no quesito de unidades vendidas; Ainda de acordo com a pesquisa, foi observado o aumento do volume de

lançamentos dos apartamentos sem vaga de garagem. Em 2018, os lançamentos de apartamentos sem vaga de garagem representam 39%, das 12.637 unidades de um total de 32.762 lançados no ano, como mostra este gráfico na Figura 2.

UNIDADES RESIDENCIAIS LANÇADAS SEM VAGA DE GARAGEM EM 2018 – CIDADE DE SÃO PAULO



Fonte: Secovi-SP

Figura 2 - Gráficos de unidades residenciais reduzidas. | Fonte: SP imóvel (2019).

Das 12.637 unidades que não tinham vagas de garagem em 2018, 65% tinham apenas 2 dormitórios; 99% tinham até 45m² construídos; 80% tinham preço médio de até R\$240 mil; e estavam concentradas nas regiões Sul e Leste. Esta mesma situação se repete em todo o mundo, especialmente nas grandes cidades brasileiras, onde a casa própria se tornou um sonho cada vez mais distante.

Ainda na pesquisa da SECOVI, é mostrado o aumento significativo na diminuição dos espaços residenciais, principalmente apartamentos. Segundo o SENRA, SindusCon-SP, a legislação do plano diretor em São Paulo delimitou a altura dos prédios a serem construídos, isso fez as empresas repensarem seus modelos de empreendimento para a conclusão de seus projetos, deixando claro que algumas regras de zoneamento de grandes cidades influenciam e muito na expansão dos imóveis pequenos. O gráfico é demonstrado na Figura 3

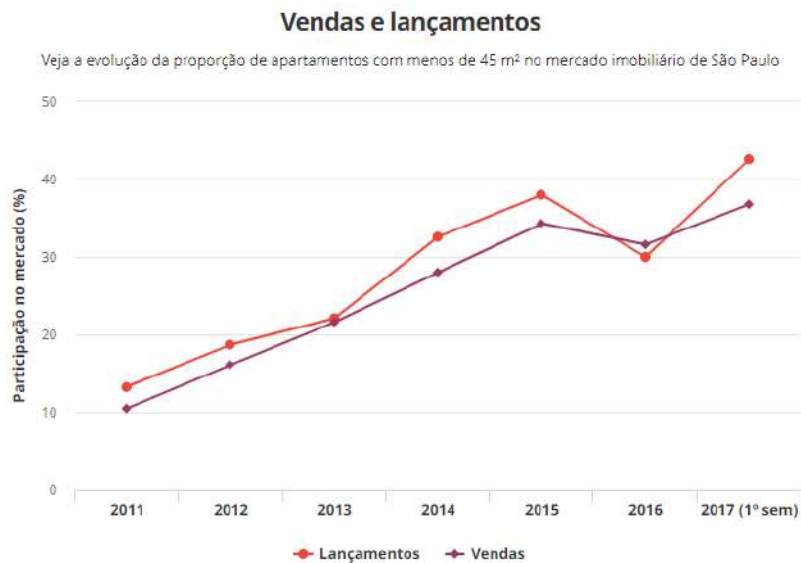


Figura 3 - Gráficos de vendas de apartamentos com menos de 45 metros quadrados. | Fonte: G1 (2017).

O gráfico mostra que os apartamentos com menos de 45 metros quadrados já são 42,6% das unidades lançadas na capital paulista no ano da pesquisa e 36,8% das vendidas. “É mais do que esse mercado tinha no ano passado, quando os compactos somaram 30% dos lançamentos.” (Secovi-SP, 2017). Ou seja, são números elevados, considerando o tamanho dos imóveis.

2.2 MODULARIDADE



Figura 4 - Representação da modularidade. | Fonte: Collins Dale (2020)

No contexto atual, vivemos em um mundo globalizado e comercialmente dinâmico, cercado pelos mais diversos objetos complexos e de muita presença. Em muitas indústrias, as mudanças nos produtos e tecnologias trouxeram consigo novos tipos de empresas e formas de organização possibilitando o descobrimento de novas formas de estruturar o trabalho, de aproximar compradores e vendedores, de criar e usar informações de mercado.

Dispositivos, programas de software, processos de produção, contratos, empresas e mercados são todos frutos de uma ação intencional: eles são projetados. Segundo Carliss Y. Baldwin e Kim B. Clark, a indústria tem experimentado níveis inimagináveis de inovação e crescimento porque adotou o conceito de modularidade, assim, passando a construir produtos mais complexos a partir de subsistemas menores que podem ser projetados independentemente, mas funcionam juntos como um todo.

A ideia de modularidade surgiu nas áreas de arquitetura e engenharia e teve início por volta de 1760 como um dos resquícios deixados pela revolução industrial. Para Parnas (1972), a modularização é um mecanismo útil, que serve principalmente para melhorar a flexibilidade e compreensibilidade de um sistema enquanto consegue permitir o encurtamento de seu tempo de desenvolvimento. Ou seja, uma segmentação bem definida do esforço do projeto garante a modularidade do sistema. “Atualmente, essa modularidade está muito mais presente em áreas tais como: indústria de câmeras fotográficas, computadores e, principalmente, no setor automotivo” (ARNHEITER e HARREN, 2006). A figura 4 traz um pouco sobre esse aspecto da modularidade.

A modularidade liberou os designers para que pudessem experimentar diferentes abordagens, desde que obedecessem às regras de design já estabelecidas. Com base nas literaturas de organização industrial, opções reais e arquitetura de computador, os autores fornecem insights sobre as forças de mudança que impulsionam a economia de hoje baseada nesse mercado modular.

2.3 MOBILIÁRIOS MODULARES

Se tratando do mercado moveleiro, os aspectos atribuídos à modularidade não são diferentes, visto que a mesma tem sido bastante influente, levando em consideração que os

mobiliários modulares têm a função de criar espaços de convivência, como um conjunto de dispositivos interligados que permitem uma melhor interação do indivíduo, com o móvel e ambos com o espaço. Exemplos de mobiliários modulares na Figura 5.



Figura 5 - Exemplos de mobiliários modulares | Fonte: Archdaily (2021).

Conforme Jacobs (2011), a arquitetura de produto é dita integral quando os elementos funcionais são implementados usando-se mais de um bloco (ou subsistema), ou um bloco implementa várias funções, ou seja, tem seu destaque pela sua versatilidade, mas nem sempre se adequam ao ambiente como um todo. Aí entra a vantagem em se ter esse tipo de móvel, é que ele pode ser componível e adaptado de acordo com as mudanças e necessidades, “à medida em que se precisa adicionar ou retirar um módulo, você poderá facilmente transformá-lo em um novo móvel.” (Atec, 2021).

No mais, a modularidade no design de produtos permite atingir maior flexibilidade de funções de organização e facilidade de disposição na relação com o indivíduo consumidor, por meio de soluções simples e mais fáceis de serem decididas. Um produto versátil pode significar aspectos que agregam valor, como multifuncionalidade e praticidade, e que são características que fazem toda a diferença em um mobiliário modular.

3 ANÁLISE DE MERCADO

Neste tópico são divididos os concorrentes diretos e indiretos.

3.1 CONCORRENTES DIRETOS

São basicamente os concorrentes que produzem e vendem a mesma linha de produtos para um mesmo público alvo, com uma mesma faixa de preço em um mesmo tipo de Ponto de Venda (PDV).

3.1.1 MÓVEIS SIMONETTI

A Móveis Simonetti sabe que a falta de espaço é um dos desafios das casas contemporâneas. Por isso oferecem vários tipos de móveis modulados para quarto e outros cômodos, como por exemplo: módulos de canto, de cabeceira, aéreos e outros. A loja possui uma variedade de móveis modulados para a um ambiente, sendo eles uma ótima opção para aquelas pessoas que gostam de estar constantemente modificando o design do quarto. Levam em conta que com o uso de móveis modulados no quarto, você pode trocar os espaços de lugar e mudar a configuração dos elementos! Assim, possibilitando que o espaço fique mais atual e elegante.



Figura 6 e 7 - Módulo Modena Canto L - Móveis Simonetti | Fonte: Móveis Simonetti (2022).

DIMENSÕES: Altura: 218 cm | Largura: 91,5cm x 93cm | Profundidade: 47cm

MATERIAL:

- Chapas de MDP de espessuras de 15mm e 12mm
- Puxadores, cabideiro e calceiro em alumínio

Armário modular, que ao ser colocado em um ambiente, resulta no aumento do espaço, fazendo com que o recinto seja aproveitado ao máximo e, a partir disso, podendo organizar os

móveis de acordo com o gosto do consumidor. Também, é feito com o intuito de evitar que o cliente fique cansado da disposição dos itens, pois eles permitem a mudança constante.



Figura 8 e 9 - Módulo Modena Ponte Casal 4 portas - Móveis Simonetti | Fonte: Móveis Simonetti (2022).

DIMENSÕES: Altura: 70 cm | Largura: 170 cm | Profundidade: 38 cm

MATERIAL:

- Chapas de MDP de espessuras de 15mm e 12mm
- Puxadores em alumínio

O módulo Ponte Casal 4 portas (Figura 8) possui dimensões que fazem com que não tomem muito espaço no ambiente, dividido em 5 nichos, o móvel tem 83 cm de comprimento nos dois nichos maiores e 55 cm de comprimento nos três menores, com funções básicas para um mobiliário modular como: organizar, guardar, dividir o espaço em espaços menores, compactar para transporte ou armazenamento.

3.1.2 TAKE A SEAT!

A Teak a Seat é uma indústria de *e-commerce* que produz móveis, dispõe de uma estrutura própria, maquinários de ponta e mão de obra especializada. Seu objetivo é garantir o conhecimento de toda a estrutura vendida por eles e o diferencial de quem compra diretamente da fábrica que acaba percebendo a melhor relação custo benefício. Com mais de

20 anos de experiência na fabricação de móveis, a empresa possui produtos para todos os ambientes de escritório e casa, como sala de jantar, estar, quarto e área externa.

Contendo fábrica e loja em um só lugar, a Teak a Seat tem a liberdade e a versatilidade de dominar todo o processo de fabricação, abrindo um leque de possibilidades para a empresa, que além de atender o consumidor final, oferece um portfólio de produtos e serviços exclusivos para o atendimento de lojistas e marceneiros, profissionais de arquitetura, decoração e *design* de ambientes. É por isso que agregam no mercado de mobiliário modular, portanto, é uma concorrência direta.

Figura 10 e 11 - Guarda Roupas Modular Estilo Industrial Minimalista - Teak a Seat

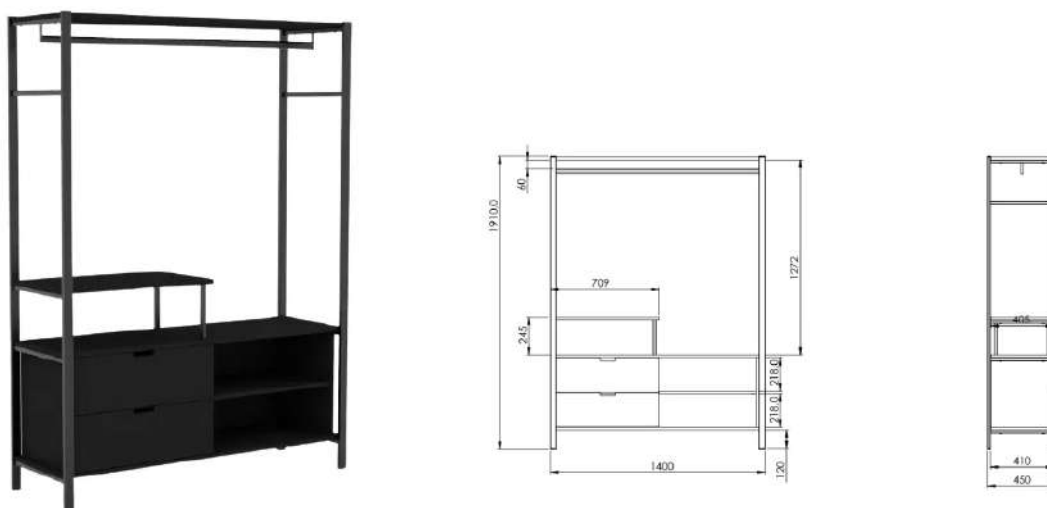


Figura 10 e 11 - Guarda Roupas Modular Estilo Industrial Minimalista - Teak a Seat | Fonte: Teak a Seat (2022).

DIMENSÕES: Altura: 191 cm | Largura: 140 cm | Profundidade: 45 cm

MATERIAL:

- Chapas de madeira de reflorestamento.
- Aço com pintura eletrostática

O Guarda Roupas Modular Estilo Industrial Minimalista é feito para quem quer manter seu *closet* à mostra. Seu design minimalista foi desenvolvido para ambientes que precisam manter uma boa organização, deixando o conteúdo à mostra. Em sua fabricação foram usadas muitas referências do estilo industrial, fazendo bom uso da madeira de alta qualidade e ornando com o aço com pintura eletrostática de gramatura 3 vezes maior que o indicado pela ABNT, evitando ferrugem em sua estrutura mesmo em contato com líquidos.



Figura 12 e 13 - Estante Caixote Estilo Industrial Cachimbo - Teak a Seat | Fonte: Take a Seat (2022).

DIMENSÕES: Altura: 106 cm | Largura: 79 cm | Profundidade: 25 cm

MATERIAL:

- Chapas de MDP, madeira de reflorestamento.
- Aço com pintura eletrostática

Essa estante foi projetada para ser opção para o *home office*, é um produto com peças usinadas de fácil montagem, sendo também uma opção componível, possibilitando ao cliente montar seu espaço como desejar. Suas duas prateleiras com caixotes acoplados tem a função de armazenar, organizar e guardar os objetos a serem dispostos ali.

3.2 CONCORRENTES INDIRETOS

São os concorrentes que não produzem somente mobiliários modulares, vendem linhas diferentes de produtos para um público variado, sem muito critério, com uma faixa variada de preço em variados tipos de Ponto de Venda (PDV).

3.2.1 MAGAZINE LUIZA

A empresa torna-se um concorrente indireto por apenas revender diversos tipos de mobiliários, sem focar apenas nos mobiliários modulares, conseguindo alcançar vários tipos de público alvo, assim, não tendo um cliente específico. Em 2021, a soma de todas as vendas feitas pelo Magalu (online e offline) atingiu 56,0 bilhões de reais.

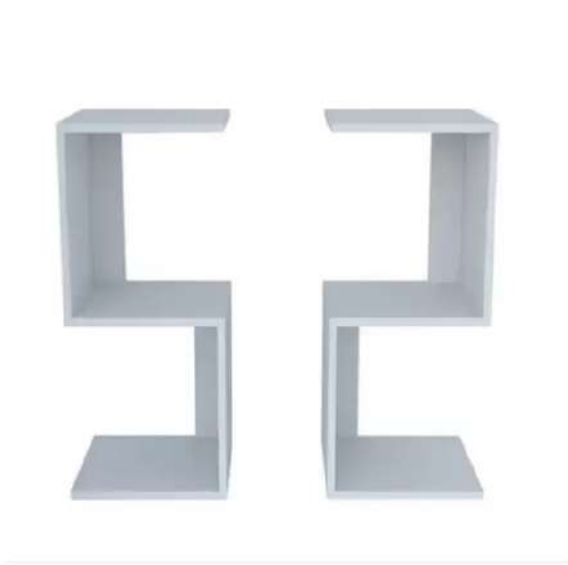


Figura 14 e 15 - Mesa de Cabeceira S E Z MDF BRANCO Nicho Quarto Sala Escritório - Bali Modulares
| Fonte: Magazine Luiza (2022).

DIMENSÕES: Altura: 60 cm | Largura: 25 cm | Profundidade: 25 cm

MATERIAL: Placa de madeira MDF

Mesa de Cabeceira formato S e Z, é um produto feito 100% com MDF. É um mobiliário projetado para ser de fácil montagem e tem uma significativa popularidade, tanto pela versatilidade do móvel modular, quanto pela sua facilidade na montagem e também pelo baixo custo, pois custa R\$96,99.

3.2.2 LEROY MERLIN

A empresa torna-se um concorrente indireto, pois fazem a comercialização de peças modulares semelhantes às da figura 16, com isso, abrangendo um público voltado para a compra de mobiliário modular.

A empresa busca o desenvolvimento em longo prazo e de forma sustentável, e não apenas o lucro imediato. Hoje é o maior varejista do ramo de construção no Brasil e a sua participação no mercado vem crescendo sistematicamente.



Figura 16 - Estante Modular 6 Prateleiras Em Madeira Pinus - Leroy Merlin | Fonte: Leroy Merlin (2022).

DIMENSÕES: Altura: 170 cm | Largura: 90,5 cm | Profundidade: 33,5 cm

MATERIAL: Placa de madeira MDF

A prateleira permite a organização de seus espaços de forma eficiente, é um item para quem deseja expor esculturas, plantas e livros, sem falar do acabamento natural que deixa o ambiente. O espaço ganha versatilidade com um produto modular que se adapta a diversos projetos. Ela pode ajudar o cliente a montar ou decorar como quiser, pois, permite a montagem de um ou mais módulos juntos.

4 BRIEFING

A proposta geral é projetar um móvel que ofereça um uso prático, seguro e adequado a espaços reduzidos, o mobiliário deverá cumprir algumas especificações para que o objetivo do trabalho seja atingido, alguns deles são:

- Ocupar pouco espaço;
- Ser de preço acessível para o consumidor final;
- Ter facilidade na montagem de composições;
- Ser resistente;
- Ter qualidade no desempenho da sua função.

Tais requisitos devem ser respeitados para a obtenção do projeto finalizado de acordo com as expectativas propostas ao longo do trabalho. Dito isto, e tendo em evidência que a modularidade é a base do projeto, a proposta é criar um móvel que consiga atender a certas demandas do público alvo que são os domiciliados em espaços residenciais reduzidos.

O mobiliário deve ter a possibilidade de desdobramento das funções, podendo ser usada como *rack*, estante, armário, mesa de cabeceira.

4.1 QUESTIONÁRIO

Foi realizada a aplicação de um questionário com base nas necessidades supostas na pesquisa bibliográfica sobre redução de espaço residencial, por intermédio de perguntas que fazem com que o consumidor forneça a maior quantidade de informações para o desenvolvimento do trabalho.

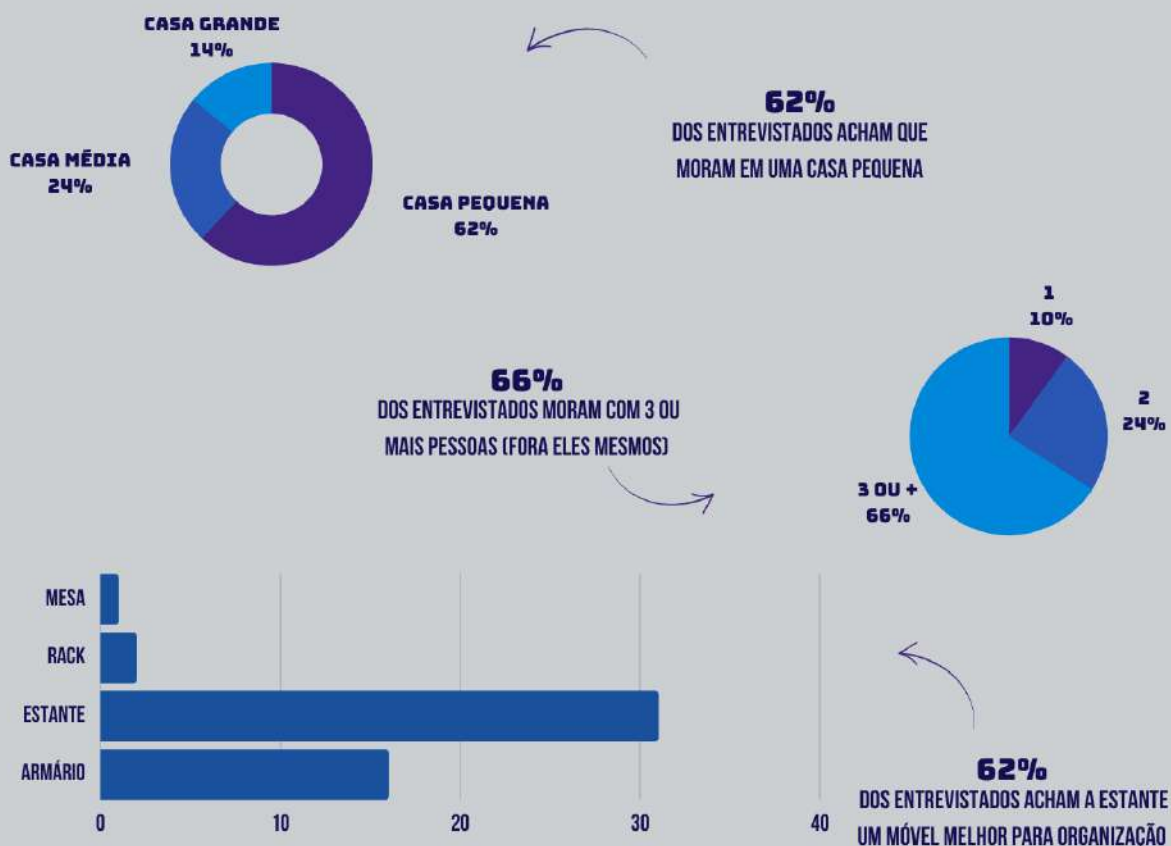
As principais perguntas realizadas tratavam de questionamentos sobre o próprio público, sobre sua residência e também sobre seu interesse em mobiliários modulares. Exemplos dessas perguntas são:

- Em qual faixa etária você se encontra?
- Qual é o seu grau de escolaridade?
- Na sua percepção, qual o tamanho da sua residência?
- Qual destes móveis você acha mais apto para desempenhar a função de organizar itens?

Essas e outras perguntas ajudaram a definir quem seria o público alvo principal, como seriam usados os móveis modulares desenvolvidos e onde seriam alocados.

O questionário foi realizado pela plataforma do google forms no dia 10 de junho de 2022, aceitando respostas por dois dias, e enviado digitalmente para os participantes, por conta da praticidade e do alcance que as redes sociais têm. No total foram coletadas 50 respostas, em uma amostra focada no público alvo escolhido, pessoas residentes de espaços pequenos. A partir dos principais resultados, foi gerado um infográfico presente na figura 17, para uma visualização melhor dos dados obtidos.

QUESTIONÁRIO PARA TCC DE MOBILIÁRIO MODULAR



86.4%
DOS ENTREVISTADOS TEM ENTRE 18 E 30 ANOS



67%
DOS ENTREVISTADOS FAZ OU JÁ TERMINOU O ENSINO SUPERIOR



67.6%
DOS ENTREVISTADOS SE IDENTIFICA COMO SENDO DO GÊNERO FEMININO



56,8%
DOS ENTREVISTADOS PREFEREM QUE OS MÓVEIS CUMPRAM SUAS FUNÇÕES DO QUE OUTROS ASPECTOS



91.2%

DOS ENTREVISTADOS COMPRARIAM UM MOBILIÁRIO MODULAR

Figura 17 - Infográfico de resultados sobre mobiliário modular. | Fonte: elaborado pelo autor, 2022.

4.2 PÚBLICO ALVO

Com base na pesquisa teórica, focada nas tendências de redução do espaço residencial, é possível concluir que a procura imobiliária dos jovens e casais que estão entrando no mercado de trabalho atualmente, é focada em espaços compactos, devido a variados fatores que vão desde praticidade, facilidade de aquisição, ausência de filhos, facilidade na limpeza e cuidado do ambiente, e organização dos bens dispostos ali. Portanto, considerando tais necessidades aliadas à carência de estar em um ambiente que, mesmo sendo compacto, possa ser funcional e capaz de proporcionar um espaço utilizável, foi realizada uma pesquisa que define o público alvo do projeto.

A partir destas informações coletadas, foi elaborado um painel semântico do público, ilustrado na Figura 18, com imagens e palavras chave que representam visualmente o público alvo.

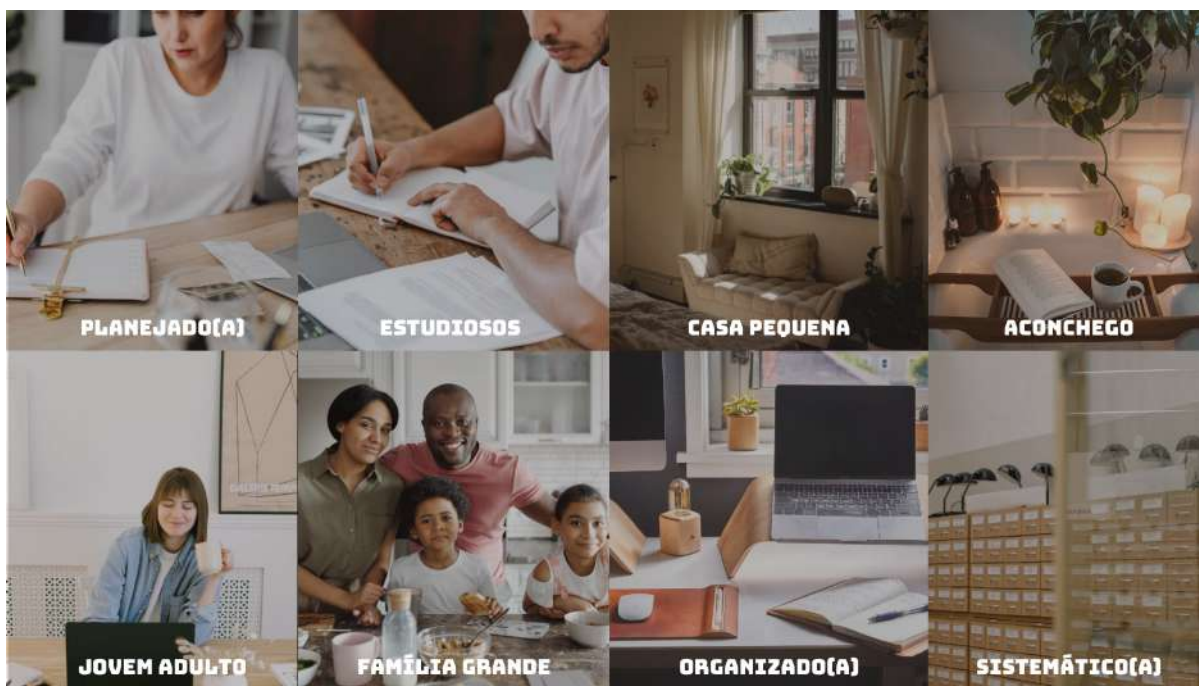


Figura 18 - Painel semântico do público alvo. | Fonte: Moodboard - Elaborado pelo autor, 2022 | Fotos - Pexels, 2022.

Portanto, o público alvo se caracteriza por:

- Indivíduos de 18 a 30 anos;
- Que estão cursando ou já terminaram o ensino superior;
- Pessoas, em sua maioria, do gênero feminino;
- Moram com mais de 3 pessoas;

- Interessadas em contratar serviços de mobiliário sob medida;
- Que, em sua maioria, preferem o produto pelo seu desempenho;
- Preferem estantes e/ou armários para organização pessoal;
- Interessadas em mobiliários modulares.

4.3 AMBIENTE

Considerando a problemática abordada, o ambiente em que o mobiliário modular tem mais eficiência é nos locais onde se precisa de mais versatilidade e gestão do espaço, assim, levando em conta as informações coletadas, foi elaborado um painel semântico do ambiente, ilustrado na Figura 19, com imagens que o representam visualmente.



Figura 19 - Painel semântico do ambiente. | Fonte: Moodboard - Elaborado pelo autor, 2022 | Fotos - Pexels, 2022.

Dessa forma, os ambientes de necessidade de utilização de um mobiliário modular são:

- Quartos;
- Sala de estar;
- Escritório;
- Sala de espera.

4.4 SIMILARES

O objetivo da análise de similares é buscar mobiliários que tenham o mesmo propósito, fazer estudos de mercado, em comparação com produtos semelhantes que podem ser concorrentes diretos ou não. Foi elaborado um painel semântico dos similares, ilustrado na Figura 24, com imagens que retratam visualmente a configuração dos mobiliários modulares.

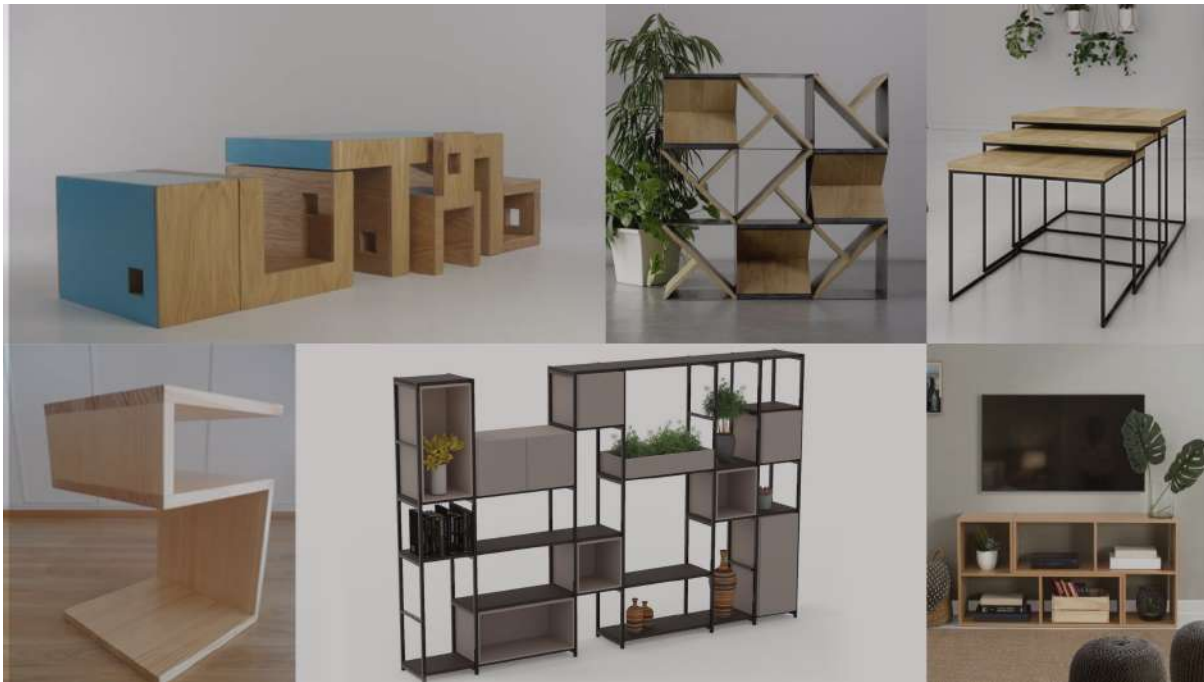


Figura 24 - Painel semântico de similares. | Fonte: Moodboard - Elaborado pelo autor, 2022 | Fotos - Pexels, 2022.

Deste modo, as características mais presentes nos similares são:

- Mobiliários compostos por módulos;
- Versáteis;
- Fácil mudança na configuração;
- Muitas funcionalidades.

5 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Após a identificação dos conceitos que nortearão a realização do projeto, inicia-se a fase conceitual do próprio objeto, gerando esboços iniciais. Os primeiros esboços foram feitos a mão e seguindo alguns critérios da pesquisa. Nessa primeira etapa de geração de alternativas, todas as informações são sintetizadas no processo de concepção.

A Figura 25 mostra a fase de *sketches*, onde os esboços iniciais das alternativas propostas ao projeto são elaborados à mão. Estes esboços foram desenvolvidos com base nas pesquisas realizadas até agora, tanto as referências teóricas, quanto a análise gráfica.

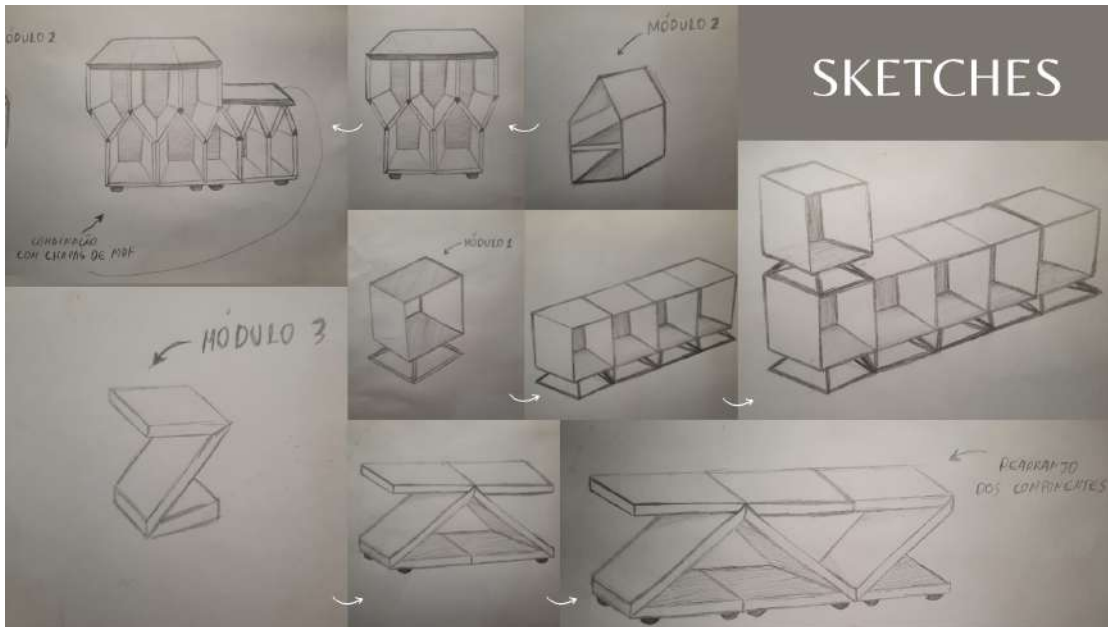


Figura 25 - Sketches iniciais do projeto feitos a mão. | Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1 MÓDULOS

Para esse projeto, foi optado, em decorrência do tema escolhido, trabalhar com mobiliários compostos por módulos, para dar ao consumidor a liberdade de escolher a sua versão final do produto, quanto mais módulos forem usados no mobiliário, maior ele fica e mais espaço ele ocupa.

A figura 26 mostra quais foram os módulos escolhidos para serem trabalhados neste projeto.

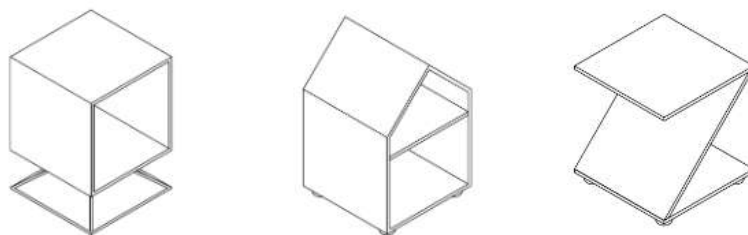


Figura 26 - Módulos escolhidos para o projeto. | Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2 ALTERNATIVAS SELECIONADAS

Os sketches desenhados à mão funcionaram como base para o estabelecimento das alternativas principais, pois são essas as alternativas que mais carregam as características desejadas, e “competem” para serem escolhidas e desenvolvidas como produto.

A seguir, são dispostas as 3 principais alternativas e suas respectivas descrições, modelada em perspectiva isométrica por meio do *software* Autodesk Fusion 360. Até o momento foram idealizadas apenas a estética e funções do produto.

A primeira versão teve seu foco totalmente direcionado a obtenção da modularidade e versatilidade. Por meio dos módulos quadrados é possível armazenar pertences, como também utilizar sua superfície e até o espaço entre os pés, tornando possível a completa modificação da estante. Dispostos por meio de encaixes, é possível alterar facilmente a configuração do mobiliário, podendo ser adequado ao espaço disponível.

Todo o mobiliário funciona basicamente de forma modular, sendo essa facilidade na adequação nos ambientes a sua melhor funcionalidade. Os pés foram projetados de modo que mantivessem o pleno equilíbrio do nicho disposto em cima dele. É possível uma versatilidade no uso dos módulos quadrados de base, podendo adquirir uma atmosfera divertida de “brincar com as possibilidades” e também trazendo o aspecto de leveza ao dispor madeira acima de uma base metálica. Pode ser visualizada na Figura 27.

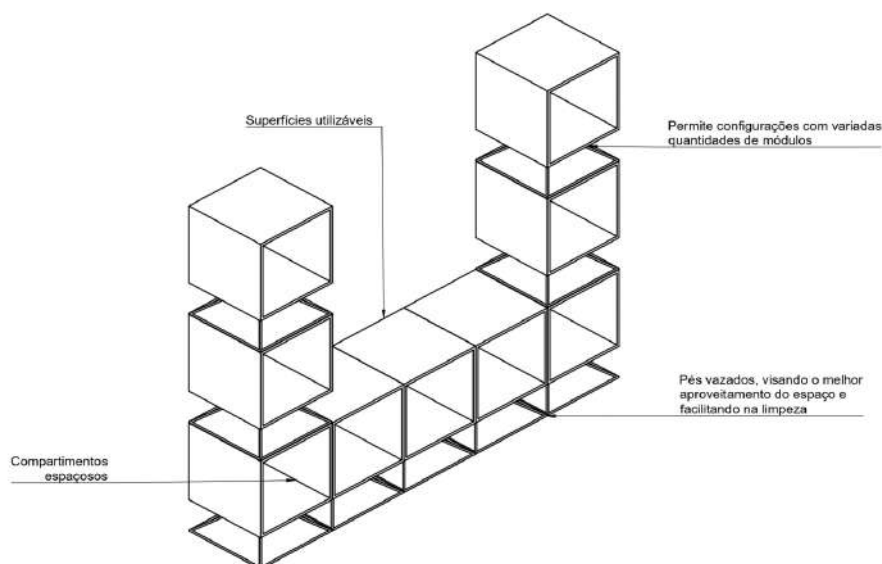


Figura 27 - Modelagem da versão 1. | Fonte: Elaborado pelo autor.

A segunda versão do mobiliário utilizando módulos segue os atributos da primeira versão, porém com seu formato e configuração diferentes. No lugar de apenas sobrepor os módulos, acontece um encaixe devido ao corpo do módulo ter sido projetado para realizar esse aspecto, os pés são removíveis e podem ser transportados nos nichos caso haja a opção de querer usar a configuração de uma forma diferente. Pode ser visualizada na figura 28.

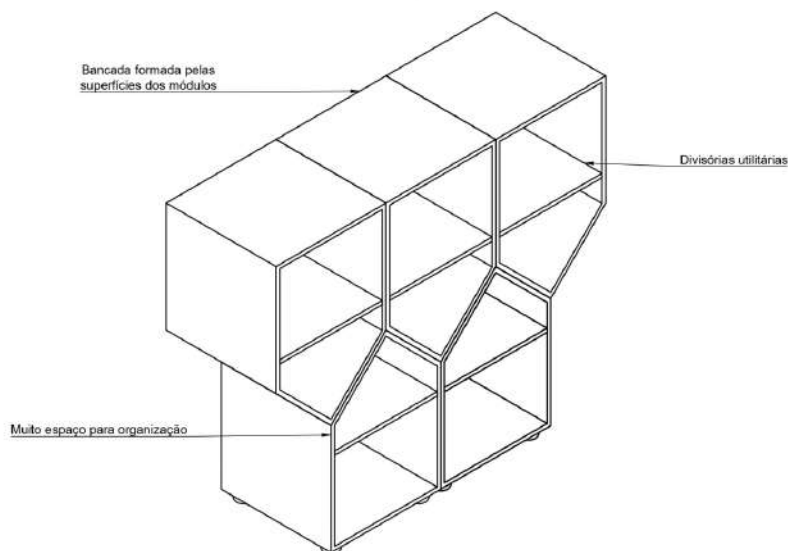


Figura 28 - Modelagem da versão 2. | Fonte: Elaborado pelo autor.

O diferencial que a terceira alternativa carrega é o de extensão da mesa com a adição de mais módulos. Segue também o padrão da segunda alternativa de ter os pés removíveis para carregamento interno e rearranjo de novas configurações modulares e também carrega a possibilidade do uso de prateleiras à parte, para dar mais atributos ao mobiliário. Com o uso de módulos de extensão, a mesa resolve o problema de ser apta a espaços pequenos ou estendê-la conforme a necessidade de espaço.

Buscando uma configuração mais simples e alternativa, foi focado em oferecer um design com menos módulos, por se tratar de um mobiliário que demanda mais espaço, porém conservando o princípio de extensão. A terceira alternativa pode ser visualizada na Figura 29.

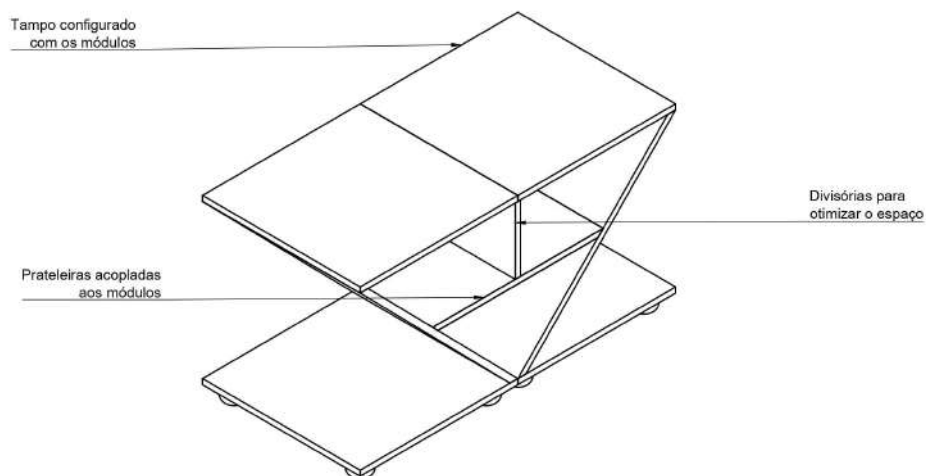


Figura 29 - Modelagem da versão 3. | Fonte: Elaborado pelo autor.

Tendo ciência de todos os atributos designados como alternativas, é possível agora decidir a opção mais apta para as necessidades de projeto. Para isso, foi utilizado o método de avaliação de alternativas baseado nas demandas apresentadas no questionário realizado, aplicando todas as informações em uma tabela e fazendo a distribuição da pontuação de peso. Para a escolha da melhor alternativa, foram adotados alguns critérios baseado em notas atribuídas pelo autor:

- 2 – Cumpre bem a função;
- 1 – Cumpre a função de forma razoável;
- 0 – Não cumpre a função.

Ademais, os requisitos têm pesos, de acordo com a relevância dos critérios que foram considerados para o projeto. Por exemplo, 5 é classificado como relevante, 10 pode ser considerado muito relevante.

Por fim, a soma é feita, a alternativa proposta contendo a pontuação mais alta é considerada o candidato em potencial mais alto e, em última análise, é selecionada para o refinamento de suas características. A tabela de decisão é mostrada na Figura 30.

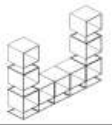


X	peso			
Módulos	10	2	2	0
Funcionalidade	10	2	1	1
Adequação	10	2	1	1
Uso do espaço	10	2	2	1
Configurações	5	2	2	0
Preferências do público	5	2	0	0
TOTAL		100	70	30

Figura 30 - Tabela de escolha das alternativas. | Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 OTIMIZAÇÃO DA ALTERNATIVA SELECIONADA

Coletados todos os dados pela tabela de seleção de alternativas, deu-se início à fase de refinamento da alternativa escolhida. É de extrema complexidade idealizar um mobiliário com o tema de modularidade sem antes passar por filtragens para chegar ao melhor resultado, pois é perceptível que alguns atributos propostos em conceito, na prática não são tão simples de serem executados. A figura 31 mostra o ponto de partida desse refinamento.



Figura 31 - Alternativa selecionada. | Fonte: Elaborado pelo autor.

Dito isto, foi necessário gerar mais algumas configurações a partir da alternativa escolhida na tabela da Figura 29, isso para juntar todos os melhores atributos e conseguir trabalhar neles da melhor maneira possível. As versões foram demonstradas por meio de ilustração no programa Autodesk Fusion 360, e renderizados pelo mesmo .

Na primeira versão, optou-se por uma configuração mais ousada, pois nela o objetivo foi explorar mais das superfícies para alocar mais módulos. Foi pensado em modularidade, extensão e organização. Como resultado, tais atributos foram conquistados. Porém a proposta deixou de ser um mobiliário que ocupa pouco espaço, sem falar na questão ergonômica, além de agregar maior valor ao produto pela grande quantidade de módulos, por conta de todos os processos, materiais e sistemas envolvidos, assim, inviabilizando a intenção dessa versão. A Figura 32 representa a primeira versão da alternativa 01 em refinamento

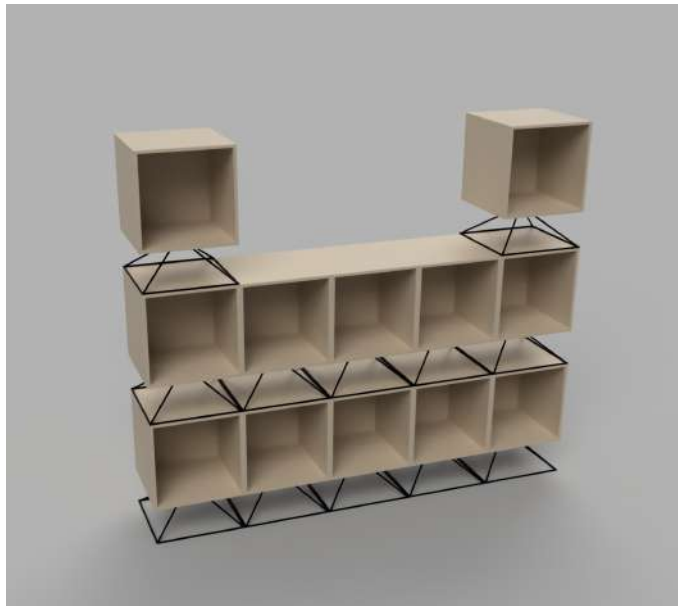


Figura 32 - Versão 1 - Variação da alternativa selecionada. | Fonte: Elaborado pelo autor.

Na segunda versão, o desafio a ser considerado foi o de equilíbrio, a estante (alternativa escolhida na tabela) teria dificuldade de se sustentar caso fossem alocados tantos módulos verticalmente. A solução idealizada para o problema, foi tirar módulos da parte superior, deixando a peça com apenas 7 módulos ao todo, 5 fazendo o contato com o chão e formando a base e 2 acima dos módulos das pontas, tornando ela um mobiliário versátil. Quanto ao fator ergonômico, foi a variação que mais se adequou ao público. A Figura 33 mostra a nova configuração do mobiliário.



Figura 33 - Versão 2 - Variação da alternativa selecionada. | Fonte: Elaborado pelo autor.

6 ETAPA DE PRODUÇÃO

Nesta etapa é feito o refinamento final do projeto, sobretudo o detalhamento do mobiliário, medidas, os processos de produção e também os materiais. Foi também a fase onde estava inserido o protótipo virtual e a ambientação com uso do objeto.

6.1 AGENTE MORFOLÓGICO

Os componentes selecionados para a construção do mobiliário foram o MDF, para a base de sustentação, foi elaborada uma armação de ferro em formato de pirâmide, feita com hastes de ferro liso, tendo uma base de metal no centro do topo para melhor sustentação do cubo de madeira. Para o acabamento dos nichos de madeira, foi optado pelo uso do verniz nitro padrão mogno para valorizar a cor do MDF usado, já na pintura da armação de ferro, foi utilizada tinta aerosol preto fosco.

Quanto à junção dos componentes, o adesivo instantâneo moveleiro para madeiras foi utilizado para a colagem das chapas de MDF na montagem do nicho. Para a junção das hastes de ferro, foi escolhido o uso do processo de solda, com eletrodos adequados para o tamanho das hastes. Na Figura 34 estão demonstrados os materiais e componentes escolhidos.



Figura 34 - Demonstração dos materiais selecionados para o mobiliário. | Fonte: Colagem - Elaborado pelo autor, 2022 | Fotos - Pexels, 2022.

6.2 MODELO VIRTUAL

O principal objetivo do modelo virtual é ajudar a ter uma idealização do produto, tanto fazendo uma simulação das medidas reais, quanto aplicando os materiais usados e texturas, com a máxima fidelidade. O modelo foi desenvolvido e renderizado pelo *software* Fusion 360.

O processo de construção do modelo pelo Fusion 360 é demonstrado na Figura 35, onde pode-se trabalhar por uma vista e é possível visualizar em tempo real todas as faces e perspectiva do mobiliário que está sendo trabalhado:

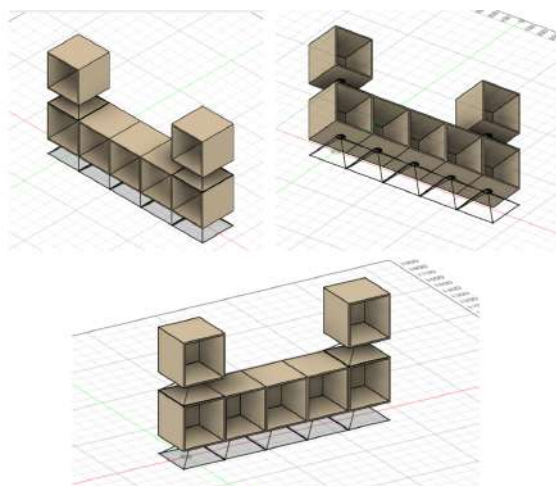


Figura 35 - Processo de construção do modelo virtual pelo software Fusion 360. | Fonte: Elaborado pelo autor.

As dimensões consideradas para o mobiliário na configuração escolhida foram de 128 cm de altura, 44 cm de profundidade e 220 cm de largura. Levando em consideração que a montagem fica a critério do espaço que o indivíduo tem disponível, as medidas do módulo

separado também são importantes de serem ressaltadas, sendo 64 cm de altura, 44 cm de profundidade e 44 cm de largura.

Se tratando do material usado na estrutura, o MDF, foram usadas chapas de 12mm. Quanto às medidas das hastes de ferro utilizadas na armação que sustenta o módulo, foram usadas barras de 44 cm e 1.5 cm de diâmetro.

Para representar com mais fidelidade foi realizada algumas ambientações virtuais por meio do *software* Vray 5.0 no Sketchup, para simular um espaço residencial, com o mobiliário sustentando alguns objetos comuns na organização e decoração de um ambiente. As ambientações do mobiliário podem ser visualizadas nas Figuras 36, 37 e 38.

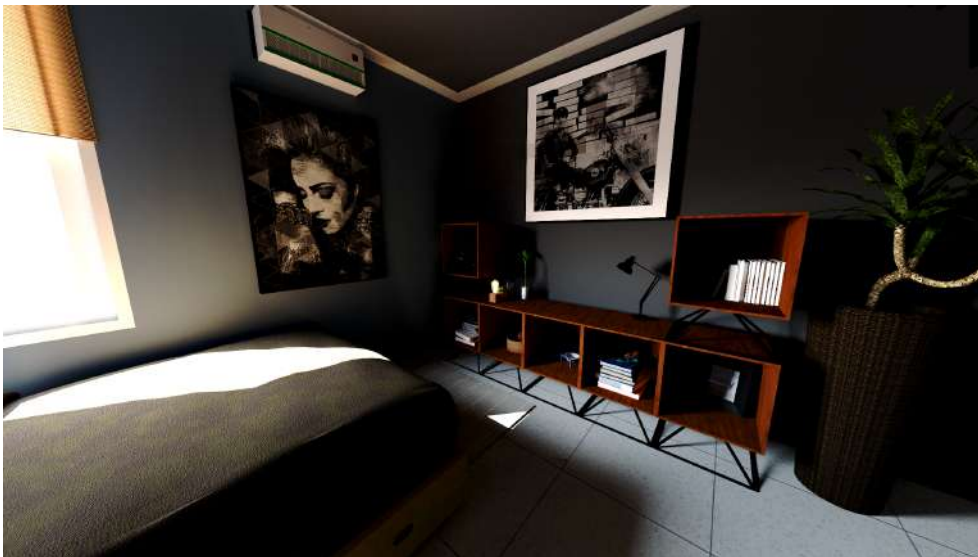


Figura 36 - Ambientação virtual do mobiliário em configuração de rack. | Fonte: Elaborado pelo autor.

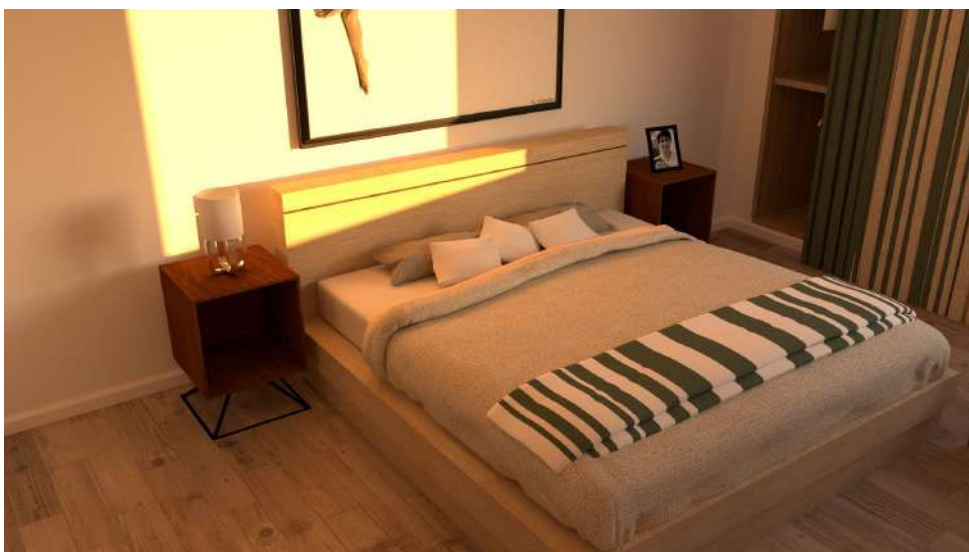


Figura 37 - Ambientação virtual em configuração de móvel de cabeceira. | Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 38 - Ambientação virtual em configuração de estante. | Fonte: Elaborado pelo autor.

6.3 MODELO FÍSICO

Um modelo físico tridimensional cria possibilidade do estudo prático da viabilidade do projeto, além da possibilidade de enriquecer a apresentação. Pode ser feito na escala original ou reduzida. No modelo elaborado para este projeto, foi utilizada a escala 1:4, e o material principal utilizado para representação foi o mdf de 6mm e hastes de metal liso de 5mm de diâmetro.

O material foi retirado de sobras de placas de MDF, quanto as hastes de metal foram cortadas sob medida por um serralheiro.

Segue aqui, o passo a passo das principais etapas de confecção do modelo na Figura 39 e a representação na Figura 40.

1. Conversão das medidas para a escala 1:4 e marcação no MDF;
2. Corte de 14 placas de MDF que serão usadas, onde foram usadas 2 medidas, sendo elas: 14 placas de 9,8 cm e 14 placas de 11 cm;
3. Corte de 7 placas de MDF 3mm para serem utilizadas como fundo, tendo 11cm de altura e largura;
4. Utilização de cola instantânea para colar as peças cortadas devidamente (utilizando o método de leve umidificação no MDF antes de aplicar a cola no local desejado, para evitar a absorção do componente pelo mesmo).
5. 3 demãos de verniz para realçar a textura do material, com 1h de intervalo para melhor secagem das demãos;

6. Corte das hastes de metal ou madeira no tamanho adequado aos nichos já montados.
7. Colagem das hastes no formato da base de sustentação do mobiliário
8. Colagem de uma arruela lisa como representação da placa circular de sustentação do nicho na base.
9. Pintura da armação de metal com a tinta aerosol preto fosco.
10. Junção dos módulos com parafusos pequenos

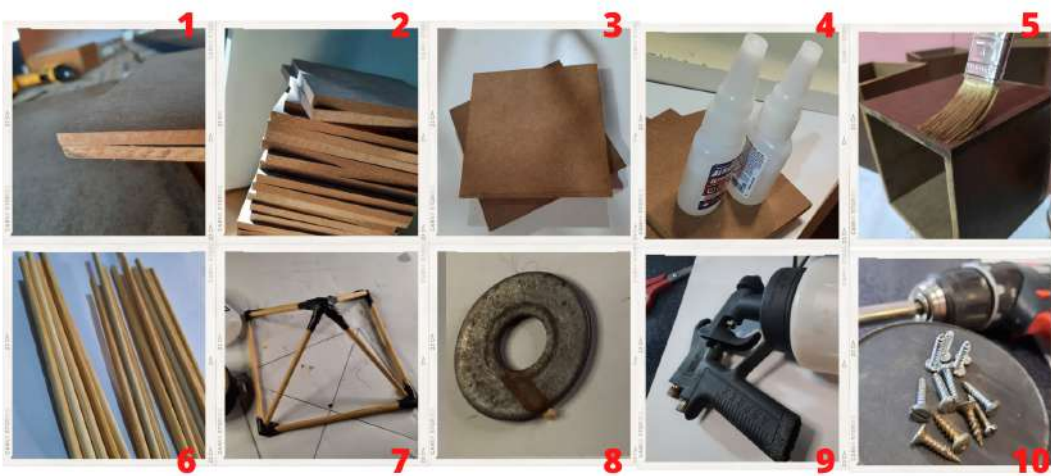


Figura 39 - Passo a passo da confecção do modelo físico. | Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 40 - Modelo físico. | Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 41 apresenta uma escala humana em relação à estante.

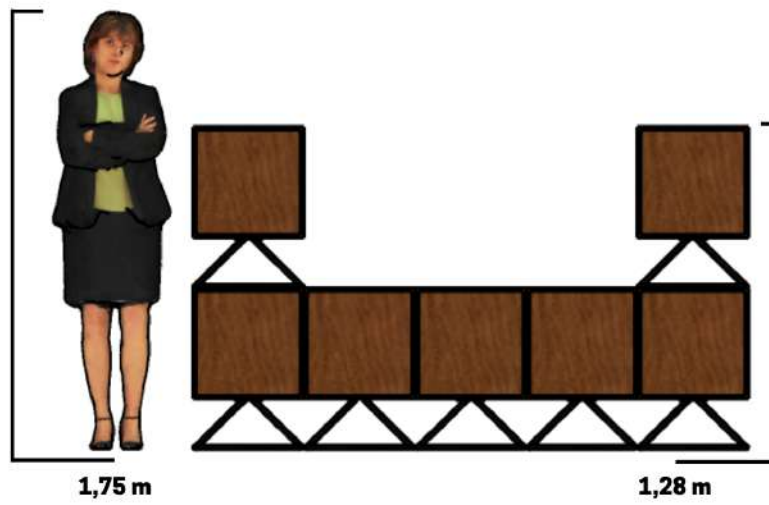


Figura 41 - Escala humana em relação a mesa | Fonte: Elaborado pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste trabalho, foi colocado em prática todo o conhecimento adquirido ao longo do curso de Design de Produto. Tais resultados foram possíveis devido a um vasto estudo metodológico, vivenciando toda a experiência da elaboração do projeto de um produto, desde o problema, até a solução. Vários empecilhos surgiram durante a elaboração do TCC, porém, apesar desses entraves no caminho, o desafio de projetar um mobiliário que respeitasse as diretrizes impostas de modularidade e espaços reduzidos, foi atingido.

O processo de pesquisa teórica foi um pouco conturbado, visto que a ideia do que ser feito ainda não estava bem definida, porém com um direcionamento por parte da orientadora, foi possível chegar a um tema prático de ser trabalhado e que tivesse algum impacto ao ser solucionado. Na concepção do trabalho, foi necessário assimilar os assuntos que defendem a necessidade do produto, assim conseguindo utilizar as ferramentas de pesquisa necessárias até então estudadas ao longo do curso.

Se tratando da segunda parte do projeto, foi a etapa que mais demandou esforço. Apesar da ideia ter sido bem desenvolvida na parte teórica, a fase prática veio para levantar dificuldades, sobretudo para conciliar todos os requisitos idealizados. Porém, foi também a etapa mais divertida, colocar em prática todo o conhecimento adormecido que foi adquirido em meio a uma pandemia foi revigorante. Assim, todo o exercício do projeto, desde a pesquisa até o modelo final, culminou em um aprendizado imenso que ficará de experiência para futuros projetos em que possa ser utilizado, inclusive dentro do âmbito de *design* de produtos, que é a área onde é possível trabalhar vários aspectos, sendo eles teóricos, práticos e estéticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTACIO, A. SOLUÇÃO EM LAYOUT PARA APARTAMENTOS DO CONDOMÍNIO PETRÓPOLIS: ESTUDO DE CASO. p. 101, 20 jun. 2013. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/9456/2/CT_CODMO_2013_1_01.pdf> Acesso em: 22 maio. 2022.

Andrade & Mello Arquitetura e Interiores» Os apartamentos pequenos e a escolha do mobiliário mais adequado 1 de 4. Disponível em: <<https://andrademelloarquitetura.com.br/os-apartamentos-pequenos-e-a-escolha-do-mobiliario-mais-adequado-1-de-4/>>. Acesso em: 20 maio. 2022.

Apartamentos pequenos têm metro quadrado mais caro. Disponível em: <<https://valorinveste.globo.com/produtos/imoveis/noticia/2019/10/24/apartamentos-pequenos-tem-metro-quadrado-mais-carro.ghtml>>. Acesso em: 20 maio. 2022.

ARAUJO, G. A relação entre bem-estar e resiliência na habitação social: um estudo sobre os impactos existentes. 3 jul. 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ac/a/8bwpxgzpR3PnjDdfq9bywhJ/?lang=pt>>. Acesso em: 18 maio. 2022.

REIS, L. As mudanças das plantas de apartamentos ao longo dos anos. Disponível em: <<https://blogdaarquitectura.com/as-mudancas-das-plantas-de-apartamentos-ao-longo-dos-anos/>>. Acesso em: 28 maio. 2022.

BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. Design Rules: The Power of Modularity. [s.l.: s.n.].

BALDWIN, C. Y. CLARK, K. B. Managing in an Age of Modularity. Disponível em: <<https://hbr.org/1997/09/managing-in-an-age-of-modularity>>. Acesso em: 15 abr. 2022

BARBOSA, M. Muda - Sistema modular para mobiliário multifuncional. 2017. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/18803/1/2017_MarceloCoelhoBarbosa.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2022.

BEGAN, K. CASA SAUDÁVEL: UM ESTUDO SOBRE OS SENTIDOS DA MORADIA. Estudo de Caso: Conjunto Pedro I, Realengo, Rio de Janeiro/RJ, p. 130, 2005. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/monografias/casa_saudavel.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2022.

BERALDO, N.; SCALISE, W. A OTIMIZAÇÃO DO ESPAÇO RESIDENCIAL DE DIMENSÕES REDUZIDAS VISANDO PROMOVER O CONFORTO DOS USUÁRIOS. CONIC SEMESP. Anais... In: 18o CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 2018. Disponível em: <<https://conic-semesp.org.br/anais/files/2018/trabalho-1000002049.pdf>>. Acesso em: 02 maio. 2022.

BUBNIAK, T. Falta de terrenos exige projetos criativos. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/imoveis/falta-de-terrenos-exige-projetos-criativos-2u87v1ndcfnbud34h4xggdg7i/>>. Acesso em: 19 maio. 2022.

CARLÊTO, A. Aumento de preços e falta de insumos da construção civil ameaçam obras públicas e trazem mais consequências; veja. Disponível em: <<https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/aumento-de-precos-e-falta-de-insumos-da-construcao-civil-ameaca-obras-publicas-e-traz-mais-consequencias-veja-349460/>>. Acesso em: 19 maio. 2022.d

CHUN-CHE HUANG; KUSIAK, A. Modularity in design of products and systems. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans, v. 28, n. 1, p. 66–77, 1998.

COSTA, L. et al. “APERTAMENTO” Uma análise das dimensões mínimas em Apartamentos. p. 8, 24 out. 2003. Disponível em: <https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0408_1507.pdf>. Acesso em: 22 maio. 2022

DELAQUA, V. Quão pequena uma moradia pode ser? Uma visita às menores casas do mundo, ArchDaily, 9 maio. 2022. Disponível em:

<<https://www.archdaily.com.br/br/947671/quao-pequena-uma-moradia-pode-ser-uma-visita-a-s-menores-casas-do-mundo>>. Acesso em: 18 maio. 2022.

Estante Modular 6 Prateleiras Em Madeira Pinus | Leroy Merlin. Disponível em: <https://www.leroymerlin.com.br/estante-modular-6-prateleiras-em-madeira-pinus_1569745565?region=outros#caracteristicas-tecnicas>. Acesso em: 01 jun. 2022.

FOLZ, R.; MARTUCCI, R. HABITAÇÃO MÍNIMA: DISCUSSÃO DO PADRÃO DE ÁREA MÍNIMA APLICADO EM UNIDADES HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL. p. 40, 2007. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/topos/article/viewFile/2187/1993>. Acesso em: 28 maio. 2022.

HAKIME, R. Construtoras diminuem tamanho da casa para conta caber no bolso do consumidor - Economia - R7. 17 set. 2011. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/economia/noticias/construtoras-diminuem-tamanho-da-casa-para-conta-caber-no-bolso-do-consumidor-20110917.html?question=0>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

IMÓVEL, S. P. Apartamento de até 45 m2 de área útil é o mais vendido. Disponível em: <<https://m.spimovel.com.br/blog/apartamento-de-ate-45-m2-de-area-util-e-o-mais-vendido/2781/>>. Acesso em: 23 maio. 2022.

ISHII, K.; YANG, T. G. Modularity: International Industry Benchmarking and Research Roadmap. Disponível em: <<https://asmedigitalcollection.asme.org/IDETC-CIE/proceedings-abstract/IDETC-CIE2003/1/299521>>. Acesso em: 28 abr. 2022.

Mesa de Cabeceira S E Z MDF BRANCO Nicho Quarto Sala Escritório - Bali Modulares - Mesa de Cabeceira. Disponível em: <<https://www.magazineluiza.com.br/mesa-de-cabeceira-s-e-z-mdf-branco-nicho-quarto-sala-e-escritorio-bali-modulares/p/ef2385a1c9/mo/mocr/>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

RANGEL, R. Organização em ambientes pequenos exige descarte e móveis multiúso - Morar | Sobretudo Folha. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/sobretudo/morar/2016/10/1827405-organizacao-em-ambientes-pequenos-exige-descarte-e-moveis-multiuso.shtml>>. Acesso em: 23 maio. 2022.

SABBADINI, A. Análise de Objeto Briefing:Módulo, 16 jun. 2011. Disponível em: <http://sabbadini.blogspot.com/2011_06_01_archive.html?zx=88373184b9885616>. Acesso em: 23 maio. 2022

São Paulo tem boom de pequenos apartamentos em áreas nobres. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/sao-paulo-tem-boom-de-pequenos-apartamentos-em-areas-nobres-da-cidade/>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

SILVA, H.; MIGUEL, P. Adoção da modularidade no desenvolvimento de produto - um estudo de caso em uma montadora de veículos. p. 12, 8 nov. 2006. Disponível em: <https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/572.pdf. Acesso em: 28 abr. 2022.

SILVA, I.; MEDEIROS, I. Desenvolvimento de Mobiliário Multifuncional para Espaços Reduzidos. p. 15, 6 nov. 2018. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/ped2018/3.3_AC_O_22.pdf>. Acesso em: 02 maio. 2022.

SIMONETTI, M. Compre Móveis Online - Preços imperdíveis | Móveis Simonetti. Disponível em: <<https://www.moveissimonetti.com.br/modulo-modena-canto-l-com-2-portas-demobile/p>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

SIMONETTI, M. Compre Móveis Online - Preços imperdíveis | Móveis Simonetti. Disponível em: <<https://www.moveissimonetti.com.br/modulo-modena-ponte-casal-com-4-portas-demobile/p>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

STEEMERS, K. ARCHITECTURE FOR WELL-BEING AND HEALTH - The Daylight Site | Daylighting research, architecture, practice and education. Disponível em: <<http://thedaylightsite.com/architecture-for-well-being-and-health/>>. Acesso em: 18 maio. 2022.

TAVARES, K. Imóveis estão cada vez menores. O Globo. 14 abril. 2013 Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/imoveis/imoveis-estao-cada-vez-menores-8109664>>. Acesso em: 23 maio. 2022.

TECNOLOGIA, T. Take a Seat | Estante Caixote Estilo Industrial Cachimbo Branco Take a Seat! Disponível em: <<https://www.takeaseat.com.br/utilidade-decoracao/estante-caixote-estilo-industrial-cachimbo-preto-take-a-seat>>. Acesso em: 27 maio. 2022.

TECNOLOGIA, T. Take a Seat | Guarda Roupas Modular Estilo Industrial Minimalista Preto Take a Seat! Disponível em: <<https://www.takeaseat.com.br/guarda-roupas-roupa/estilo-industrial/quarto/guarda-roupas-modular-estilo-industrial-minimalista-preto-take-a-seat>>. Acesso em: 27 maio. 2022.

ULRICH, K. Fundamentals of Product Modularity. Management of Design, p. 219–231, 1994.

VASCONCELOS, C.; BARTH, F. CONFLITOS DE USABILIDADE E O CRESCIMENTO DA OFERTA DE APARTAMENTOS COMPACTOS NA ÁREA INSULAR DE FLORIANÓPOLIS-SC. v. 05, n. 02, p. 10, [s.d.]. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/235576025.pdf>>. Acesso em: 19 maio. 2022.

VELASCO, C.; Laporta, T. Apartamentos compactos são quase metade dos lançamentos de SP; entenda a tendência. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/negocios/noticia/apartamentos-compactos-sao-quase-metade-dos-lancamentos-de-sp-entenda-a-tendencia.ghtml>>. Acesso em: 02 maio. 2022.

Verticalização urbana: solução ou problema? Disponível em: <<https://g1.globo.com/especial-publicitario/em-movimento/noticia/verticalizacao-urbana-solucao-ou-problema.ghtml>>. Acesso em: 11 mar. 2022

VICTORIA, I.; FIGUEIREDO, L. Design de produto aplicado à cultura slow: mobiliário urbano modular. p. 15, 5 ago. 2018. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/ped2018/5.1_AC_O_05.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2022

VILLA, S. apartamento metropolitano - habitações e modos de vida na cidade de são paulo. p. 222, 20 out. 2002. Disponível em: <<https://morahabitacao.files.wordpress.com/2012/10/villa-s-b-apartamento-metropolitano-habitac3a7c3b5es-e-modos-de-vida-na-cidade-de-sc3a3o-paulo.pdf>>. Acesso em: 22 maio. 2022.

ANEXO A – Questionário

23/07/2022 12:18

Mobiliário modular e sua interação com o público: percepções e preferências

Mobiliário modular e sua interação com o público: percepções e preferências

Pesquisa de Trabalho de conclusão de curso - TCC: "A MODULARIDADE APLICADA AO DESIGN DE MOBILIÁRIO PARA ESPAÇOS DOMICILIARES REDUZIDOS"

Com o objetivo de coletar dados sobre o tema, fica definido que as informações aqui prestadas serão mantidas em sigilo.

1. 1. Em qual faixa etária você se encontra?

Marcar apenas uma oval.

- a. Menos de 21 anos
- b. 22 a 30 anos
- c. 31 a 39 anos
- d. 40 a 48 anos
- e. Mais de 49 anos

2. 2. Qual é o seu grau de escolaridade?

Marcar apenas uma oval.

- a. Ensino médio - cursando/completo
- b. Ensino superior - cursando/completo
- c. especialização - cursando/completo
- d. Mestrado - cursando/completo
- e. Doutorado - cursando/completo

3. 3. Com qual gênero você se identifica?

Marcar apenas uma oval.

- a. Masculino
- b. Feminino
- c. Outros

4. 4. Quantas pessoas moram com você?

Marcar apenas uma oval.

- d. 1
 c. 2
 b. 3
 a. 4 ou +

5. 5. Na sua percepção, qual o tamanho da sua residência?

Marcar apenas uma oval.

- a. Minúscula (abaixo de 40m²)
 b. Pequena (40m² a 70m²)
 c. Média (70m² a 150m²)
 d. Grande (150m² a 300m²)
 e. Enorme (acima de 300m²)

6. 6. Você contrataria um projeto de mobiliário sob medida?

Marcar apenas uma oval.

- a. Sim
 b. Não
 c. Não sei

7. 7. Marque qual destes quesitos faz mais diferença na hora da escolha de um móvel novo para sua casa?

Marque todas que se aplicam.

- a. O produto ser o mais bonito
 b. O produto ser o mais barato
 c. O produto ter a melhor qualidade
 d. O produto cumprir a sua função

8. 8. Qual destes móveis você acha mais apto para desempenhar a função de organizar itens?

Marcar apenas uma oval.

- a. Mesa
- b. Rack
- c. Estante
- d. Armário

9. 9. Você compraria um mobiliário que possa desempenhar todas as funções listadas acima?

Marcar apenas uma oval.

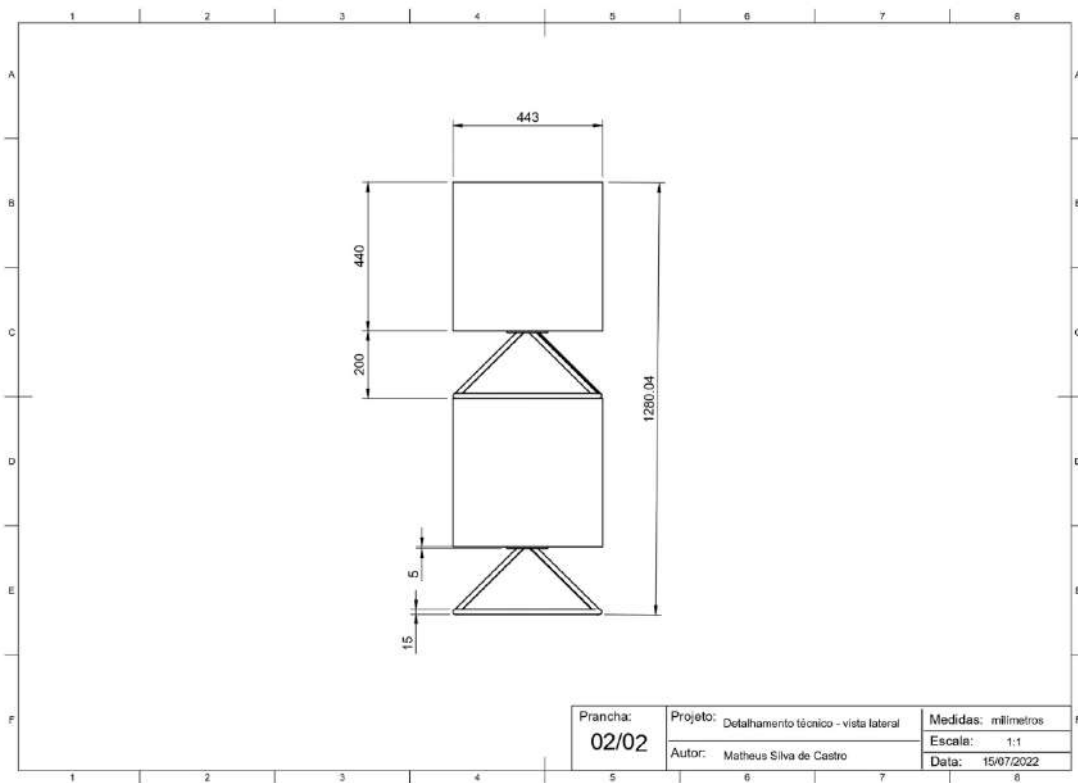
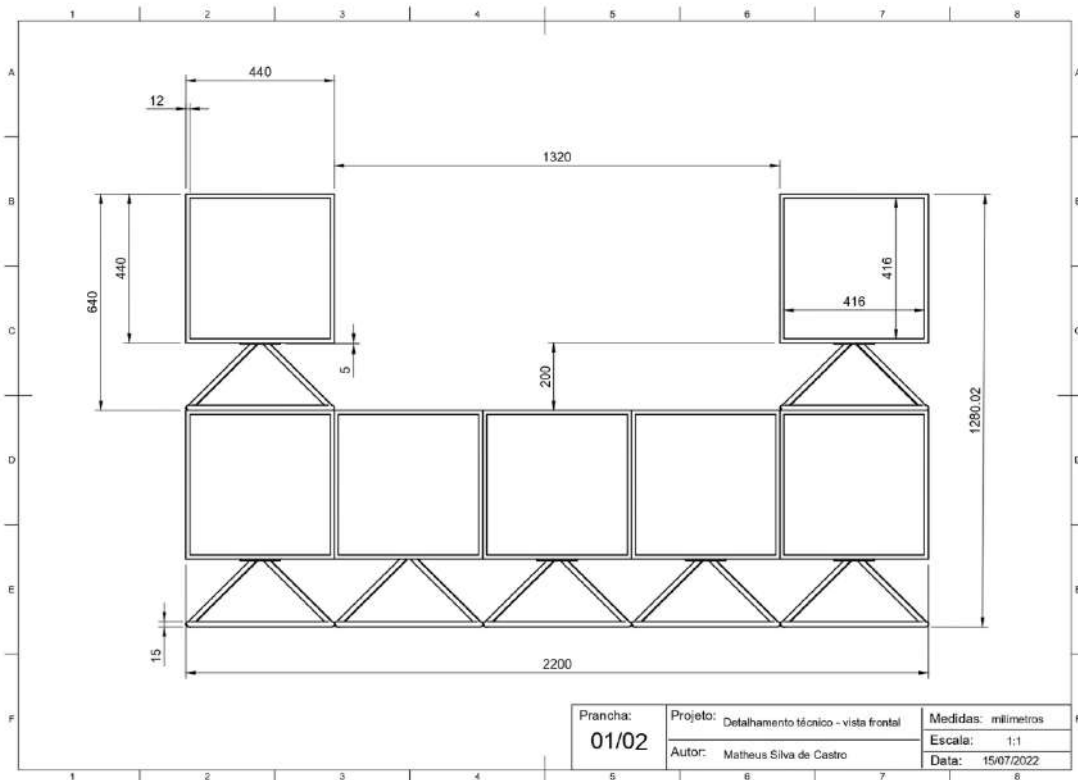
- a. Sim
- b. Não
- c. Depende (do preço)
- d. Depende (da qualidade)
- e. Depende (da aparência estética)

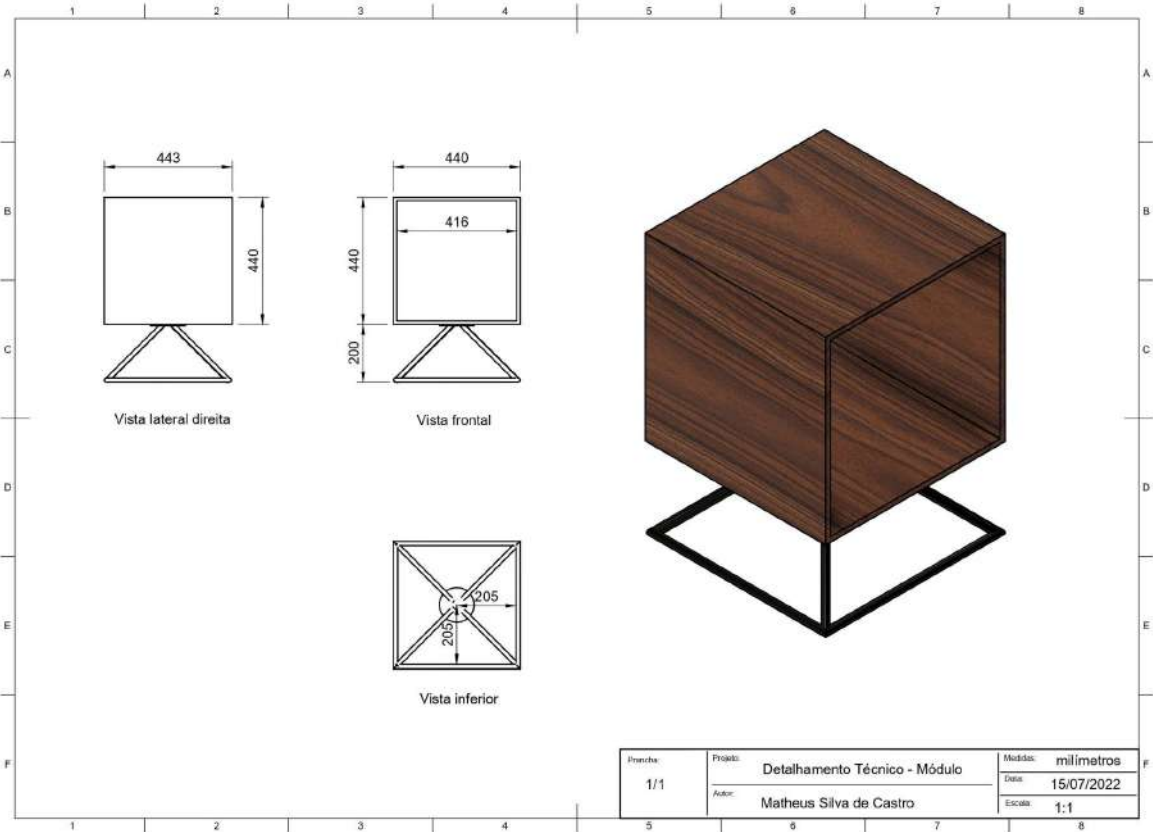
Obrigado pelas respostas <3

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXO B – Detalhamento técnico desenvolvido via Autodesk Fusion 360





Desenho:	Projeto:	Medidas:
1/1	Detalhamento Técnico - Módulo	milímetros
	Autor:	Data:
	Matheus Silva de Castro	15/07/2022
		Escala:
		1:1