



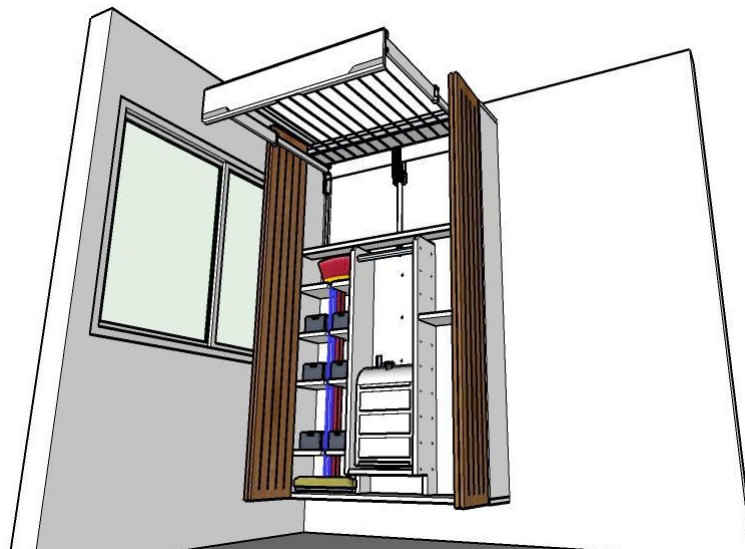
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Curso de Desenho Industrial

Projeto de Produto

Relatório de Projeto de Graduação

VARAL FLOAT



Autor: Johano Cardoso de Melo
DRE: 106039969

Escola de Belas Artes
Departamento de Desenho Industrial

VARAL FLOAT

Johano Cardoso de Melo

Projeto submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial/ Habilitação Projeto de Produto.

Aprovado por:

Professor Doutor: Hugo Borges Backx

Professor Doutor: Roosevelt da Silva Teles

Professora Doutora: Patrícia March

Rio de Janeiro
Abril de 2016

MELO, Johano Cardoso de.

Varal Float: Utensílio doméstico para secagem de roupas em pequenos espaços [Rio de Janeiro, 2016]

lx, 67p.;21 x 29,7cm(EBA/UFRJ, Bacharelado em Desenho Industrial - Habilitação em Projeto de Produto, 2016)

Relatório Técnico – Universidade Federal do Rio de Janeiro, EBA.

1.Utensílio Domestico para secagem de roupas em pequenos espaços.

I. D.I. EBA/UFRJ II. Varal Float(Varal)

Epígrafe

“Genialidade é 1% de inspiração e 99% de transpiração”

Thomas Edison

Agradecimentos

Inicialmente agradeço a Deus pela vida, por acordar, todos os dias, com saúde e lucidez.

Em toda trajetória temos momentos difíceis, pensamos em desistir, em nos acomodar, mas hoje agradeço a cada pessoa que confiou, acreditou e de forma direta ou indireta, contribuiu para a conclusão desse projeto.

Agradeço pela perseverança de meus pais, que jamais deixaram de me apoiar e em especial a minha futura esposa Fernanda, que sempre acreditou e se esforçou para me fazer romper inércia e concluir mais essa etapa da minha vida.

Sou grato a cada professor que participou de minha trajetória na Universidade, a cada bom conselho e puxão de orelha, a toda família UFRJ deixo aqui meus sinceros agradecimentos, e a minha família, inacreditável, só posso dizer: Muito obrigado por tanta fé em mim.

Resumo do projeto submetido ao departamento de Desenho Industrial da EBA/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Bacharel em Desenho Industrial.

Varal Float

Johano Cardoso de Melo

Abril 2016

Orientador: Hugo Backx

Departamento de Desenho Industrial/ Projeto de Produto

Resumo

O produto apresentado é o resultado de uma reconceituação projetual dos tradicionais varais de secagem de roupas para ambientes internos que envolvem espaços reduzidos. É uma nova categoria de varal para pequenos espaços, que visa atender as necessidades de famílias que moram em apartamentos com área de serviço média de 2m².

Trata-se de um varal retrátil de parede, com regulagem de altura, focado no usuário, inspirado na estrutura de toldos retráteis. O objeto de estudo, possui articulações que permitem que o varal reduza suas dimensões quando fora de uso, possibilitando embuti-lo em um armário tornando-o totalmente imperceptível quando fechado, além de possibilitar a regulagem de altura para facilitar acesso e economizar espaço quando as roupas estão estendidas.

Abstract of the graduation project to Industrial design Department of the EBA/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor in Industrial Design.

Varal Float

Johano Cardos de Melo

April 2016

Advisors: Hugo Borges Backx

Department: Industrial Design/ Product Project

Abstract

The presented product is the result of a refresh in traditional indoors drying clothes project involving confined spaces. It is a new category of clothesline for small spaces, designed to meet the needs of families living in 2m² average service area apartments.

It is a wall clothesline, with height adjustment, user focused, inspired by retractable awnings structure. The study object, has joints that allow the clothesline reduce its size when not in use, enabling embed it in a closet making it completely invisible when closed, and enable the height adjustment for easy access and save space when clothes are extended.

Lista de ilustrações

Figura 1– Análise de Concorrência (Varal Secalux 11200)	7
Figura 2– Análise de Concorrência (Varal Secalux 141031)	8
Figura 3 – Análise de Concorrência (Varal Secalux 101050)	8
Figura 4– Análise de Concorrência (Varal HomePower57)	8
Figura 5– Análise de Concorrência (Varal Maxeb 7205)	8
Figura 6-Análise de Concorrência (Varal Maxeb 7205)	9
Figura 7 - Estudos iniciais da forma	16
Figura 8 - Estudos iniciais da forma - Disposição da roupas	16
Figura 9– Estudos iniciais da forma – Disposição das roupas	17
Figura 10 - Estudos iniciais da forma - Alternativas para estrutura	17
Figura 11 - Estudos iniciais da forma - Acessório para varal	18
Figura 12 - Estudos iniciais da forma - Acessório para varal	18
Figura 13– Estudos iniciais da forma - Analogias	19
Figura 14 - Esboço inicial Fase 03 - Expansão do problema	19
Figura 15 - Esboço Varal + Armário	20
Figura 16 - Esboço varal fase 03 e suas funções	20
Figura 17 - Esboço presilha para edredon	21
Figura 18 - Alternativa Fase 03.01	21
Figura 19 - Alternativa Fase 03.02	22
Figura 20 - Planta baixa áreas de serviço - Apto 43 a 60m ²	22
Figura 21 - Utensílios domésticos	23
Figura 22– Estudo do ambiente Área de serviço	23
Figura 23 - Esboço Varal Fase 04	24
Figura 24 - Esboço Varal Fase 04	24
Figura 25 - Alternativa Fase 04	25
Figura 26 - Redefinição de prioridades de projeto	25
Figura 27 - Esboço Fase 05	26
Figura 28 - Esboço Fase 05 - Estruturas alternativas	26
Figura 29 - Sistema de varal Fase 05	27
Figura 30 - Sistema de cordas utilizado em veleiros	27
Figura 31 - Esboço Varal Fase 05 - Estudo de forma e materiais	28
Figura 32 - Varal Fase 05 – Isolado	28
Figura 33 - Sistema Varal Armário Fase 05	29
Figura 34 - Primeiros esboços Fase 06	29
Figura 35 - Fase 06 - Primeiro esboço sistema de trilhos	30
Figura 36 - Fase 06 - Esboços de manejos de sistema de elevação	30
Figura 37 - Fase 06 - Esboço sistema de elevação hidráulico	31
Figura 38 - Fase 06 - Esboço armário e divisões	31
Figura 39 - Fase 06 - Esboço estrutura de varal articulado	32

Figura 40– Referência Toldo 01	32
Figura 41– Referência Toldo 02	32
Figura 42– Referência Toldo 03	32
Figura 43 - Fase 07 - Esboços alternativa selecionada	33
Figura 44 - Fase 07 - Esboços Varal Float fechado	33
Figura 45– Fase 07 – Varal Float	34
Figura 46– Alternativa Escolhida (Varal Fechado)	36
Figura 47– Alternativa Escolhida (Varal aberto)	36
Figura 48– Alternativa Escolhida (Explodida)	36
Figura 49– Partes - Base Metálica	38
Figura 50– Partes – Braço Articulado	38
Figura 51– Partes – Frente	39
Figura 52– Partes – Frente	39
Figura 53– Partes – Tubo Coletor e Mola	40
Figura 54– Partes – Cordas	40
Figura 55– Partes – Alavanca	41
Figura 56 - Partes - Contrapeso	41
Figura 57– Partes – Sistema de Roldana e Trilhos	42
Figura 58– Partes – Acessório para edredons	43
Figura 59– Partes – Acessório para edredons	43
Figura 60– Partes – Acessório para edredons opções	43
Figura 61– Partes – Armário	44
Figura 62– Partes – Armário	44
Figura 63– Partes – Armário	44
Figura 64– Partes – Armário	44
Figura 65– Partes – Punho da Alavanca	46
Figura 66 - Exemplos de uso percentil feminino 5%	46
Figura 67 - Exemplos de uso percentil Masculino 95%	47
Figura 68 - Posturas nas atividade domésticas (Ergonomia - Projeto e produção - Itiro Iida)	48
Figura 69 - Posturas nas atividades domésticas	48
Figura 70 - Utilizando a alavanca para regular o varal	49
Figura 71 - Exemplos de uso - Destravando a alavanca	49
Figura 72 - Exemplos de Uso - Destravando varal para descer.	49
Figura 73 - Exemplos de uso - Abrindo e Fechando o Varal	50
Figura 74 - Exemplos de uso travando e destravando os braços do varal	50

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I. ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO	2
I. 1. Apresentação geral do problema	2
I. 2. Objetivos	3
I.2. 1. Geral	3
I.2. 2. Específicos	3
I. 3. Justificativa	3
I. 4. Metodologia	4
CAPÍTULO II. LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS	6
II. 1. Levantamento dos fatores determinantes do projeto	6
II.1.1. Análise de produtos concorrentes	6
II.1.2. Fatores econômicos (Análise de Mercado)	9
II.1.3. Fatores Humanos (Ergonômicos)	12
II.1.4. Fatores de Engenharia	12
II. 2. Análise dos dados levantados e definição do problema	13
II. 3. Elaboração da lista dos requisitos e restrições ao projeto	13
CAPÍTULO III. CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO	15
III.1. Desenvolvimento de alternativas	15
III.2. Exame e seleção das alternativas	34
CAPÍTULO IV. DESENVOLVIMENTO E RESULTADO DO PROJETO	36
IV.1. Detalhamento da alternativa selecionada	36
IV. 1.1. Detalhamento dos processos produtivos	45
IV.2. Estudo ergonômico	46
IV.3. Estudo de Custo	51
CONCLUSÃO	53
ANEXOS	
ANEXO I. Fichas técnicas dos produtos analisados	
ANEXO II. PESQUISA DE MERCADO	
ANEXO III. Desenhos Técnicos	
ANEXO IV. Pranchas de Apresentação	

INTRODUÇÃO

A preocupação com a estética da área de serviço vem crescendo cada vez mais. Prova disso são as numerosas inovações arquitetônicas e mobiliárias vistas nos últimos anos. São variadas formas de alcançar uma área de serviço funcional e ao mesmo tempo integrada com a estética da casa.

Artigos, projetos e matérias de revistas comprovam essa busca por uma área de serviço que não seja mais abandonada como espaço não visto. Otimizar o espaço (normalmente reduzido diante dos outros cômodos) e torná-lo agradável esteticamente, tem norteado muitos trabalhos de arquitetos e designers atuais.

Em uma rápida busca pela internet é fácil perceber as inovações dos eletrodomésticos e do mobiliário destinado especialmente para esses espaços. Há uma atenção particular dedicada ao mobiliário e ao seu respectivo posicionamento, e todas as questões que envolvem um ambiente menor.

A indústria das lavadoras e secadoras de roupas também borbulha em novidades, mas que, ou ainda não foram lançadas no mercado, ou muitas vezes não fazem parte de uma realidade social predominante, o que dificulta o acesso. Fenômeno parecido ocorre com os mobiliários voltados para lavanderias que, muitas vezes, não contemplam a realidade espacial das áreas de serviços habitadas pela classe média brasileira, realidade esta que será o foco deste trabalho.

Pensando em um apartamento de 45m² a 60m², a parte que cabe à área de serviços, geralmente, gira em torno de 2m². Torna-se um desafio ainda maior otimizar um espaço que compete lavar e secar roupas, além de armazenar os produtos de limpeza da casa. A lavadora de roupas e o tanque costumam tomar a maior parte do ambiente, restando ocupar a área acima com os móveis e varais de secagem. É uma das mais constantes reclamações registradas por esse perfil de moradores, é justamente o pouco espaço para varais que na maioria das vezes não comportam grandes quantidades de roupas, além de serem rejeitados esteticamente pelo seu design pouco prestigiado.

Deve ser por este motivo que hoje se encontra uma variedade enorme de varais que tendem a se adaptar e harmonizar melhor ao ambiente. Porém, muitos destes produtos ainda não são vendidos em larga escala, sendo encontrados apenas em sites internacionais.

Pensando na problemática **espacial, estética e funcional** da secagem de roupas em pequenos ambientes, este trabalho será norteado para o desenvolvimento de um produto que pretenda solucionar essa tríade.

CAPÍTULO I. ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO

I. 1. Apresentação geral do problema

A diversidade de opções de varais encontrada no mercado impressiona. São opções que visam contemplar não só as áreas de serviço, mas também ambientes como sala, varandas de apartamentos, quintais e, até mesmo, banheiros. São eles varais dobráveis, articulados, de teto de parede, de chão, entre tantos outros. Porém, mesmo considerando esse universo de opções, é comum ouvir opiniões sobre o desejo de um produto que realmente atenda bem à necessidade de secar roupas, aliando praticidade, estética e aproveitamento de espaço. Com base nessas opiniões que a ideia deste projeto surgiu.

Esta temática da resolução das questões de espaço, funcionalidade e estética da secagem de roupas em uma reduzida área de serviço, é muito ampla podendo se desdobrar para vários outros tipos de projetos. O projeto apresentado a seguir, limitou-se a um tipo de perfil com base nas muitas críticas ouvidas desde o início do estudo. O foco concentrou-se em um perfil da área de serviço/lavanderia de apartamentos voltados para atender uma classe média brasileira, entendendo por esta, as classes sociais C e D que o IBGE propõe. São construções recentes que visam o acesso democrático à moradia e para isso contam com preços que cabem nos orçamentos, mas que por este mesmo motivo, tornam as construções com dimensões cada vez mais reduzidas. Levantamentos da Associação dos Dirigentes do Mercado Imobiliário do Rio (Ademi-RJ), por exemplo, mostram que nos últimos dez anos, a redução da metragem chegou a 29% nos apartamentos, tudo para tornar esses empreendimentos viáveis a esta classe média ávida pelo sonho da casa própria.

Com este panorama é fácil concluir que o m² da área de serviço, já normalmente reduzido diante dos outros cômodos, tornou-se ainda mais compacto nessas novas propostas de construções. O pouco espaço oferecido e a consequente dificuldade de organização e setorização são problemas que este projeto visa resolver, assim como questões ergonômicas relacionadas à adequação de diferentes percentis de altura, praticidade e relações cognitivas na organização das áreas de serviço.

Além do que já foi exposto, outro ponto que merece atenção especial é a estética do produto isolado e a sua respectiva integração com a decoração dos ambientes. Os varais que são encontrados hoje, no mercado, parecem não se preocupar com a estética em si, deixando-a sempre em segundo plano. Em geral, os produtos seguem um padrão formal já estabelecido e reproduzido, com pequenas inclusões visando diferenciar dos concorrentes, mas sem grandes ganhos reais em relação à forma e função.

I. 2. Objetivos

I.2. 1. Geral

Disponibilizar um novo conceito de projeto de varal de secagem de roupas para ambientes internos que possuam restrições de espaços, congregando as funções práticas do produto as demandas estéticas do público alvo.

I.2. 2. Específicos

Desenvolver um varal voltado para o mercado atual que atenda às necessidades dos usuários e integre estética, praticidade e ergonomia utilizando o mínimo de espaço disponível em áreas de serviço de pequenos apartamentos.

Estruturar um produto que atenda as necessidades inerentes ao ponto de vista da fabricação industrial como: produção, transporte, venda e atenda aos requisitos de uso e desuso.

Gerar uma solução diferenciada para problemas de secagem de roupas em pequenos ambientes visando nortear estudos para fabricantes de varais.

Criar uma nova classe de produtos aliando mobiliário e varais com objetivo de expandir e integrar duas classes de produtos com pouca comunicação.

Apresentar um estudo condizente com anos de estudo na Universidade Federal do Rio de Janeiro, sintetizando parte dos conhecimentos adquiridos como resultado de dedicação e atenção às aulas e projetos realizados.

I. 3. Justificativa

Diante dos objetivos pretendidos por esse projeto, e após pesquisas que comprovaram a necessidade de um produto que resolva melhor a atividade de secar roupas, principalmente em apartamentos com áreas de serviço com 2m² de espaço útil, foi possível identificar a demanda por um produto que apresente:

- Espaço para secar no mínimo 12 kg de roupa
- Espaço para secar roupas de cama e edredons
- Integração com decoração do ambiente
- Possibilidade de utilização por diferentes percentis de altura
- Aproveitamento de espaços

I. 4. Metodologia

“Todo processo de Design é tanto um processo criativo como um processo de solução de problemas” (LÖBACH, 1976, p.141). Ainda de acordo com Bernd Löbach, teórico dos estudos atrelados ao campo do Design, ao designer cabe respeitar o processo de adaptação do ambiente às necessidades dos consumidores. Em outras palavras, ao fazer um projeto de produto, o designer precisa considerar o ponto de vista do consumidor: suas reais necessidades e expectativas em relação ao produto. É preciso ir além e considerar não só elementos, tais como características físicas do objeto, mas também estar atento a outros fatores como estilo de vida dos usuários e a viabilidade de mercado.

O ponto inicial de qualquer processo de criação e desenvolvimento de produtos é a identificação de um problema a ser resolvido, demanda ou oportunidade.

Pode-se dividir o processo de criação e desenvolvimento em algumas etapas básicas:

Identificação e definição do problema;

Coleta e análise de dados;

Geração de alternativas;

Desenvolvimento da alternativa escolhida.

As etapas, em geral, seguem uma ordem lógica, porém em alguns casos, ou na maioria deles, é comum que elas ocorram ao mesmo tempo sem uma definição clara dos limites entre as mesmas.

A identificação do problema se dá por meio de observação atenta às situações cotidianas, proposições, sugestões de pessoas próximas e pesquisas.

Uma vez identificado o problema, passa-se para a coleta de informações pertinentes ao caso, iniciando e intensificando a pesquisa de forma mais objetiva. Entre diversas ferramentas existentes, uma bastante utilizada é a análise de produtos concorrentes. A partir da análise de produtos existentes no mercado é possível definir mais claramente o que se pretende atingir com o novo produto, encontrar brechas para inovação, além descobrir como o usuário vem reagindo aos produtos disponíveis.

Após a etapa citada, em geral, a próxima ferramenta utilizada é a pesquisa de mercado que pode ser feita de várias formas, mas sempre com o objetivo de captar as necessidades referentes aos possíveis públicos para o produto.

Com a demanda inicial já identificada e com os dados dos produtos concorrentes analisados, é possível iniciar a fase criativa na qual se pode aplicar inúmeras técnicas para criação objetiva e geração de alternativas para o desenvolvimento de um novo produto.

As alternativas geradas possibilitaram uma gama de opções e dentre elas, foram escolhidas

as melhores para que fosse feito um aprofundamento dos conceitos e o desenvolvimento do produto para posterior apresentação ao público ou aos potenciais investidores e fabricantes.

Enfim, após a aprovação da ideia escolhida, ela deve ser desenvolvida em seus mínimos detalhes pensando na fabricação das peças, nos melhores materiais e em possíveis restrições, a fim de gerar desenhos técnicos e alguns *mockups*, modelos de apresentação e estudo, para evidenciar possíveis problemas na fabricação do novo produto. Deve-se, em seguida, buscar contato com possíveis fornecedores de peças e itens de série a fim de viabilizar a produção em escala do produto concebido. E finalmente, após todos esses processos, fabricar os primeiros protótipos (produtos em escala real que sejam o mais próximo possível do produto real, ou mesmo um exemplar do produto a ser fabricado), para testes de qualidade, resistência e apresentação aos usuários potenciais.

CAPÍTULO II. LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS

II. 1. Levantamento dos fatores determinantes do projeto

II.1.1. Análise de produtos concorrentes

No caso deste projeto proposto, a primeira etapa após a definição do tema a ser abordado foi a análise de produtos existentes no mercado. Através dessa análise ampla, tanto no mercado brasileiro, como no mercado internacional, foi possível entender e classificar os tipos de produtos atualmente disponíveis e a partir desse estudo, gerar novas soluções para a secagem de roupas em ambientes com espaço reduzido.

A análise dos produtos concorrentes foi pautada na pesquisa de diversos modelos de varais e seus respectivos acessórios. Com ela foi possível encontrar uma classificação geral dos varais, que basicamente dividem-se em: varal de teto, varal de chão e varal de parede. Dentre essas classes, há suas ramificações em retráteis, dobráveis, volantes e estáticos.

Os varais de teto são bastante difundidos no mercado brasileiro, tendo aceitação equilibrada com os varais de chão. Algumas de suas características são bem interessantes e passíveis de serem utilizadas num novo projeto, como por exemplo, a utilização do espaço do teto, deixando livre a área abaixo do varal para circulação e para instalação de armários nas paredes. Essa sua vantagem diante dos demais, pode se tornar também um problema de outro ponto de vista. O peso para manipulação do varal quando está completamente carregado com roupas molhadas é muito citado por usuários do produto. Além disso, outro problema desse varal são as cordas, pois em geral são frágeis e não apresentam grande durabilidade e também criam um acabamento desagradável do ponto de vista estético.

O mercado observou essa reclamação e para resolver esse problema do peso, desenvolveu uma variação do varal de teto que possibilita a regulagem de altura das varetas de forma isolada. De fato isso facilita o ato de estender as roupas na medida em que a manipulação do peso de uma vareta é bem menor que a manipulação do peso de todo o varal. Porém, essa variação resulta no aumento do número de cordas aparentes, o que esteticamente não é tão agradável, além de exigir uma estrutura bruta para sustentar o varal.

Os varais de chão, tão difundidos quanto os de teto, entregam uma maior variedade de modelos aos usuários. Em geral são dobráveis e quando fora de uso podem ser escondidos ao lado

da máquina de lavar ou de algum armário. O ponto positivo nesse tipo de varal é a mobilidade. Com ele pode-se estender roupas em varandas, salas, quartos ou até mesmo banheiros: onde houver espaço, ele poderá permanecer. Claro que essa característica é uma vantagem pensando em aproveitamento de espaço, ao pensar em uma área de serviço pequena, esse varal poderia ser levado à varanda, por exemplo. Porém deixa a desejar do ponto de vista organizacional. Afinal, as roupas penduradas em um varal em qualquer cômodo da casa podem conferir uma aparência desorganizada ao ambiente.

Esse tipo específico de varal, em geral, não comporta muita roupa, além de não acomodar muito bem peças maiores como as roupas de cama. Devido a isso costuma ser necessário complementá-lo com outros varais, como os de teto ou mesmo as tradicionais cordas instaladas na área de serviço.

Ainda nessa categoria, existe um tipo de varal que promete disponibilizar uma maior área livre para estender roupas, juntamente com maior aproveitamento de espaço devido à setorização das roupas no varal, deixando espaços específicos para peças diferentes como meias, roupas íntimas entre outras.

O terceiro grupo estudado pertence aos varais de parede. Em geral são retráteis e também variam em relação a mecanismos e formas. Entre as três categorias principais descritas nesse estudo, esse é o menos difundido. Ele apresenta um problema bastante comentado por usuários que é a ausência de regulagem de altura. Esse ponto é bastante importante, pois sem isso o varal se torna um transtorno quando em uso. Ao ser instalado em uma altura dentro do alcance mínimo do usuário o varal passa a ocupar o espaço destinado a circulação, e no caso da instalação em locais mais altos, o acesso ao varal fica prejudicado, fazendo-se necessário o uso de bancos ou escadas para estender as roupas, o que não é seguro e nem prático.

Para melhor compreensão dos varais citados, eles serão apresentados e disponibilizados através de fichas técnicas detalhadas na seção de anexos (Anexo I):

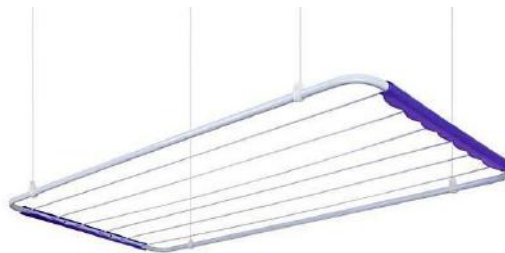


Figura 1– Análise de Concorrência (Varal Secalux 11200)

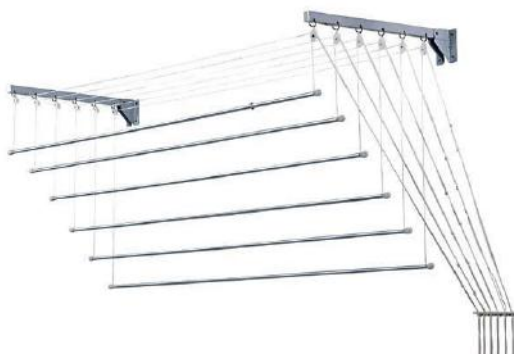


Figura 2 – Análise de Concorrência (Varal Secalux 141031)



Figura 3 – Análise de Concorrência (Varal Secalux 101050)



Figura 4 – Análise de Concorrência (Varal HomePower57)



Figura 5 – Análise de Concorrência (Varal Maxeb 7205)



Figura 6-Análise de Concorrência (Varal Maxeb 7205)

II.1.2. Fatores econômicos (Análise de Mercado)

Após a análise e a classificação dos produtos percebeu-se a necessidade de uma pesquisa que exprimisse a opinião e as sugestões do consumidor. Foi feita, então, uma pesquisa *online* com perguntas que envolviam o tipo da moradia, a quantidade de moradores, qual o espaço é destinado à secagem, e quais são as preferências e críticas ao produto que os usuários possuem. A pesquisa abrangeu tanto moradores de apartamentos quanto de casas, contemplando tanto áreas de serviço amplas, como as reduzidas. O intuito da pesquisa era ter uma noção geral da opinião dos consumidores e com os resultados dela se acentuou a conclusão de que há necessidade de um produto que atenda melhor aos espaços reduzidos. Em geral, as maiores dificuldades encontradas na secagem de roupas foram relatadas por 44,58% dos usuários da pesquisa e estão relacionadas às reduzidas áreas de serviço de 2m², as quais este estudo escolheu como demanda a ser resolvida.

Outra questão levantada que permeou a pesquisa é o motivo que leva à escolha da secagem ao ar livre (lê-se varal) em espaços limitados, ao invés da escolha de uma secadora de roupas. Os motivos são variados e vão além da questão da discrepância do investimento financeiro inicial.

Segundo o resultado do questionário aplicado, e outras pesquisas, mesmo quem possui uma secadora de roupas, acaba utilizando o varal como forma alternativa. Algumas correntes preferem utilizar o varal em detrimento da secadora em casos específicos, alegando que a secadora diminui o tempo útil das roupas, ou que alguns tipos de tecidos não podem ser submetidos a altas temperaturas, além do considerável consumo de energia. Ou seja, muitas vezes o consumidor da secadora de roupa, ainda assim, opta pelo uso facultativo do varal, corroborando com mais um viés para este projeto.

Retomando a pesquisa de mercado, ela reconheceu uma demanda específica relacionada às roupas de cama. A crítica estava basicamente voltada aos edredons e lençóis que, apesar de lavados com menor frequência que as demais peças de roupas, a necessidade de adaptações nos varais para

sua secagem, ao considerar suas grandes dimensões, era o maior incômodo. Necessidade esta, que se torna uma demanda, abrindo espaço para a criação de um acessório ou produto que tenha capacidade de secar roupas de grande porte.

É importante ressaltar que durante o percurso das pesquisas realizadas, foram encontradas diversas tentativas de adaptações de varais dentro de armários com o intuito de torná-los invisíveis quando não utilizados. Ou seja, há um nicho de pessoas que reconhecem que os varais não são tão agradáveis esteticamente, e que, sendo assim, buscam uma visualidade mais harmônica para o ambiente. Apesar da intenção, ainda não existe um produto específico, no momento, destinado a esta finalidade, ou seja, outra demanda não atendida.

A seguir, as perguntas da pesquisa criada para entender, de um modo amplo, a relação dos consumidores com a secagem de suas roupas. Foram mais de 80 participantes de variados perfis que puderam contribuir para o desenvolvimento deste trabalho:

Perguntas	Respostas
1. Qual seu tipo de domicílio?	Casa - 60,71% Apartamento - 39,29%
2. Quantas pessoas moram em sua residência contando com você?	1 pessoa - 12,05% 2 pessoas - 21,69% 3 pessoas - 32,53% 4 pessoas ou mais - 33,73%
3. Você possui uma secadora?	Sim. Todas minhas roupas são secadas nela. - 0% Sim, mas divido a secagem com o varal também. - 12,05% Não. - 87,95%
4. Qual local você dispõe para secagem das suas roupas?	Área de serviço - 46,99% Varanda - 19,28% Quintal (ar livre) - 26,51% Sala - 0% Área comum no condomínio - 0% Outro (especifique) - 7,23%
5. Qual o espaço aproximadamente, você disponibiliza para estender sua roupa?	60cm x 1,5m - 6,02% 80cm x 1,5m -15,66% 1m x 2m - 13,25% 1m x 2m - 44,58% Outro (especifique) - 20,48%
6. Qual tipo de varal você prefere?	Não gosto de varais - 4,76% Varal tradicional de teto - 27,38% Varal tradicional de parede - 3,57% Varal dobrável de chão - 19,05% Varal comum de cordas - 38,10% Outros ou mais de um tipo (especifique) - 7,14%

7. Qual a frequência com que suas roupas costumam ser expostas para secagem? (Considere tanto para secadoras como para varais)	Quinzenalmente - 6,10% Uma vez por semana - 18,29% Duas vezes por semana - 28,05% Três vezes por semana - 37,80% Outro (especifique) - 9,76%
8. Quais são suas maiores dificuldades encontradas no momento de estender a roupa?	Respostas mais frequentes: - Falta de espaço; - Tempo de secagem; - Roupas grandes; - Pregadores.
9. Com relação a tipos específicos de roupas (como meias, peças íntimas, roupas frágeis ou edredons) qual é o maior problema enfrentado no momento da secagem?	Respostas mais frequentes: - Edredons; - Calças; - Roupas grandes.
10. Por fim, se você possui varal, ele atende às suas necessidades?	Não possui varal - 1,2% Possuo e atende plenamente - 21,69% Possuo e atende parcialmente. Gostaria de conhecer outras opções mais eficientes - 67,47% Possuo e não atende. Preciso de outra opção que se adeque melhor - 9,64%

Tabela 1 - Pesquisa de Mercado

Na seção de apêndices estão disponíveis as respostas de todas as perguntas e os gráficos analisados para a construção da base para o projeto apresentado.

II.1.3. Fatores Humanos (Ergonômicos)

Entre outros pontos, um dos mais importantes em um projeto de produto é a ergonomia que se relaciona diretamente com o conforto proporcionado pelo uso do objeto. Ela reúne o estudo de diversas áreas relacionadas à usabilidade do produto, desde as relações antropométricas, passando pelo estudo de pegadas e manejos, alcances, posturas, biomecânica ocupacional, até os aspectos cognitivos e suas influências no uso de produtos.

Pautado nos estudos ergonômicos, alguns aspectos relevantes como alturas para facilitar a utilização do produto, pegadas propícias para atividade a ser exercida, formas e cores que evidenciem áreas importantes do produto, sugerindo e deixando-o mais intuitivo, foram levados em consideração. Aspectos voltados para os princípios da praticidade no uso e manejo cotidiano.

Aproveitando os dados referentes à análise da concorrência, foram feitos estudos em relação aos três principais grupos de varais conforme citado anteriormente. A partir desses estudos, verificou-se a necessidade de regulagem de altura nos varais, característica presente no varais de teto. Esse detalhe proporciona conforto ao usuário ao colocar e retirar as roupas do varal e é, portanto, um dos pontos importantes que pôde ser definido a partir do estudo de posturas assumidas durante a atividade de estender roupas.

Para facilitar a atividade é necessário, também, um apoio para as roupas que são retiradas da máquina de lavar e que serão estendidas para secagem, evitando uma postura desconfortável durante o processo de abaixar para pegar as roupas e colocá-las no varal.

Outro ponto evidente tanto na análise de concorrência quanto na análise de mercado é a questão do peso do varal em uso. Tal fato cabe ser estudado do ponto de vista ergonômico, pois o produto a ser apresentado deve ser coerente com o nível de esforço de mulheres e idosos. Assim, faz-se necessário um mecanismo que alivie o peso do varal quando utilizado em sua carga máxima.

Foi observado nos produtos existentes no mercado, o uso de cores para chamar atenção para pegadas e pontos importantes. Através desse recurso pode-se criar uma relação cognitiva com o usuário tornando o produto autoexplicativo.

II.1.4. Fatores de Engenharia

O estudo dos fatores de engenharia visa estruturar através da escolha de materiais corretos e restrições da forma, o alcance da meta de um produto que atenda às expectativas funcionais,

sendo um produto durável e de fácil manutenção. No caso específico do projeto de varais tem-se o fator de contato com água, o peso a ser suportado quando o varal é utilizado em sua capacidade total, a necessidade de troca de peças com o tempo de uso, a durabilidade extensa do produto em bom estado de funcionamento, além da manutenção da aparência do produto durante seus anos de uso.

Entre os materiais mais utilizados na fabricação de varais incluem-se aços com pintura epóxi, alumínio, inox, além do polipropileno e polietileno de alta densidade, utilizados nos acessórios e manejos.

Para entender melhor os produtos existentes no mercado, na etapa de engenharia do produto foram feitas análises das funções dos produtos.

II. 2. Análise dos dados levantados e definição do problema

Em resumo, com a análise de concorrentes e pesquisa de mercado, além de definir as características básicas do novo produto como metragem mínima de varal útil disponível e possibilidades de materiais e dimensões, foi possível entender o que não estava resolvido, como a necessidade de ocultar o varal quando estivesse fora de uso e de uma solução para o caso das peças maiores de roupas de cama.

A união de todos esses fatores com os aspectos relacionados à ergonomia e engenharia do produto gera uma lista de restrições que serão a base da geração de alternativas.

II. 3. Elaboração da lista dos requisitos e restrições ao projeto

Requisitos

1. Possibilitar a fabricação em série
2. Possibilitar uma fabricação simples
3. Possibilitar uma montagem fácil
4. Facilitar transporte e despacho
5. Facilitar Venda (Aparência do produto)
6. Possibilitar regulagem de altura
7. Diminuir o peso para facilitar suspensão
8. Possibilitar a secagem de roupas de grande porte (edredons e lençóis)

9. Evidenciar pegas
10. Ser intuitivo ao usuário
11. Ser imperceptível quando recolhido e fora de uso
12. Possibilitar a manutenção e troca de peças no caso de danos
13. Ao ser descartado possibilitar a separação de suas partes para reciclagem
14. Possibilitar instalação dentro de móveis
15. Suportar o peso de no mínimo 12kg de roupa molhada
16. Ter aparência agradável e amigável
17. Possibilitar a aplicação de cores opcionais

Restrições

1. Resistir à água e à ação do tempo
2. Evitar materiais que impregnem sujeira
3. Aumentar ou manter a metragem mínima de varal útil livre
4. Evitar dimensões de peças maiores que as dos ambientes com pouco espaço (2m²)
5. Evitar que as peças de roupa estendidas entrem em contato
6. Evitar o desperdício de material na produção
7. Evitar más posturas quando em uso
8. Evitar custo acima do poder aquisitivo do público alvo
9. Evitar grandes embalagens que não possam subir nos apartamentos
10. Evitar materiais não recicláveis
11. Evitar acúmulo de sujeira
12. Evitar espaços para proliferação de insetos e pragas
13. Evitar peças com grandes dimensões
14. Evitar desperdício de espaço interno

CAPÍTULO III. CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO

III.1. Desenvolvimento de alternativas

Posteriormente à análise dos dados, tornou-se possível a iniciação da fase criativa após um intervalo indicado para organização das ideias (digressão do problema).

É importante, neste caso, fazer a separação temporal entre a fase analítica e a criativa. A preocupação intensa demais com fatores restritivos inibe o processo de produção de ideias. É importante que, nesta fase, as ideias não sofram julgamentos. (LÖBACH, 1976, p.153).

Respeitado esse período de desvinculação em que o designer deve esquecer as restrições propostas e pensar de maneira livre, aberto aos novos conceitos e ideias, foi iniciado o processo de geração de alternativas.

Thomas Edison, um dos mais célebres inventores dos últimos séculos, afirmava que a “genialidade é 1% de inspiração e 99% de transpiração”, o que caracteriza, para muitos, o processo de preparação para a etapa criativa. Todos os dados analisados e sintetizados ficam na memória do designer e contribuem de alguma forma para a criação de um novo produto, sejam elas, no primeiro momento, como ideias soltas e livres de restrições, ou nas etapas seguintes, onde os conceitos começam a ganhar forma e ter mais coerência com as restrições definidas. Afinal, o produto resultado desse processo deve satisfazer as diversas demandas inerentes.

Embora o processo criativo tenha grande relação com a incubação de ideias e inspiração aleatória, existem diversas técnicas que visam organizar e tornar mais objetivo o processo criativo. Análise da função do produto, redução do problema, expansão do problema, permutação das características do produto, análise ortográfica, MESCRAI (Modifique, Elimine, Substitua, Combine, Rearranje, Adapte e Inverta), analogias e *brainstorming* são algumas técnicas que se aplicam ao processo criativo e “seria interessante que o designer dominasse todas as técnicas, conhecendo os pontos fortes e fracos de cada uma. Assim, poderia escolher aquela técnica que mais se adaptasse a cada tipo de problema” (BAXTER, 2005, p.061).

Para a geração de alternativas relacionadas ao projeto em questão, foram aplicadas redução e expansão do problema, análise da função do produto, permutação de características do produto, analogias e *brainstorming*.

Diversas foram as alternativas geradas durante o processo criativo. Abaixo uma pequena explicação do processo e seus reflexos.

Os primeiros estudos (Fase 01) foram baseados nos produtos existentes, suas formas, estruturas, experiências de uso e manuseio. Além disso, os primeiros esboços traziam ideias mais leves, soltas, ainda sem uma preocupação objetiva com os requisitos e restrições relacionados anteriormente.

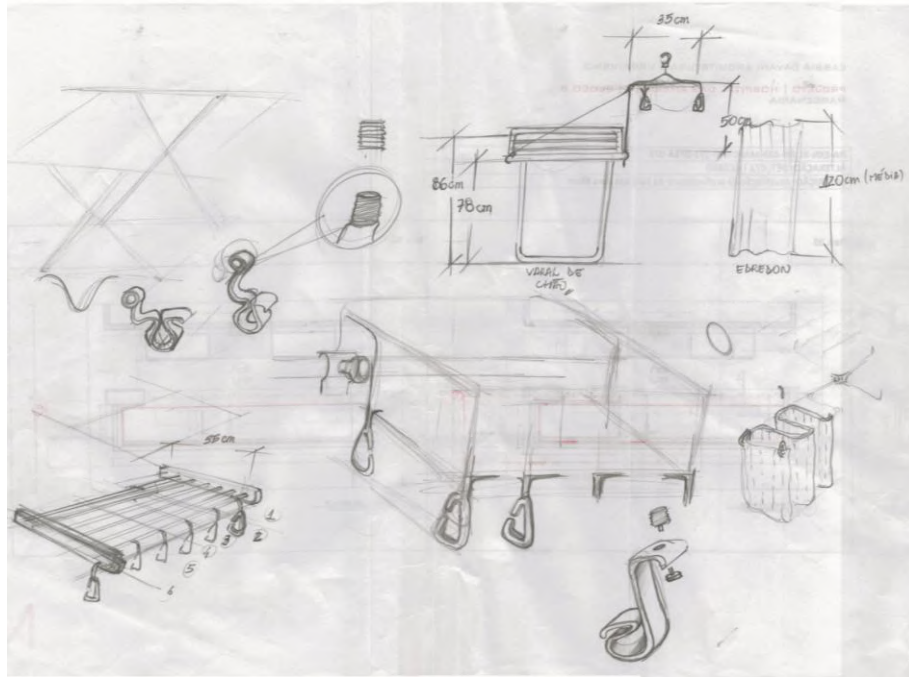


Figura 7 - Estudos iniciais da forma

Nesse momento inicial, foram feitos estudos relacionados aos problemas sinalizados na pesquisa *on-line*, como a utilização de pregadores e a dificuldade de estender roupas de cama. Em paralelo, já aparecia a questão do aproveitamento de espaço. Assim, foram testadas, através do desenho, alternativas aos varais tradicionais com configurações diferentes das varetas e cordas.

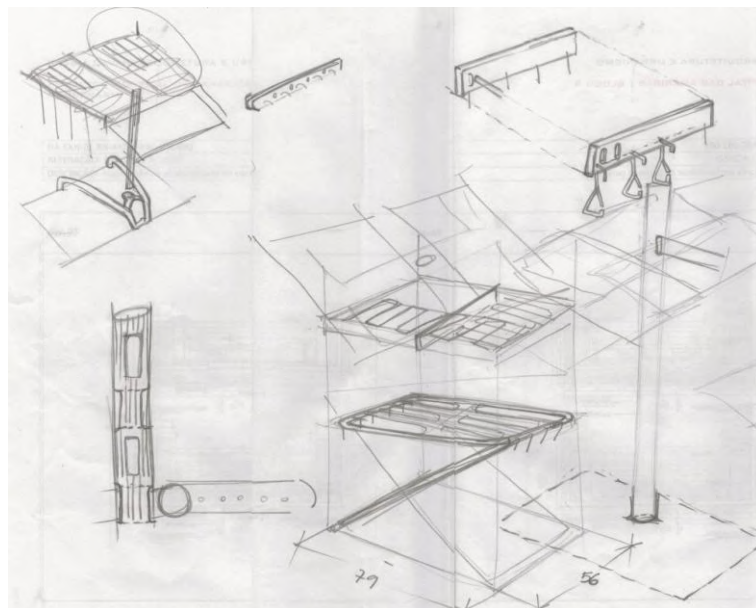


Figura 8 - Estudos iniciais da forma - Disposição da roupas

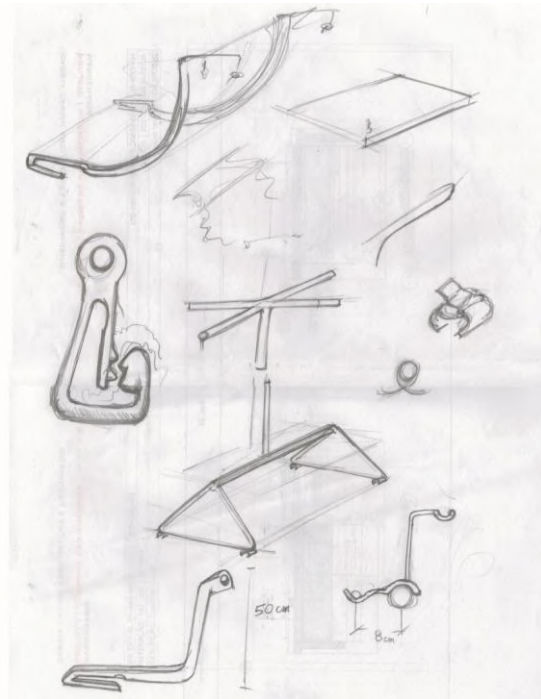


Figura 9- Estudos iniciais da forma – Disposição das roupas

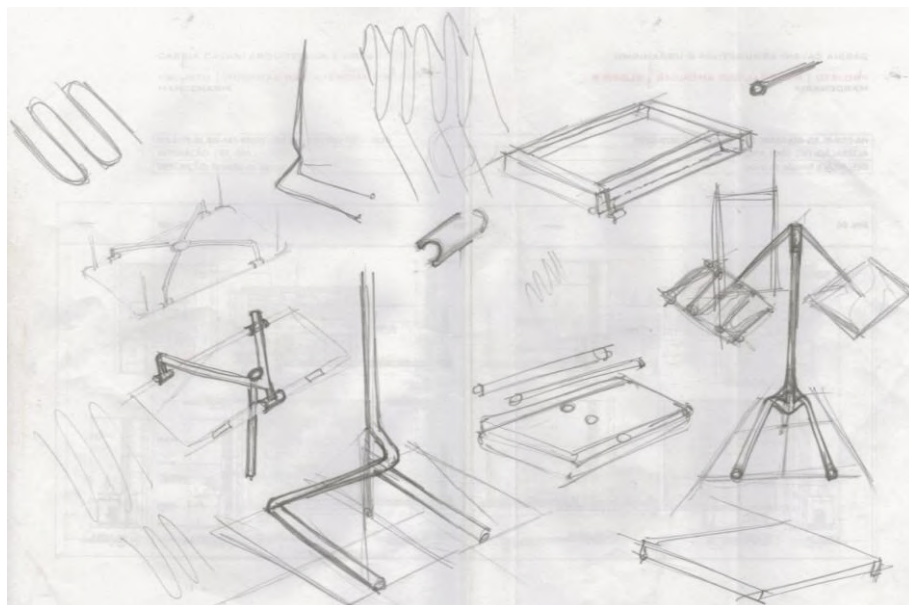


Figura 10 - Estudos iniciais da forma - Alternativas para estrutura

Na Fase 02 da geração de alternativas o projeto rumou para uma redução do problema. Foram feitos desenhos soltos, ainda sem uma preocupação com requisitos e restrições, porém pensando em um acessório para varais. Essa vertente do projeto nesse momento buscava um objeto que se acoplasse aos varais já existentes trazendo novas funcionalidades. Alternativas com sistema de aquecimento, sem pregadores, com sistema de enrolar e até auxiliar a passar a roupa foram algumas das ideias esboçadas.

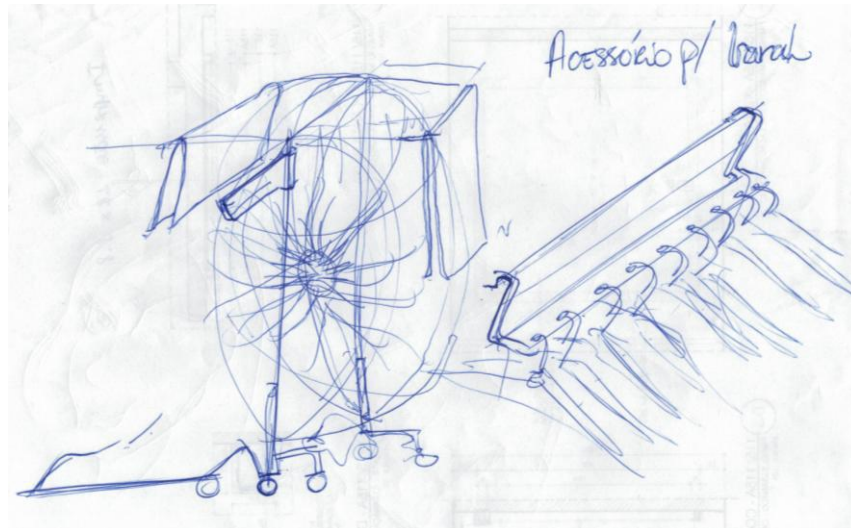


Figura 11 - Estudos iniciais da forma - Acessório para varal

Na primeira imagem sugere-se uma fonte de calor no interior do varal e abas para pendurar as roupas direto no cabide.

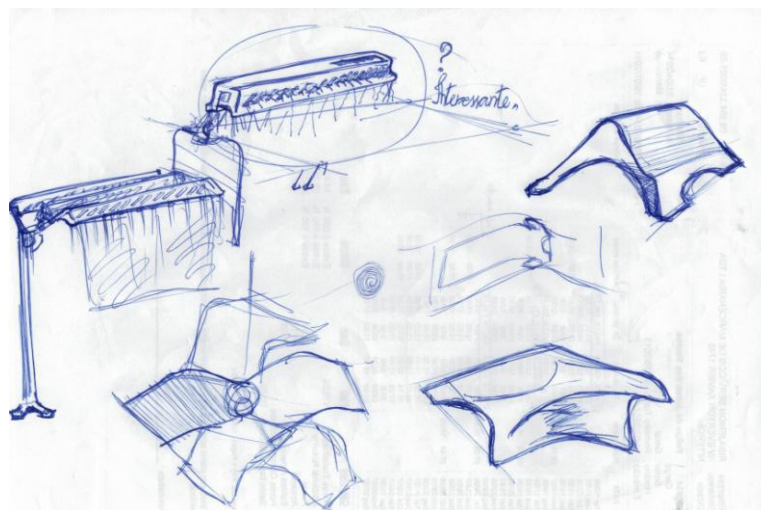


Figura 12 - Estudos iniciais da forma - Acessório para varal

Nesta outra, foram testadas disposições diferentes de roupas no acessório, em forma de pétalas de flor e sendo expostas a uma fonte de calor assim como a primeira.

Já na última alternativa, a seguir, o varal assumiria a forma de ondas mantendo a circulação de ar entre as roupas e quando fechado seria enrolado como uma esteira. Para essa alternativa foram feitas analogias com sistemas como: fiação retrátil presente em alguns eletrodomésticos, organizadores de filas de grandes redes varejistas e sistema de encaixe de pistas de autoramas.

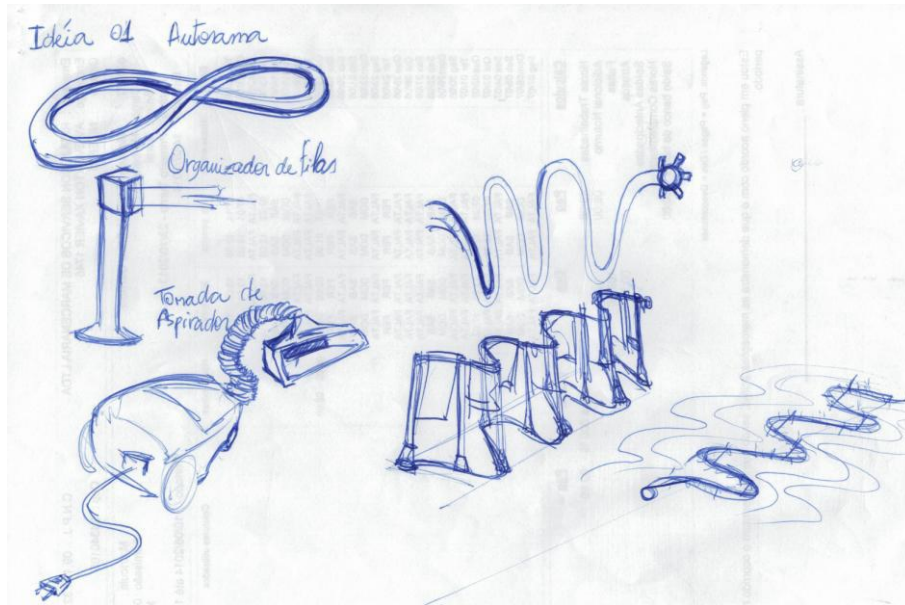


Figura 13– Estudos iniciais da forma - Analogias

Após a fase de redução do problema foi feito um estudo de expansão do problema. Pensando não só no varal, mas nos produtos com o quais ele se relaciona. A partir desse estudo surgiu a ideia de somar dois itens distintos presentes na área de serviço, o armário e o varal, de forma que este último permanecesse oculto.

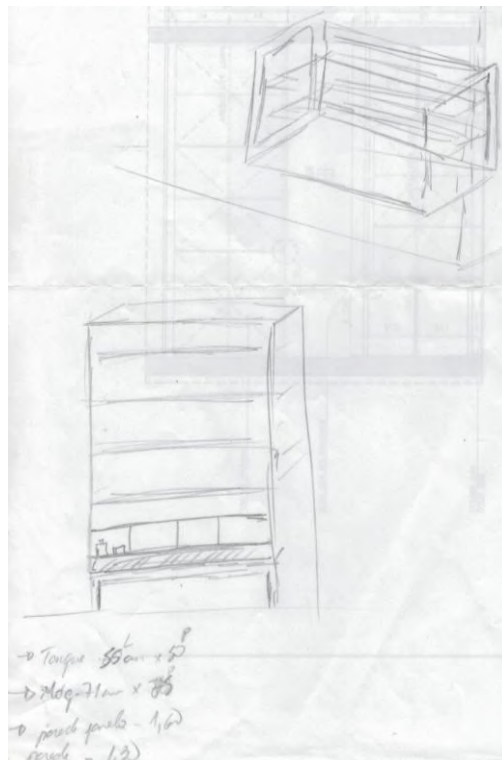


Figura 14 - Esboço inicial Fase 03 - Expansão do problema

Apesar da simplicidade do esboço apresentado, é importante mostrar o início dessa alternativa, pois o desdobramento desse conceito possibilitou a concretização da ideia final

apresentada nesse projeto.

Pode-se ver nesse esboço o conceito de união entre móvel e varal expandindo a visão do problema para além de apenas pendurar roupas.

Nessa fase começou a se pensar num sistema integrado em que o varal pudesse ficar embutido. E em sequência surgiram os primeiros esboços do varal com suas variações e funcionalidades.

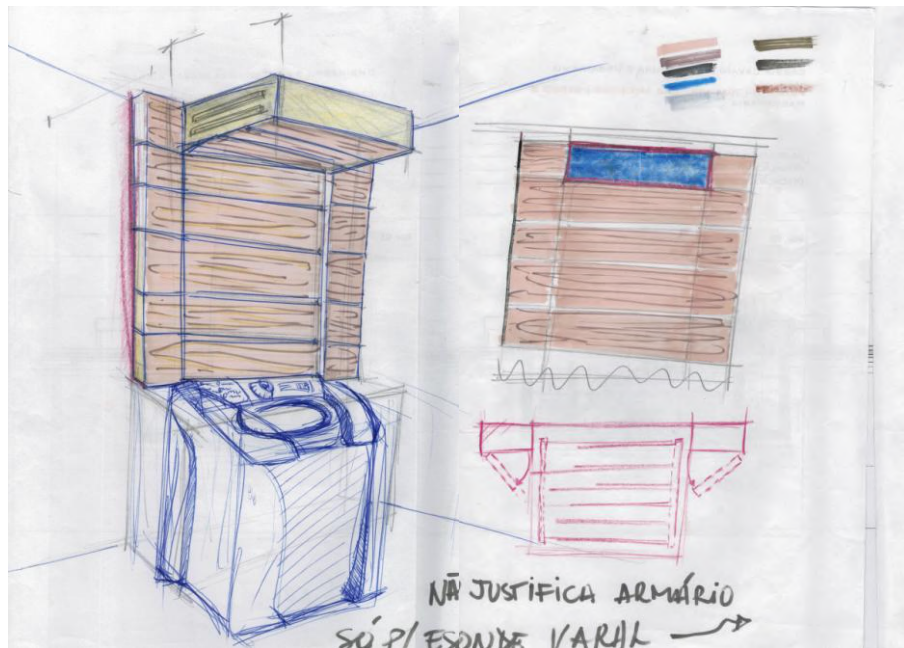


Figura 15 - Esboço Varal + Armário

Abaixo, alguns esboços do varal embutido no sistema, com espaços específicos para meias e roupas íntimas, além de um estudo inicial sobre pregadores e presilhas para roupas de cama.

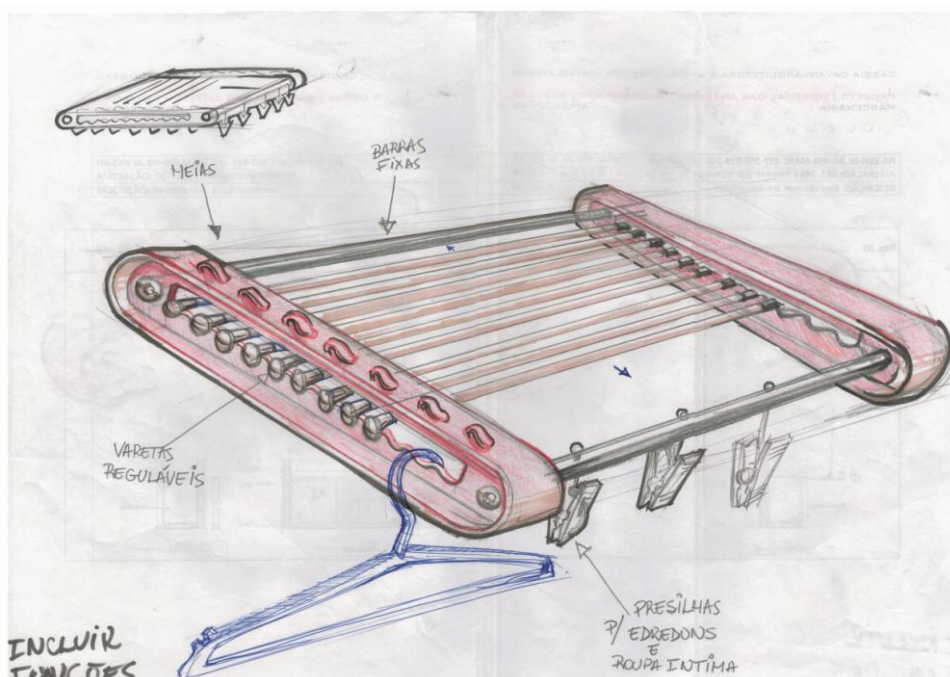


Figura 16 - Esboço varal fase 03 e suas funções

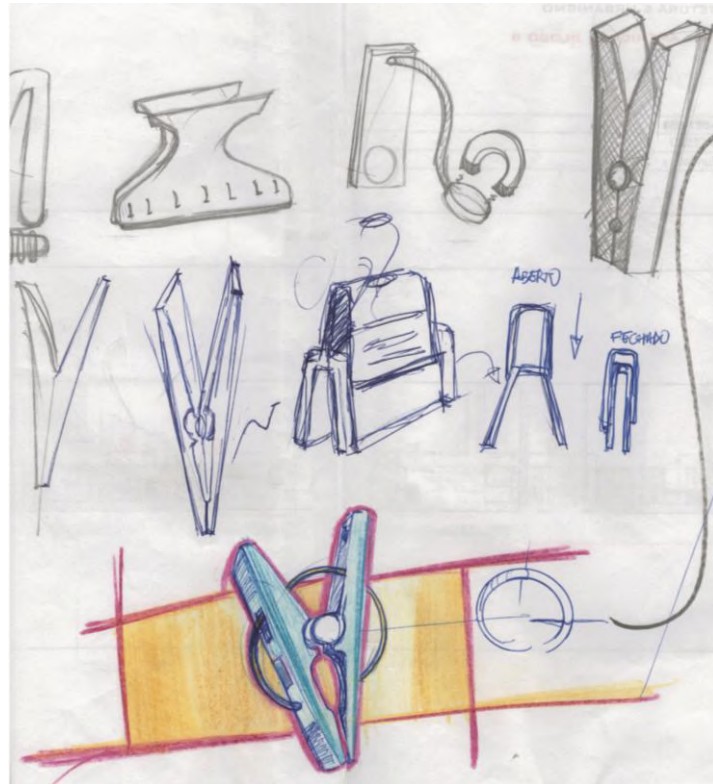


Figura 17 - Esboço presilha para edredon

O quadro a seguir mostra a alternativa gerada na Fase 03 com alguns detalhes de seu funcionamento, sistemas e itens de série.

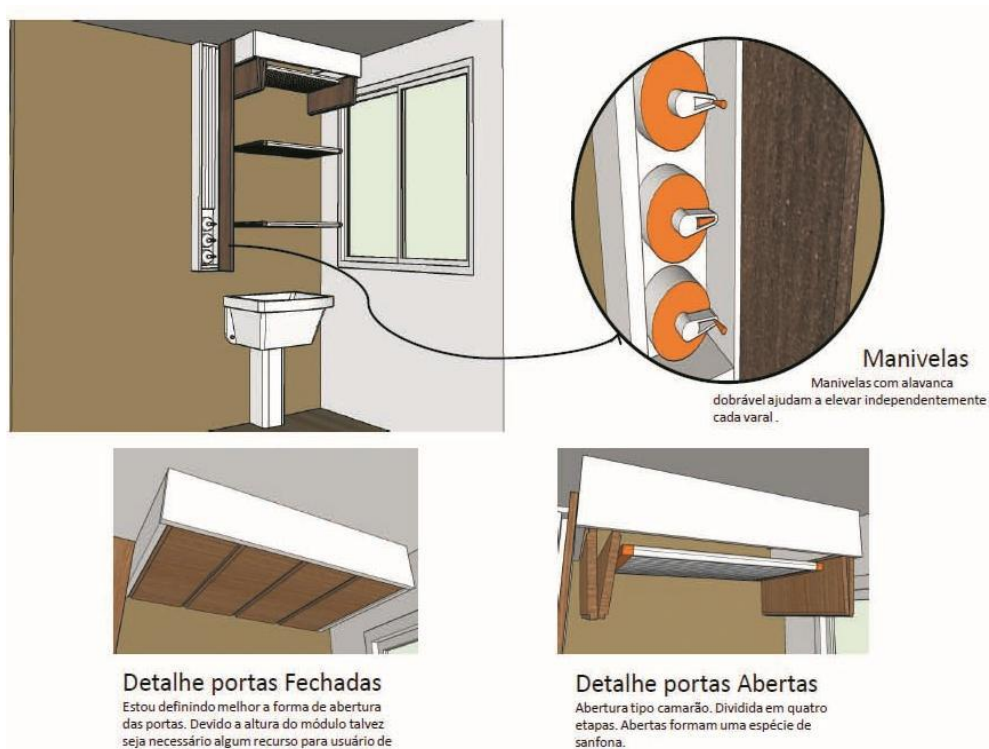


Figura 18 - Alternativa Fase 03.01

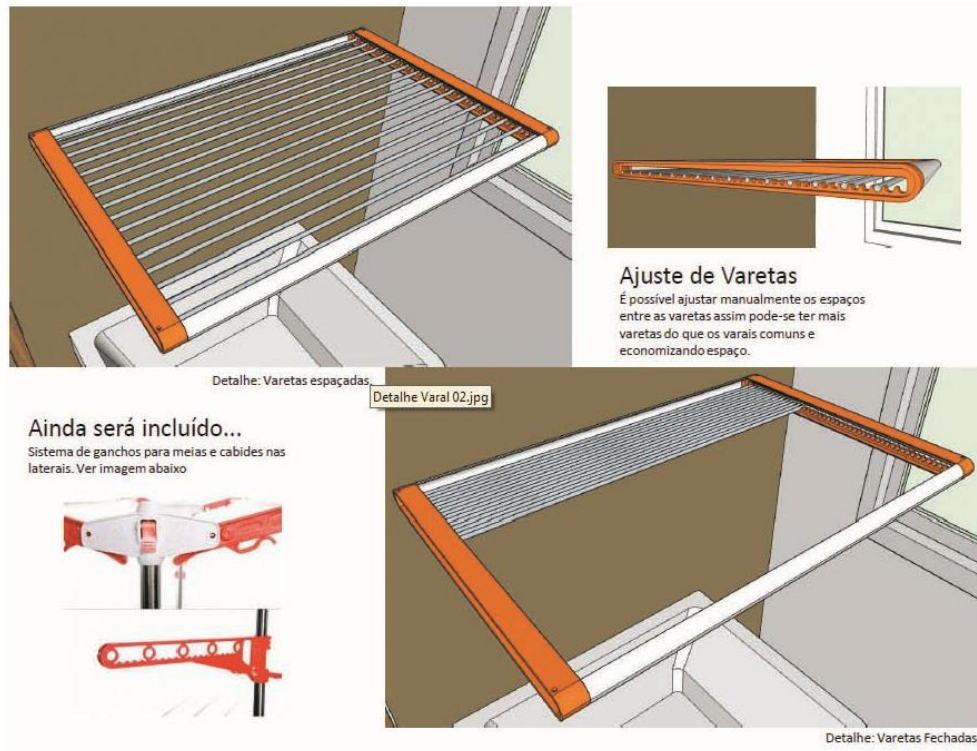


Figura 19 - Alternativa Fase 03.02

Porém essa ideia perdeu força, pois deixava a desejar em termos de aproveitamento de espaço. Por sua vez, ficou evidente necessidade de utilizar o armário não só para esconder o varal, mas também para guardar todos os itens referentes à limpeza e utensílios em geral presentes numa lavanderia.

A partir desse ponto, foram geradas alternativas integrando os armários ao varal, buscando o ganho de espaço. Para isso foram feitos estudos sobre o espaço médio disponibilizado em apartamentos pequenos para área de serviço ou lavanderia, mostrando que em média as novas construções tem uma área padrão de 1,3m x 1,6m para este ambiente.

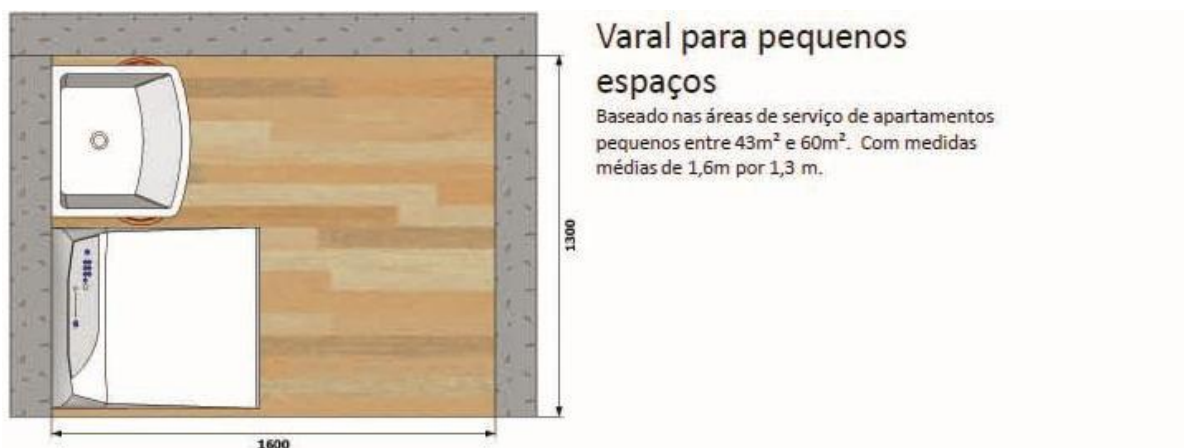


Figura 20 - Planta baixa áreas de serviço - Apto 43 a 60m²

Além de determinar a área em m² disponível, foi necessário descobrir o que é guardado na área de serviço (produtos, utensílios, eletrodomésticos) e também que atividades são praticadas nesse ambiente tão reduzido. Alguns dos itens pesquisados são encontrados nas imagens abaixo.



Figura 21 - Utensílios domésticos

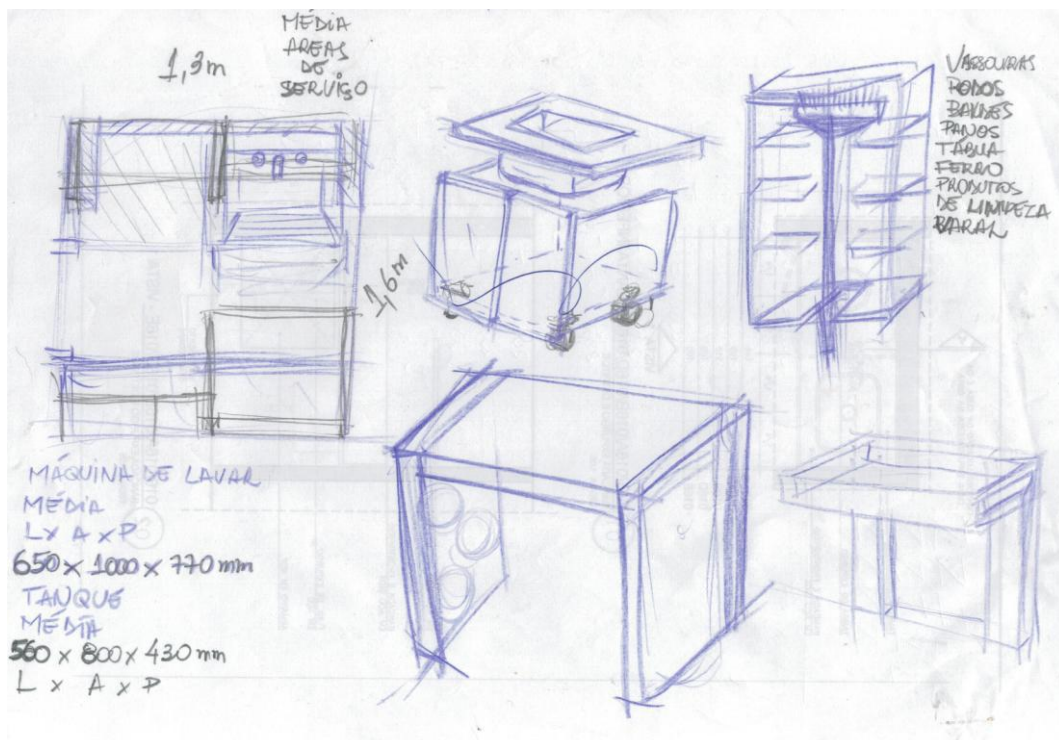


Figura 22– Estudo do ambiente Área de serviço

Nessa proposta, Fase 04, o foco principal está em criar um sistema integrado entre varal e armário, buscando o aproveitamento máximo do espaço disponível. Para isso, foi criado um conjunto composto por dois armários e um varal retrátil cruzando o teto da lavanderia.

Essa proposta inicialmente trazia alguns benefícios e avanços em relação a anterior, principalmente no aproveitamento de espaço, já que com 14 metros lineares de corda livre seria possível estender uma grande quantidade de roupas.

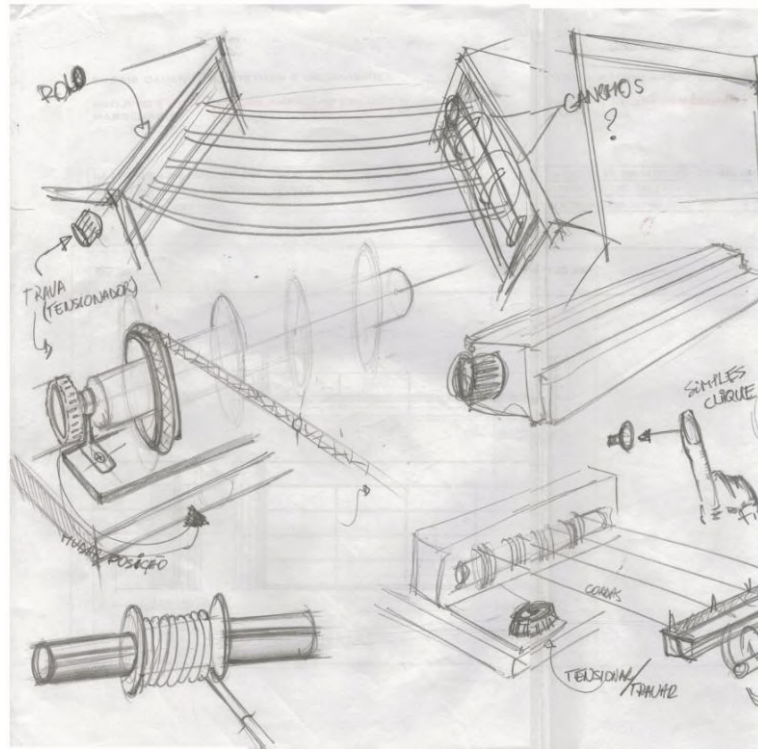


Figura 23 - Esboço Varal Fase 04

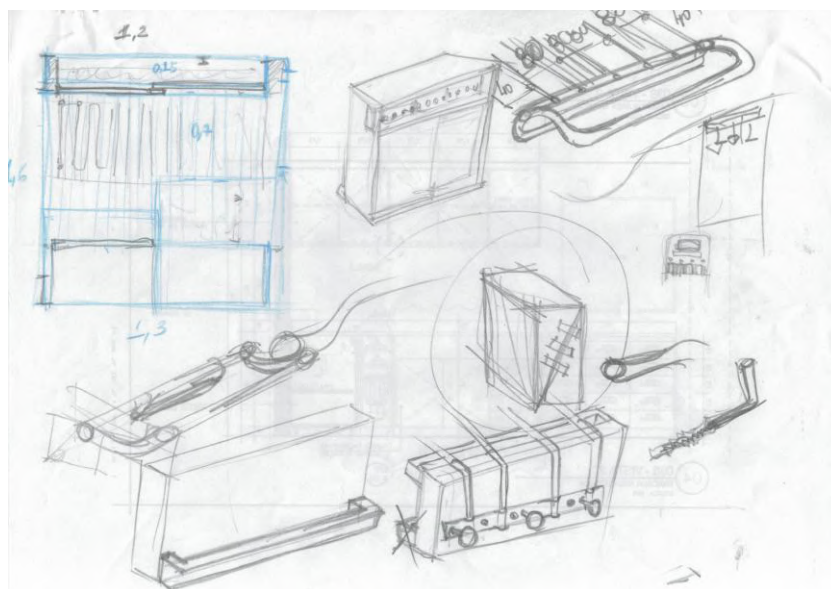


Figura 24 - Esboço Varal Fase 04

A alternativa apresentada era bastante promissora, atendia a pontos importantes e por isso recebeu uma atenção especial. Logo, foi melhor desenvolvida através da modelagem virtual.



Figura 25 - Alternativa Fase 04

A proposta exposta demonstra características interessantes, porém não atende a um ponto básico relacionado à ergonomia. Sem regulagem de altura, o acesso ao varal fica prejudicado e, portanto, faz-se necessário um estudo estrutural para criar mecanismos para que o varal possa ser usado por pessoas de diferentes estaturas.

Essa nova etapa do projeto foi chamada de Fase 05. Nessa fase foi necessário repensar o que o projeto deveria apresentar, quais características eram mais importantes e quais poderiam ficar em segundo plano. Para isso foi feito um estudo básico desses elementos e suas prioridades.

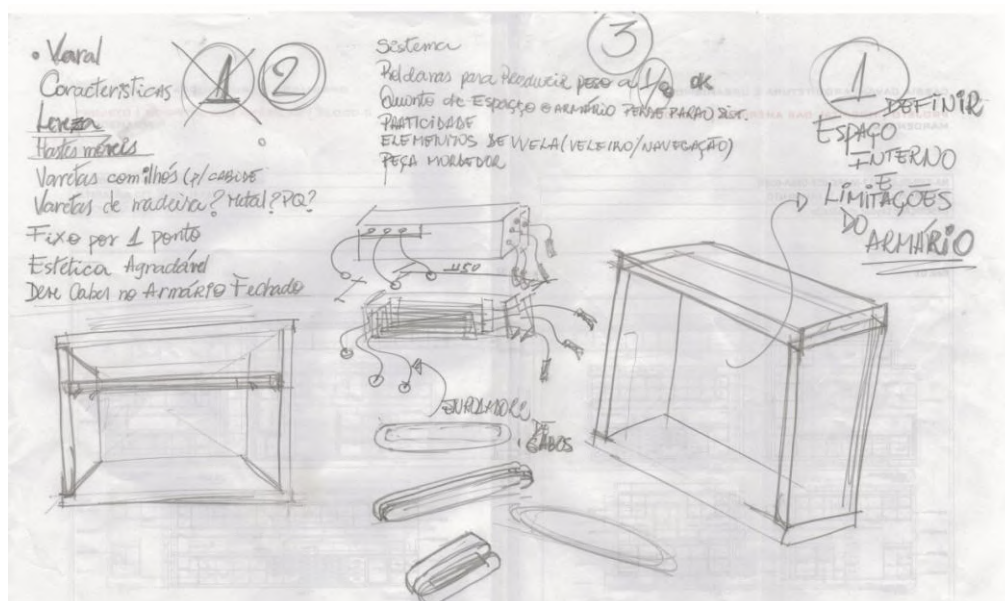


Figura 26 - Redefinição de prioridades de projeto

As propostas iniciais foram importantes para definir os rumos do projeto. Através delas pode-se chegar ao conceito de sistema integrado de varal e armário e a partir desse conceito novas alternativas foram geradas. Os pontos que deixaram a desejar na alternativa anterior foram o acesso, a regulagem de altura e pensando nisso foi desenvolvida uma alternativa nova.

Para concretizar o objeto de estudo foram feitos testes com um sistema de cordas para elevar o varal, sistema parecido com o utilizado nos varais de teto. Assim o varal foi repensado e novas estruturas foram testadas.

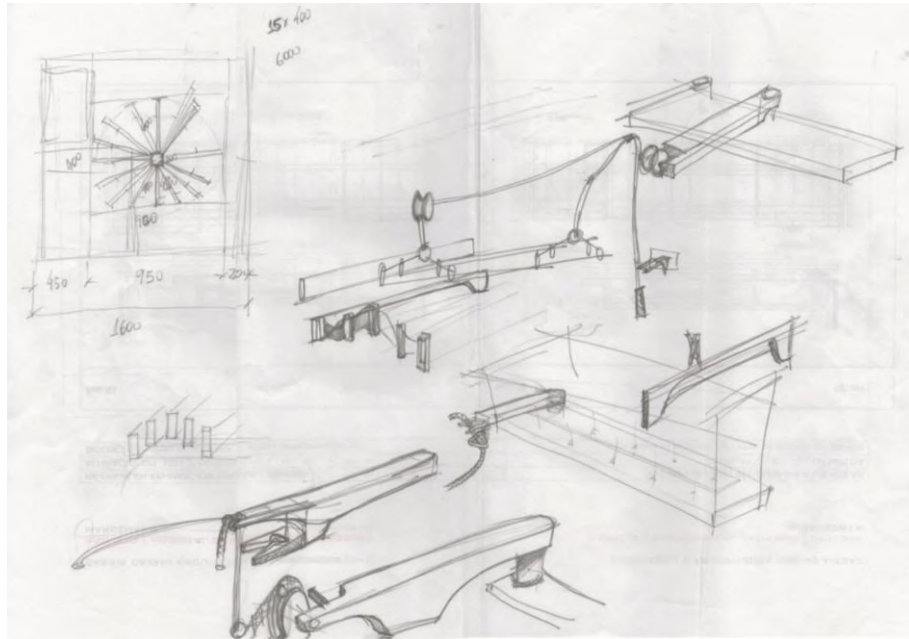


Figura 27 - Esboço Fase 05

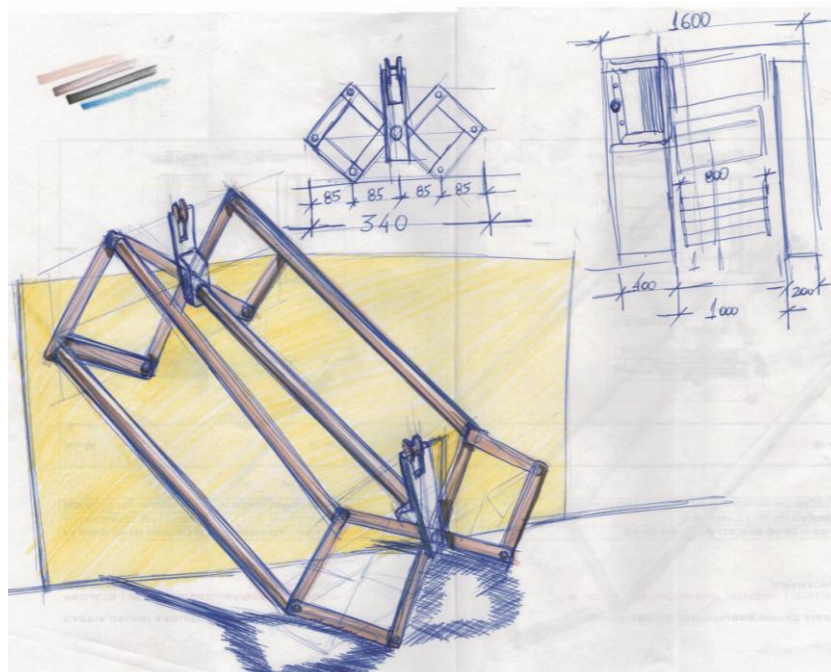


Figura 28 - Esboço Fase 05 - Estruturas alternativas

Para o sistema de elevação por cordas foram trabalhadas ideias utilizando mordedores de cordas de veleiros, além de contrapesos e sistemas de roldanas para aliviar o esforço ao elevar o varal.

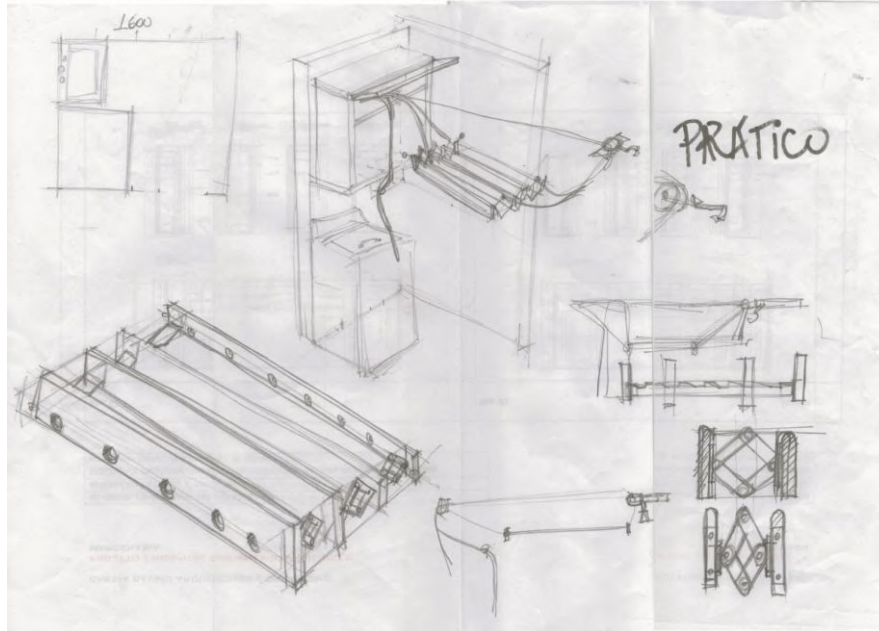


Figura 29 - Sistema de varal Fase 05

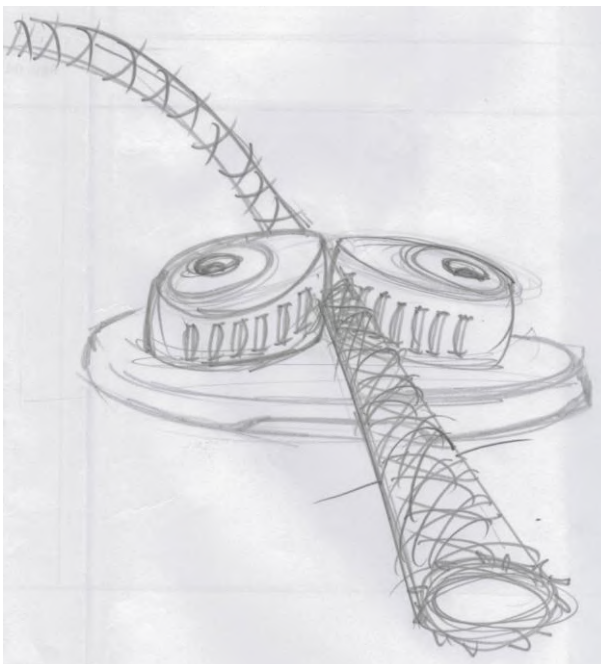


Figura 30 - Sistema de cordas utilizado em veleiros

Isolando o varal do sistema geral, nessa etapa foi desenvolvida uma estrutura de varal com partes em madeira e metal. Nessa alternativa a tentativa era passar a ideia de força e leveza, utilizando a madeira para aproximar o usuário do objeto e trazer a suavidade do toque neste material

sempre amigável e aconchegante. Por outro lado, o metal dá a sensação de força necessária que uma estrutura que suporta o peso das roupas deve demonstrar.

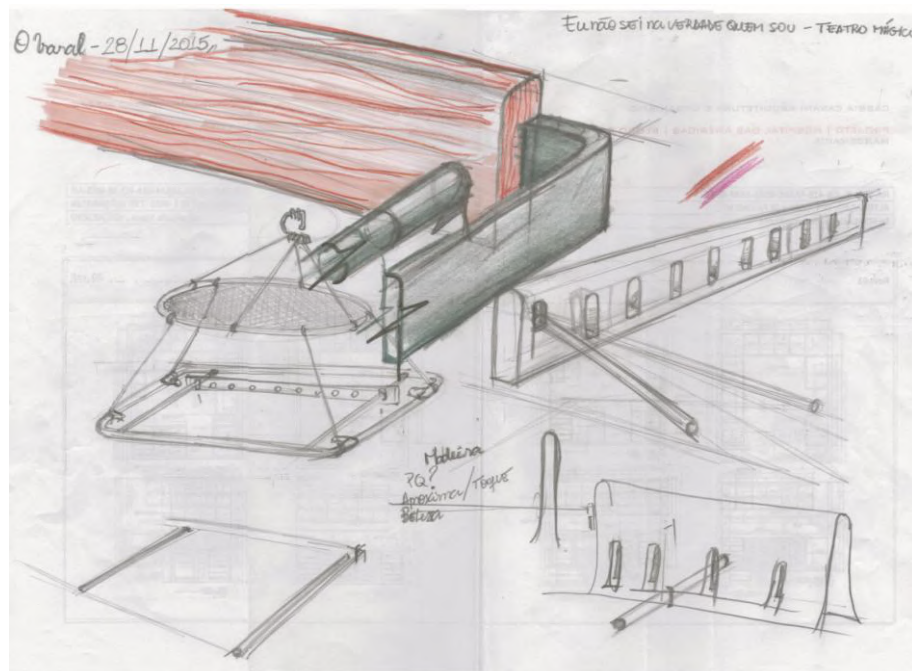


Figura 31 - Esboço Varal Fase 05 - Estudo de forma e materiais

Após os estudos a partir de desenhos manuais essa alternativa assim como as demais foi redesenhada através da modelagem virtual em 3 dimensões. Nas imagens abaixo vemos o varal isolado aberto e fechado, contando também com uma bandeja de tela para roupas sensíveis que não podem secar penduradas ou devem ser separadas das demais.



Figura 32 - Varal Fase 05 – Isolado

Na sequência, a imagem do sistema varal armário com todos os e varais em posições diferentes, exemplificando a possibilidade de regulagem de altura para acesso ao varal. Pode-se ver também o sistema de cordas utilizado para erguer o varal.

Essa alternativa assim como as anteriores trouxe alguns avanços em relação ao processo de geração de alternativas e por isso merece a devida importância na trajetória do projeto.



Figura 33 - Sistema Varal Armário Fase 05

O sistema apresentado na Fase 05, apesar de bastante interessante, explicitou um grave problema: a falta de praticidade. Devido a isso a transição da Fase 05 para a Fase 06 de projeto fluiu para um recomeço. Todas as alternativas anteriores foram arquivadas e projeto rumou para novos estudos de estrutura, buscando atender tudo que havia sido citado anteriormente, porém com uma visão renovada pensando na praticidade. Nessa fase foram pesquisadas ferragens para móveis, sistemas de armários guarda-roupas, sistemas mecânicos e hidráulicos de elevação, roldanas entre outros itens, focando na praticidade.

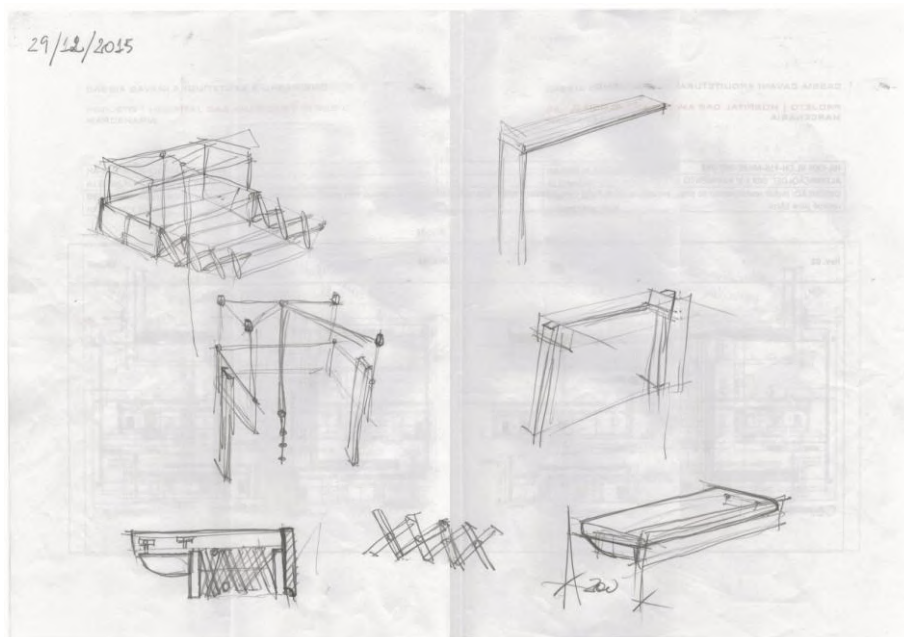


Figura 34 - Primeiros esboços Fase 06

Com esse recomeço, pôde-se ver o projeto com outro olhar. Assim, novas ideias totalmente desvinculadas dos primeiros conceitos estudados foram geradas. Com as novas alternativas vieram novos sistemas, como o sistema de elevação por trilhos e rodízios que possibilitou estruturar o varal apenas em uma das paredes e acoplado apenas a um armário.

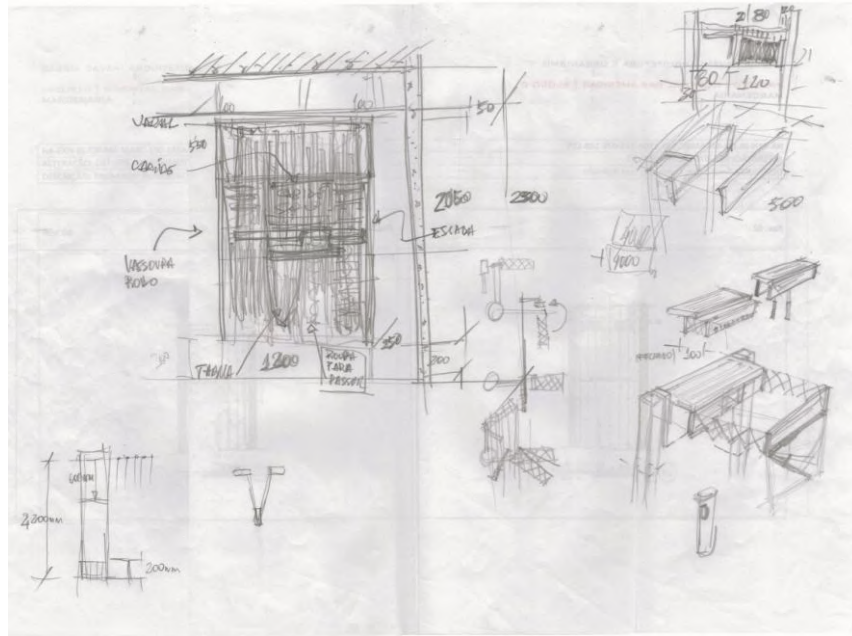


Figura 35 - Fase 06 - Primeiro esboço sistema de trilhos

Abaixo alguns exemplos de esboços relacionados aos sistemas de elevação, divisão de espaços do armário e estruturas de varal isoladas.

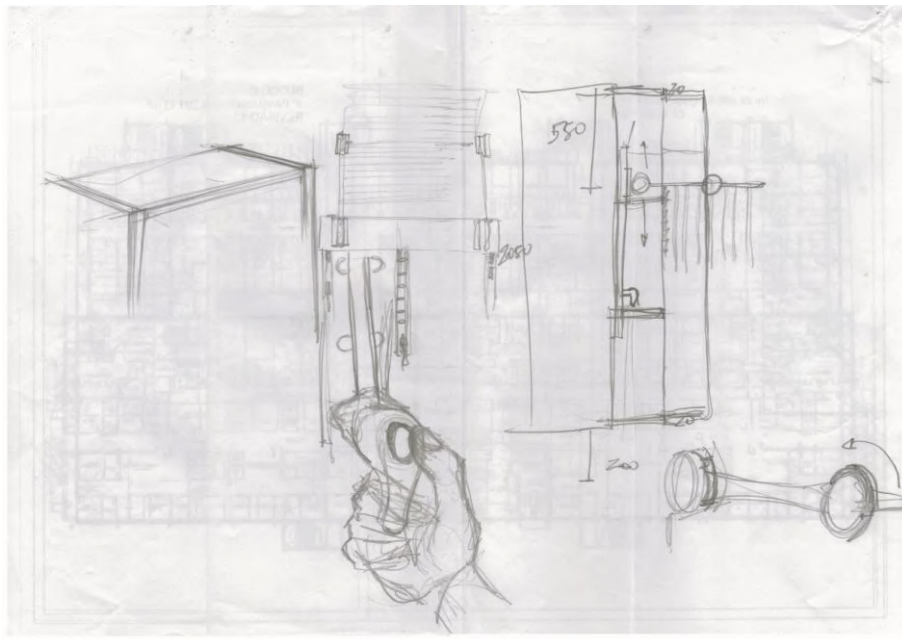


Figura 36 - Fase 06 - Esboços de manejos de sistema de elevação

Dentre as alternativas de sistemas de elevação levadas em consideração, o sistema de trilhos com lastro para alívio do peso foi o que conseguiu atender melhor as expectativas do projeto. Porém

uma alternativa passível de aprofundamento foi a elevação através de sistema hidráulico, a exemplo dos maçados hidráulicos utilizados para elevação de veículos e cargas.

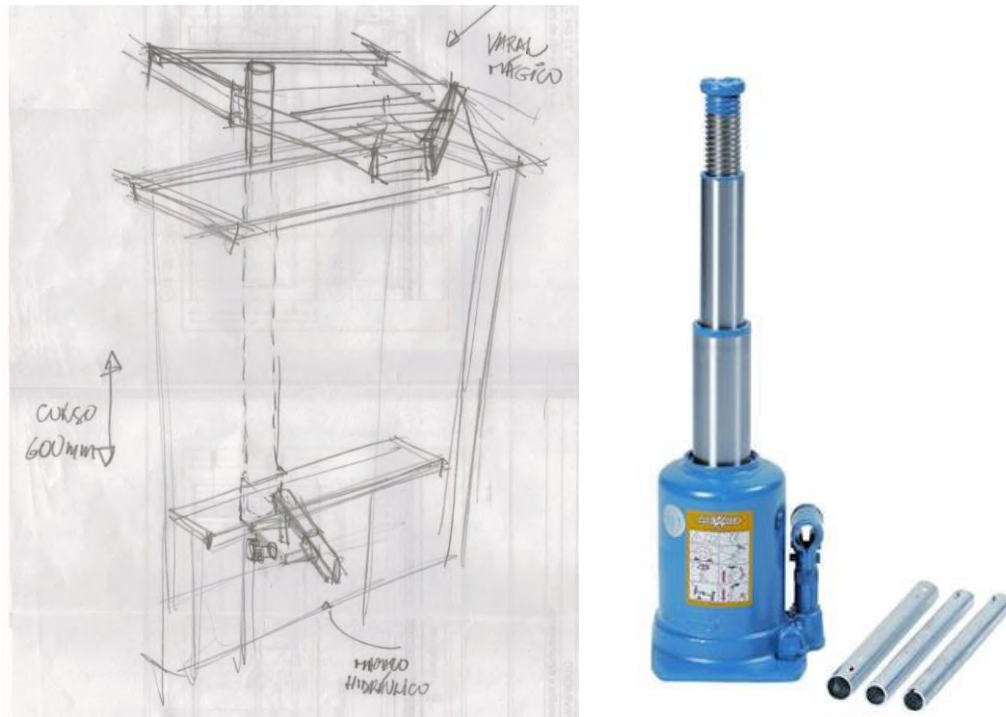


Figura 37 - Fase 06 - Esboço sistema de elevação hidráulico

Na imagem a seguir pode-se ver o primeiro esboço mostrando a divisão dos módulos do armário.

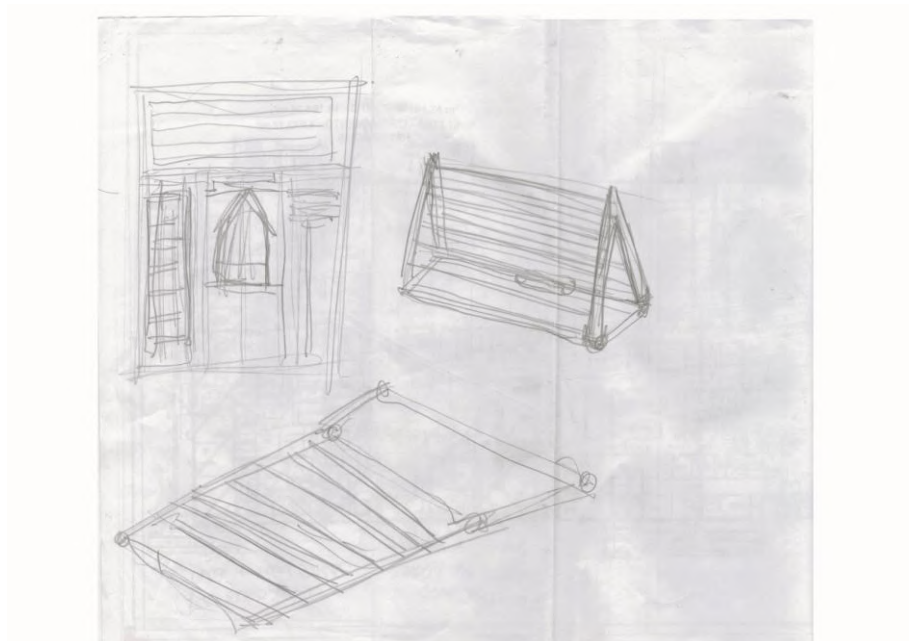


Figura 38 - Fase 06 - Esboço armário e divisões

Novas estruturas de varal foram testadas também nessa fase. A ideia central nessa etapa do projeto foi pensar de forma diferente, “pensar fora da caixa”. Para isso foram pesquisados diversos

sistemas de varais incomuns ou mesmo artesanais propostos em sites de “faça você mesmo”.

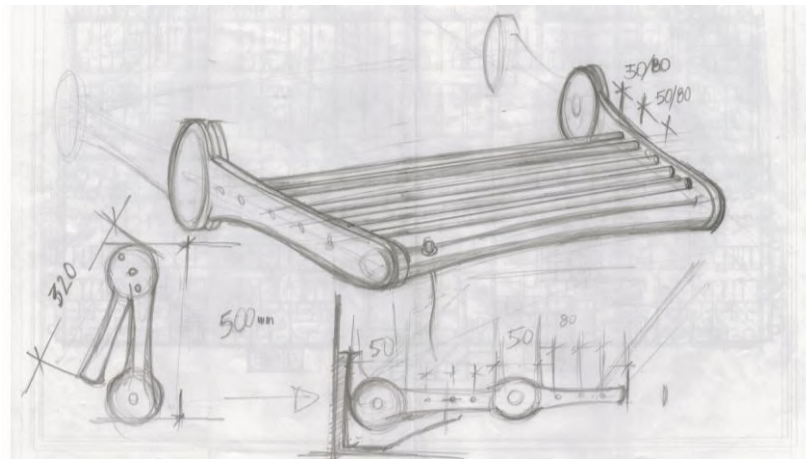


Figura 39 - Fase 06 - Esboço estrutura de varal articulado

Após alguns esboços a estrutura final do varal ainda não parecia bem definida. Com a continuidade do processo de formulação de alternativas, foi necessário o estudo de outras estruturas para suportar o peso das roupas, de forma que o varal pudesse ser instalado dentro de um armário que teria a função de ocultá-lo, além de guardar produtos de limpeza e utensílios domésticos. Ademais, o varal deve atender a usuários de diferentes estaturas.

Diante desse desafio, através da análise de estruturas análogas, um produto destacou-se e serviu de inspiração para alternativa posteriormente escolhida: os toldos com recolhimento elétrico.

Os toldos com recolhimento elétrico são estruturas rígidas, duráveis, que mesmo expostos à ação do tempo, suportam grande quantidade de peso e recolhem-se, tornando-se quase invisíveis.



Figura 40– Referência Toldo 01



Figura 41– Referência Toldo 02



Figura 42– Referência Toldo 03

Utilizando como referência a estrutura do toldo, foi possível desenvolver a alternativa que atendeu às expectativas e restrições propostas nesse estudo.

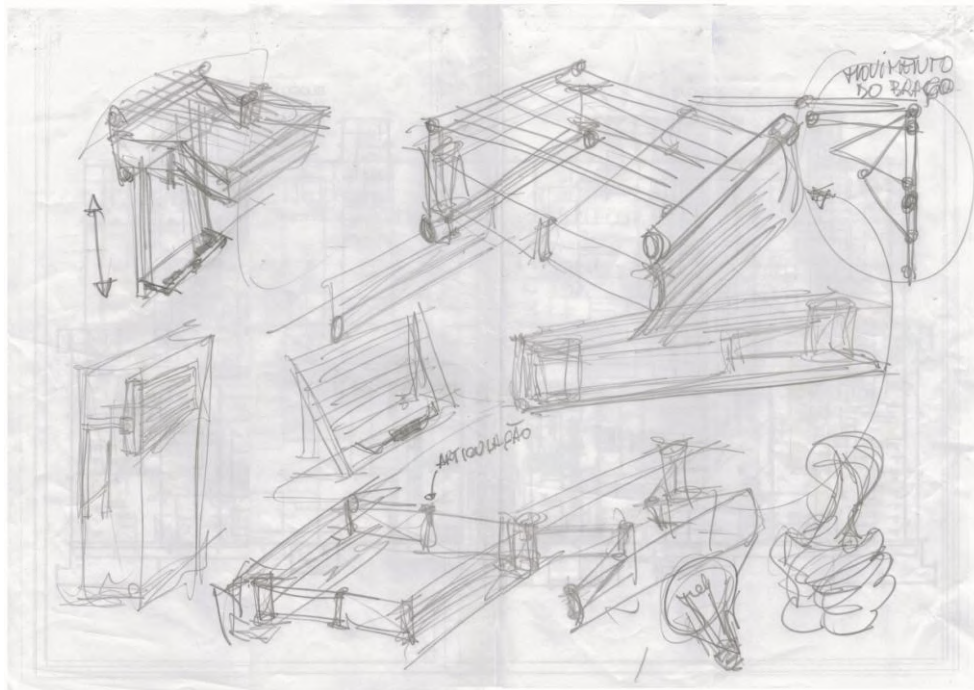


Figura 43 - Fase 07 - Esboços alternativa selecionada

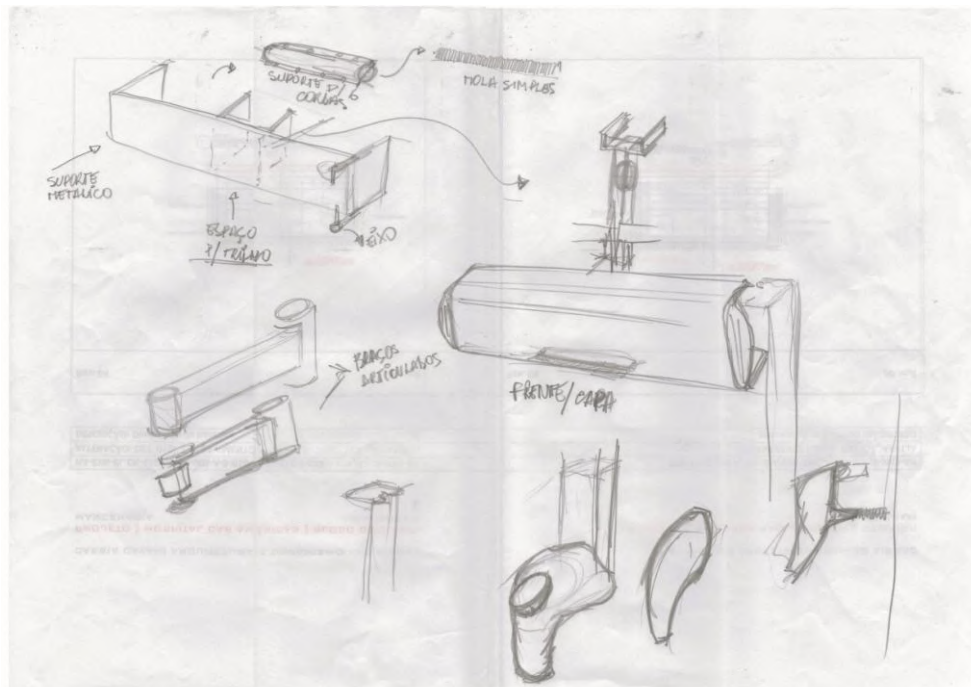


Figura 44 - Fase 07 - Esboços Varal Float fechado

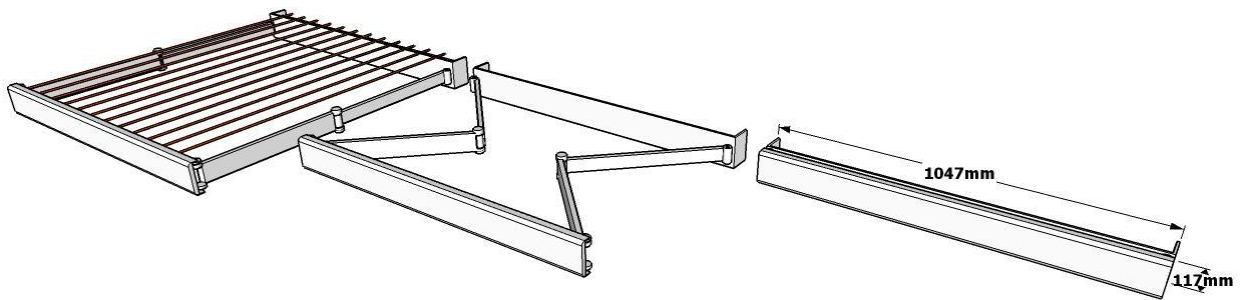


Figura 45– Fase 07 – Varal Float

A alternativa gerada na Fase 07 do projeto foi a que deu origem ao conceito mais coerente com a proposta de sistema varal-armário desenvolvida nesse estudo. Inspirada em toldos elétricos retrateis a estrutura desse varal suporta peso e é leve ao mesmo tempo. Além disso, tem as características essenciais para um bom projeto: simplicidade, funcionalidade e beleza.

III.2. Exame e seleção das alternativas

Após a geração de diversas alternativas, as mesmas foram confrontadas com a lista de restrições do produto. Essa avaliação levou em conta diversos aspectos relacionados à produção, transporte, adequação ao mercado, necessidades dos usuários, ergonomia, sob seus diversos aspectos, além de contemplar aspectos relacionados ao descarte consciente do produto.

Existem diversas técnicas de avaliação de alternativas, em geral utilizadas por grupos multidisciplinares, entre elas a votação, que pode ser feita de maneiras variadas.

Para avaliação de produtos industriais novos existem duas variáveis, que podem ser transformadas em perguntas:

Que importância tem o novo produto para o usuário, para determinados grupos de usuários, para sociedade?



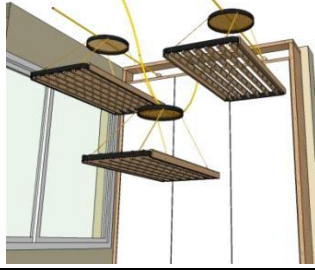


Que importância tem o novo produto para o êxito financeiro da empresa?

Todos os critérios de avaliação se relacionam com estas duas variáveis e, dependendo dos objetivos de desenvolvimento do produto, pode-se dar um peso maior a uma delas. (LÖBACH, 1976, p.154).

No caso desse estudo, as alternativas foram submetidas a um avaliador que auxiliou confrontando-as com as restrições básicas propostas inicialmente, além de propor alterações e participar em todo o processo de geração e escolha das alternativas. Dessa forma, as alternativas foram avaliadas do ponto de vista estrutural, mecânico, ergonômico, econômico e estético. Assim foi possível desenvolver a alternativa que não só contemplava as restrições propostas inicialmente, mas também as questões que surgiram durante o processo criativo.

Para exemplificar o processo de escolhas de alternativas foi criada uma tabela com as

alternativas desenvolvidas e suas características principais.

Alternativas de Projeto			
Imagem	Pontos Fortes	Pontos Fracos	Escolha
	<ul style="list-style-type: none"> - Varal com regulagem de altura - Boa quantidade de Varetas - Varetas Móveis - Ocupa pouco Espaço 	<ul style="list-style-type: none"> - Armário apenas para esconder varal - Super estruturado - Problemas Estéticos 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Maior metragem de corda livre - Bom aproveitamento de espaço - Praticidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Sem regulagem de altura - Acesso às cordas prejudicado 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Regulagem de altura - Estética agradável - Bom aproveitamento de espaço nos armários 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de elevação complicado 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Regulagem de altura - Estética agradável - Bom aproveitamento de espaço nos armários - Sistema simples - Diversidade de funcionalidades 	<ul style="list-style-type: none"> - Estética pode ser melhorada 	

Resumindo, a tabela acima demonstra a escolha da alternativa que atende melhor a necessidade do projeto. As alternativas mostradas na tabela são os resultados de todos os esboços mostrados fase a fase na conceituação do projeto.

CAPÍTULO IV. DESENVOLVIMENTO E RESULTADO DO PROJETO

IV.1. Detalhamento da alternativa selecionada

O produto apresentado a seguir é o resultado final deste projeto e se enquadra na classificação de varal de parede dobrável e retrátil. Pela sua principal característica estética de pairar sobre o usuário, recebeu o nome de Varal Float. Entre suas características pode-se citar:

- Capacidade para até 20Kg de roupa molhada
- Regulagem de altura
- Capacidade de embutir em um móvel
- Instalação Simples
- Mecanismo Prático
- Estética aprazível
- Fácil manutenção e troca de partes
- Fácil fabricação e transporte
- Fácil desmontagem e separação de peças em caso de descarte



Figura 46– Alternativa Escolhida (Varal Fechado)

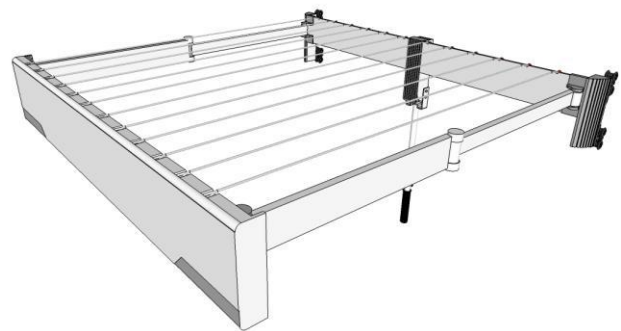


Figura 47– Alternativa Escolhida (Varal aberto)

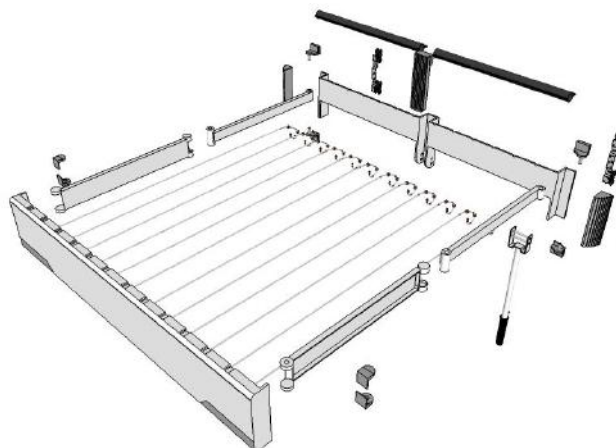


Figura 48– Alternativa Escolhida (Explodida)

Como visto anteriormente, o projeto do Varal Float foi pensado para ambientes com 2m², pensado para as pequenas áreas de serviço de apartamentos de classe média brasileira, resultando em um projeto totalmente voltado para esta realidade. O varal estendido possui 1,05m de largura, 1,4m de altura e 1,1m de profundidade. Recolhido ele apresenta 1,05m de largura, 1,4m de altura e 0,15m de profundidade.

As dimensões apresentadas contemplam a o sistema completo considerando apenas o varal isolado. Porém, o projeto proposto contempla um conjunto entre varal e armário para utensílios domésticos, produtos de limpeza e uma estação para tábua de passar. Os itens citados fazem parte de um conjunto de itens comumente encontrados em áreas de serviço brasileiras.

Como visto anteriormente nas pesquisas, os varais de parede são menos utilizados devido a um ponto comum, a falta de regulagem de altura. Assim como as outras classes de varais, cada uma, peca em um determinado aspecto. O Varal Float, busca unir características dos três grupos de varais trazendo um produto melhorado para o mercado.

A ideia de trabalhar com um varal de parede, surgiu da possibilidade mais evidente de integrá-lo a um armário. Assim, poderia se ocultar os componentes necessários para a regulagem de altura e contrapeso. Além disso, essa união traz um grande ganho de espaço para ambiente.

Com a fusão proposta o varal passa a ser uma estação de trabalho. Integrando as tarefas domésticas praticadas na área de serviço.

Em síntese, o projeto passa a ideia de leveza, simplicidade e praticidade. Busca unir em um ponto esquecido da casa(apartamento), de forma organizada, os elementos necessários para os cuidados com as roupas e com o lar.

Além de integrar e centralizar as atividades domésticas, o produto em questão, traz uma solução para poupar espaço. Desse modo, no mesmo sistema são guardados produtos de limpeza, utensílios domésticos, uma tábua de passar (opcional), além do varal articulado de com regulagem de altura.

O sistema desenvolvido é composto de diversas partes, sendo elas:

Base Metálica

Tem função de suporte do varal. Faz a ligação entre os trilhos e o sistema deslizante e os braços articulados. Todo peso se concentra nessa peça específica feita em alumínio com pintura eletrostática. Nessa peça, são propostos alguns acabamentos em PVC Flexível, nas extremidades e na parte central. Com função de esconder as dobras da chapa de alumínio, essas peças integram o conjunto do Varal Float conferindo um visual agradável ao produto.

Ainda em relação à base metálica, são presos os eixos dos braços articulados que conferem

segurança ao conjunto e possibilitam a articulação do braço 01. Essas peças são de alumínio fundido e são aparafusadas na base metálica. Nelas, é preso um conjunto de arruelas com bilhas de pressão que ajudam a manter a articulação dos braços esticada quando o peso das roupas é aplicado nas cordas. Assim o conjunto se mantém esticado ou recolhido quando as arruelas estão nos estágios escolhidos. Um esquema explicativo é visto nas pranchas de detalhamento técnico do produto (AnexoIV).

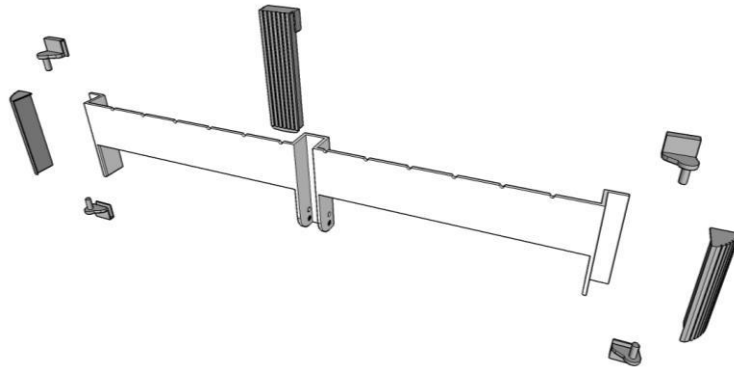


Figura 49– Partes - Base Metálica

Braços articulados

Inspirados no sistema de Toldos articulados, os braços tornam possível o recolhimento do varal e a diminuição drástica em suas dimensões. Quando recolhido, o varal deixa os braços paralelos à base metálica, formando um só corpo com suas partes encaixadas entre elas. O braço metálico, assim como a base, é um perfil de alumínio produzido através do processo de extrusão que recebe pintura eletrostática. A mesma solução é usada em todas as articulações do sistema de braços: eixos em alumínio e arruelas de pressão com bilhas para limitar e dar mais rigidez a articulação, sem perder a leveza no manuseio do produto.

Ainda ao citar os braços e suas funções, pode-se encontrar uma solução adaptada de um dos concorrentes analisados. Nos braços externos (Braço 02) foram incluídas presilhas para meias, e espaços para cabides assim é possível aproveitar ainda mais espaço do varal.

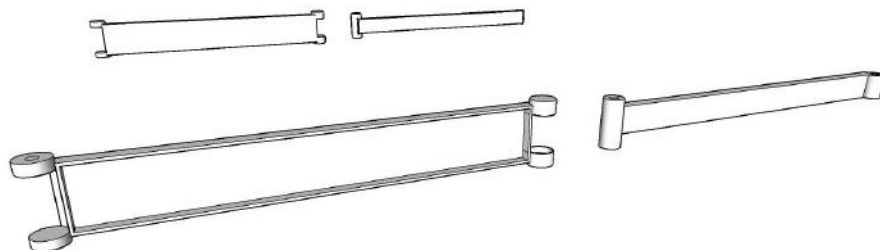


Figura 50– Partes – Braço Articulado

Frente

A frente do varal é onde ficam as pegas para extensão do objeto. Ela tem a função de dar acabamento ao mecanismo do varal. Assim, quando recolhido, o varal fica oculto e passa a se integrar com o ambiente onde está instalado. Essa peça importante do projeto é feita de alumínio e recebe pintura eletrostática para dar acabamento. Pode ser produzida em uma vasta gama de cores.

Nela são presos os eixos da segunda extremidade dos braços articulados. Esses eixos, assim como os anteriores, são produzidos em alumínio fundido e são aparafusados na frente. Entre eles e os braços são instaladas arruelas de pressão com bilhas para limitar o movimento dos braços.

Além das funções citadas, a frente conta com espaços específicos para cabides intercalados com as cordas, assim é possível estender peças de grande porte de acordo com a parte de acessório para edredons que será citada à frente.

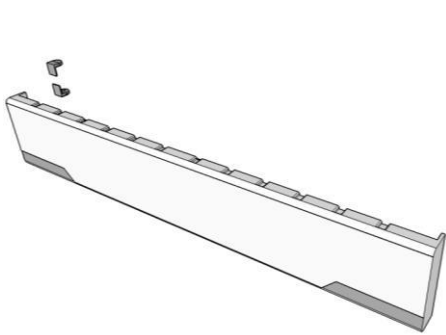


Figura 51– Partes – Frente

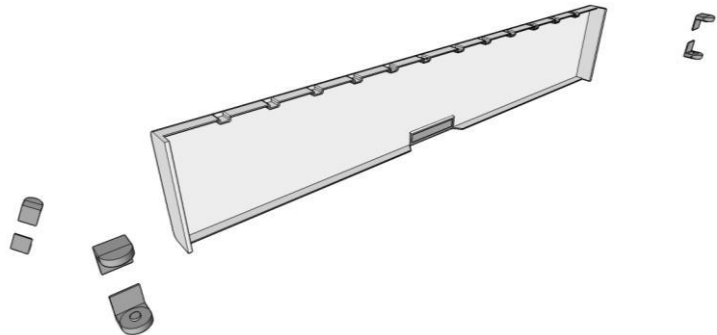


Figura 52– Partes – Frente

Tubo coletor com mola embutida

A exemplo dos varais retráteis simples, apresentados anteriormente, o Varal Float conta com um tubo de polipropileno que serve de base para o recolhimento das cordas de PET. No interior desse tubo, que se encaixa na base metálica, é presa uma mola helicoidal de tração com as seguintes especificações: diâmetro externo 16mm, diâmetro interno 14mm, comprimento total da mola 480mm, diâmetro de seção do arame 1mm, passo 1mm, número de espiras 480. A mola faz força contrária à extensão das cordas possibilitando seu recolhimento quando o varal é fechado.

Assim as cordas ficam completamente escondidas quando o varal é recolhido à sua posição inicial, mantendo o visual limpo que permeia inspiração do projeto.

Esse sistema é uma adaptação do sistema encontrado nos varais retráteis Maxeb e Secalux.



Figura 53– Partes – Tubo Coletor e Mola

Cordas com presilhas e limitadores

As cordas utilizadas nesse projeto foram as cordas de PET trançado brancas e com diâmetro de 4mm devido a sua resistência (201KgF) e durabilidade. Apesar da escolha desse tipo de encordoamento, cada peça é individual e pode ser trocada caso arrebe com o desgaste do tempo. Além disso, levou-se em consideração o fato de ser produzido a partir de material reciclado.

As cordas, além de suportar as roupas, cabides ou outros acessórios, têm a função de ajudar na sustentação do conjunto quando aberto. Assim, quando o varal está completamente aberto as cordas estão em seu estado de tensão máxima, ajudando na sustentação de peso das partes.

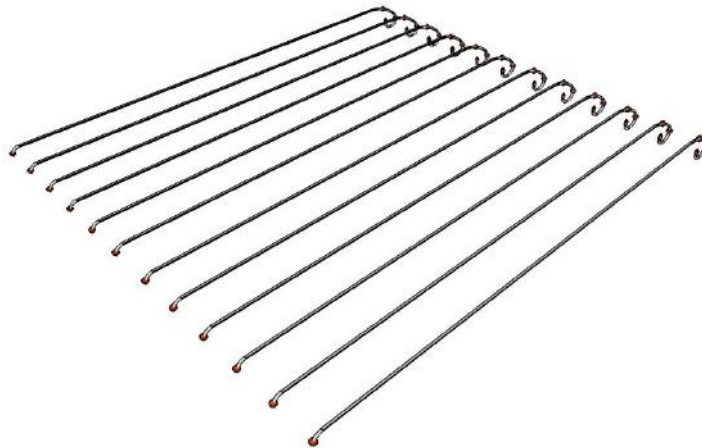


Figura 54– Partes – Cordas

Alavanca de regulagem de altura

Com função puramente ergonômica, a alavanca permite que usuários de diferentes percentis utilizem o produto. Ela cria uma extensão do varal que permite regular e trava-lo em três níveis de altura. O primeiro e o segundo para estender e retirar, compreendendo pessoas entre 1,6m e 1,85m.

Já o terceiro nível serve para manter as roupas estendidas durante o tempo necessário para a secagem, em torno de 2,25m.

Por meio de um pino localizado na parte posterior da alavanca é possível travar o varal nas alturas citadas. Esse pino se encaixa na estrutura oculta do varal. Estrutura que fica atrás do fundo do armário e tem função de sustentar os trilhos, contrapeso, e o próprio armário.



Figura 55- Partes – Alavanca

Contrapeso

Entre as reclamações dos usuários de varais está a dificuldade em levantar o varal cheio com roupas molhadas. Para isso, foi desenvolvido um sistema de roldanas e um contrapeso com a intenção de balancear e facilitar o levantamento do varal. Ele é composto de duas roldanas, um cabo de aço e duas peças de ferro fundido com 7kg cada. Esse sistema se liga ao varal e faz com que ele suba com mais facilidade quando a trava de regulagem está solta. Com o varal vazio, é necessário fazer um pouco de força para puxá-lo para baixo e travá-lo na posição 01 ou 02.

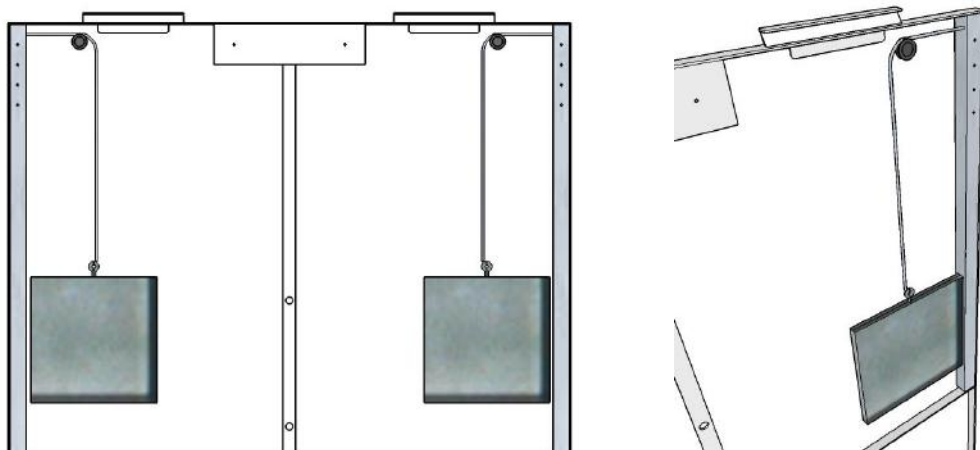


Figura 56 - Partes - Contrapeso

Sistema de roldanas e trilhos

Entre outras, essa parte do produto é um item de série utilizado em sistemas de portas deslizantes. É composta de um trilho de alumínio e um sistema de rodízios. Com a instalação de dois sistemas em cada extremidade da base metálica é possível um deslizamento leve do conjunto.

A opção de instalar dois sistemas em cada extremidade confere mais segurança ao produto, uma vez que aumenta a área de contato entre os rodízios e os trilhos, diminuindo assim a possibilidade de o peso da frente do varal transformá-lo em uma alavanca. Com essa opção pretende-se manter o varal estável quando aberto. Porém há necessidade de testes estruturais para chegar à conclusão real sobre a necessidade deste número de sistemas.

O sistema especificado para a função é o Kit para portas deslizantes DN50 do fabricante Ducasse. Serão utilizados 2 kits e 1,5m de trilhos (Trilho U46 – Alumino).

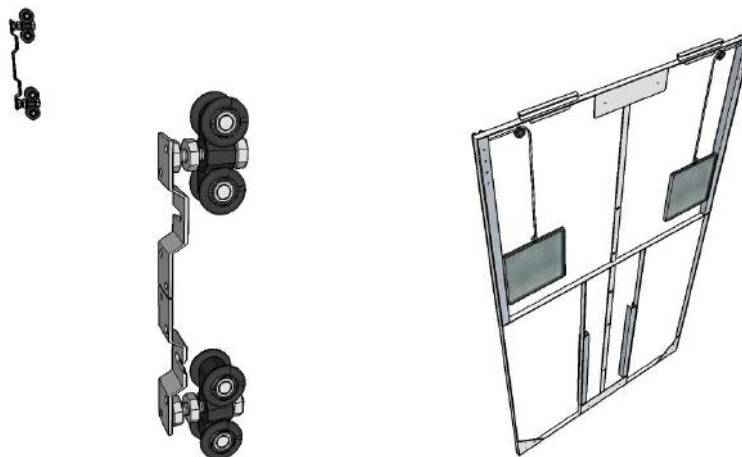


Figura 57 – Partes – Sistema de Roldana e Trilhos

Acessório para edredons

O acessório para edredons é um capítulo à parte nesse projeto. Ao iniciar as pesquisas, um ponto muito recorrente entre as reclamações de quem usa varais foi a dificuldade para secar roupas de cama em apartamentos. Diversos blogs de utilidades domésticas trazem à tona esse tema. Além disso, diversas adaptações são feitas para solucionar o problema.

Ao identificar essa demanda foram elaborados alguns testes e a partir deles surgiu a ideia de criar uma estrutura que pudesse receber roupas de grande porte ocupando pouco espaço do varal. Abaixo vemos algumas imagens do teste realizado com sucesso.



Figura 58– Partes – Acessório para edredons



Figura 59– Partes – Acessório para edredons

A partir desse teste foram pensadas algumas alternativas para esse acessório à parte. E pesquisando alguns tipos de cabides chegou-se ao cabide de pressão. Este cabide utilizado para calças fará parte do conjunto do Varal Float como item de série. Assim, será um acessório com diversas utilidades, entre elas, pendurar roupas de grande porte no modo especificado nas imagens anteriores.



Figura 60– Partes – Acessório para edredons opções

Armário para utensílios domésticos

Criado para otimizar o espaço de uma área de serviço de 2m², o Armário Float, conta com espaço para produtos de limpeza, utensílios domésticos, vassouras e rodos (até 4 unidades), uma tábua de passar dobrável e giratória (item de série – Hafele), espaço para escada e prateleiras removíveis que se adequam a necessidade do usuário. O armário tem a função não só de esconder o conjunto do varal quando o mesmo não está em uso, como também auxiliar na organização da área de serviço.

Na parte central do armário foi colocado um cabideiro para as roupas passadas, nessa parte tem-se também a tomada para o ferro de passar roupa. Já na parte à direita, há o espaço para escada

ou prateleiras opcionais.

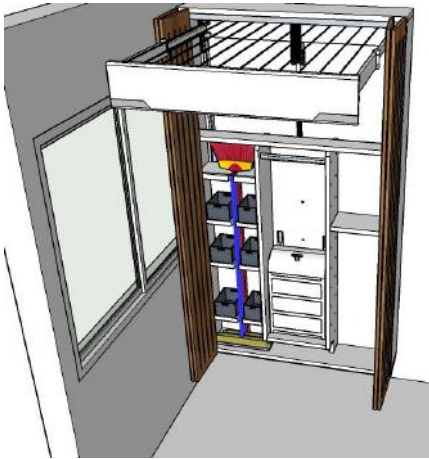


Figura 61– Partes – Armário



Figura 62– Partes – Armário

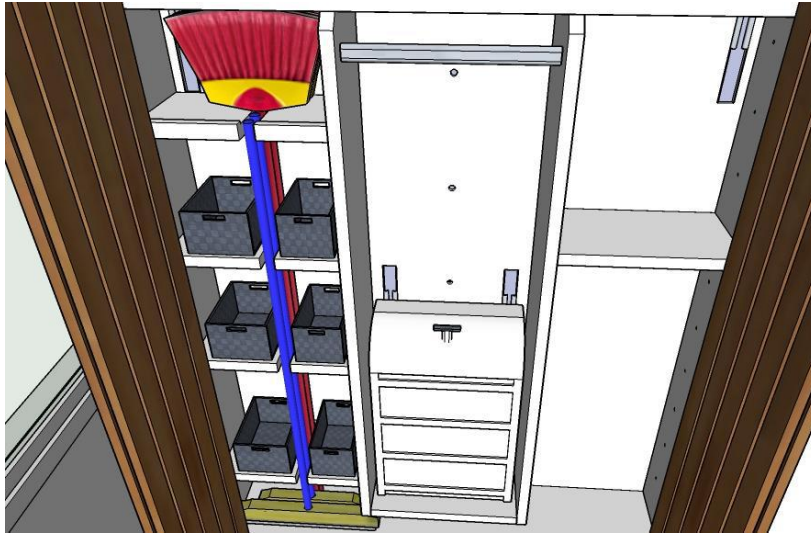


Figura 63– Partes – Armário

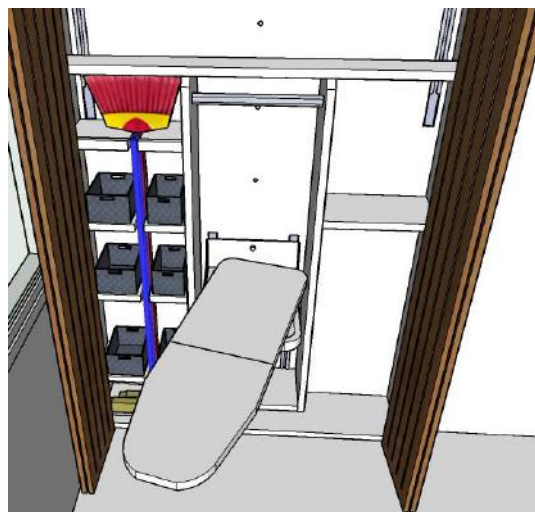


Figura 64– Partes – Armário

Independentemente da sugestão do armário, o varal funciona isoladamente apenas com um

painel de acabamento que oculta o sistema de trilhos e contra peso do conjunto.

IV. 1.1. Detalhamento dos processos produtivos

Uma vez definidos os materiais de cada peça do produto é importante minuciar também o processo produtivo. A seguir, um resumo dos processos peça a peça:

A **base** é uma peça confeccionada a partir de uma lâmina de alumínio de 1/4” de espessura. Após planificada, ela é cortada utilizando uma fresadora Router. Em sequência ao corte, a chapa é submetida à dobragem e finalmente pintura eletrostática, sempre branca.

O **braço** é composto de dois perfis de alumínio. O primeiro é um perfil “U” com 66mm x 15mm, já o segundo é um tubo retangular de alumínio de 34mm x 15mm. Em sua extremidades são soldados tubos redondos de alumínio de diâmetro 30mm e 27,5mm, respectivamente. Esses tubos fazem o encaixe dos braços e permitem a articulação entre eles. No encontro dos perfis são instalados rolamentos com bilhas que permitem a regulagem do movimento dos braços.

A **frente** do varal Float, assim como as outras peças, é produzida em alumínio. A intenção do uso das lâminas de alumínio de 1/4” é conferir leveza e bom acabamento ao produto. Assim como a base, a frente também é planificada e, dando continuidade ao processo, é usinada e dobrada para finalmente ser submetida a pintura eletrostática.

Já os **tubos coletores** das cordas são peças de polipropileno moldado através do processo de *twinsheet*, variação do *Vacuum Forming*. Devido a esse processo podem ser obtidas centenas de peças em uma só moldagem. Após serem moldadas, as peças são separadas da chapa e depois soldadas para formar o tubo. Essa peça serve de base para as cordas e com a mola de tração em seu interior, possibilita o recolhimento das cordas quando o varal é fechado.

Outra peça em alumínio é a **alavanca de regulagem**. Ela é fabricada a partir da união de um tubo redondo de alumínio com diâmetro de 3/4” e uma barra chata de 1” x 1/8”. Esse conjunto recebe pintura eletrostática branca assim como as demais partes. Para a pega é utilizado um item de série: punho de bicicletas de borracha.



Figura 65– Partes – Punho da Alavanca

Por fim, o **contra peso**, que diferente das outras peças, é formado por duas placas de ferro fundido de 250mm x 250mm x 15mm pesando quase 7kg cada e presas a um cabo de aço e duas roldanas. Serve para balancear o peso do varal cheio de roupa,s facilitando o movimento de elevação do conjunto.

O contrapeso fica atrás do painel do fundo do armário e, portanto, não é visto pelo cliente.

IV.2. Estudo ergonômico

Durante o processo de levantamento de dados e criação, foram evidenciados diversos itens importantes no âmbito ergonômico. Dentre eles: A importância de regulação de altura para atender a diferentes percentis, a importância de um apoio para as roupas a ser estendidas e a indicação de pegas e manejos do produto.

Dessa forma, foram produzidas algumas imagens que exemplificam o uso do produto e seus benefícios em relação às posturas assumidas durante a atividade de estender roupas no varal.

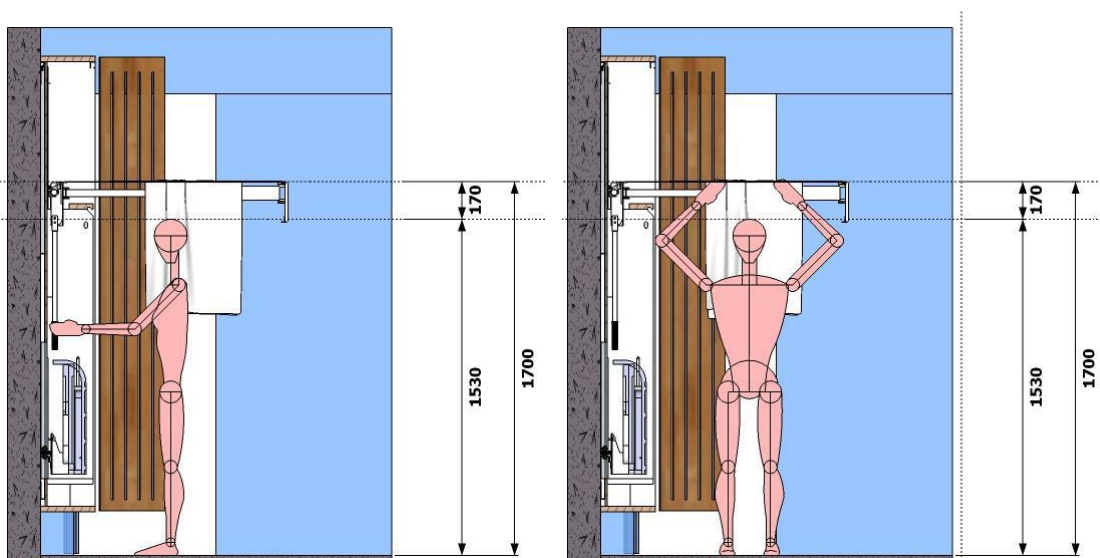


Figura 66 - Exemplos de uso percentil feminino 5%

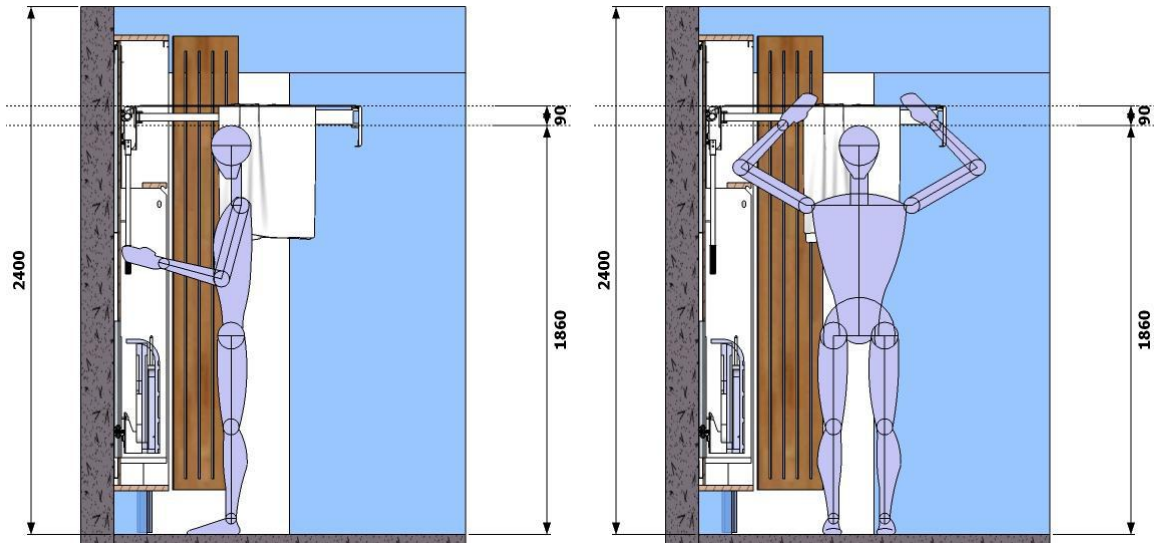


Figura 67 - Exemplos de uso percentil Masculino 95%

Nas primeiras imagem podemos ver o acesso ao varal em suas posições 01 e 02, respectivamente pensadas para uma mulher percentil 5% e um homem de estatura percentil 95%. Os dados são baseados na tabela de dimensões antropométricas de adultos norte-americanos (Kroemer et. al. 1994).

Medidas antropométricas estática (cm)	Mulheres					Homens				
	5%	50%	95%	Média	D.P.	5%	50%	95%	Média	D.P.
1.1 Estatura	149	159	169	158,8	6,13	160	171,5	183,5	171,5	6,79
1.2 Altura dos olhos	138,5	147,5	157,5	147,6	5,98	149	159,5	172	160	6,61
1.3 Altura dos ombros	122	131	139,5	131	5,45	133	143	154,5	143,2	6,46
1.4 Altura dos cotovelos	92,5	99,5	107	99,5	4,29	100,5	109	118	109,1	5,31
1.5 Altura das mãos	56,5	61,5	67	61,8	3,31	59,5	66	73	66,1	4,31
1.9 Largura do tronco	34	38	44	38,9	3,27	36	43	49	42,8	4,70
1.10 Largura do quadril	33	39	45	39,1	4,03	29	36	42	35,5	3,63
2.6 Altura poplíteia.	36,5	40,5	45,5	40,9	2,56	44	48,5	53	48,8	2,75
2.9 Compr. poplíteia-nádegas	41,6	45,5	49	45,3	2,62	42,5	47	51	46,9	2,67
4.1 Tamanho da mão	15	16,5	17,5	16,6	1,06	16	18	20	18,2	1,17

Tabela 2 - Tabela de dimensões antropométricas (Kroemer et. al. 1994)

Pode-se perceber que o usuário não faz esforço para acessar o varal, e assume uma postura confortável. Não é necessário esticar os braços para alcançar o varal, mantendo os antebraços a 90°, uma postura considerada confortável para uma atividade de pouca durabilidade.

Outro ponto importante relacionado à ergonomia é a questão do apoio para roupas molhadas. Porém por se tratar de uma área de serviço com pouco espaço, subentende-se que a própria máquina de lavar pode servir de apoio para este tipo de roupa. Assim o usuário pode estender as roupas sem a necessidade de se abaixar para pegá-las em um balde no chão.

Ainda assim, o armário que forma o sistema do Varal Float, compreende, entre seus itens, prateleiras internas com regulagem de altura que podem ser utilizadas para apoiar roupas molhadas.

É importante lembrar que as roupas devem estar sempre em um recipiente para evitar excesso de água em contato com o armário.

Dessa maneira, o cliente ao estender as roupas mantém sempre a coluna ereta evitando inclinações do dorso durante a atividade, que são umas das maiores causas de problemas de coluna a longo prazo.

Abaixo, vemos algumas posturas que devem ser evitadas na atividade de estender roupas para secar e algumas atividades domésticas.

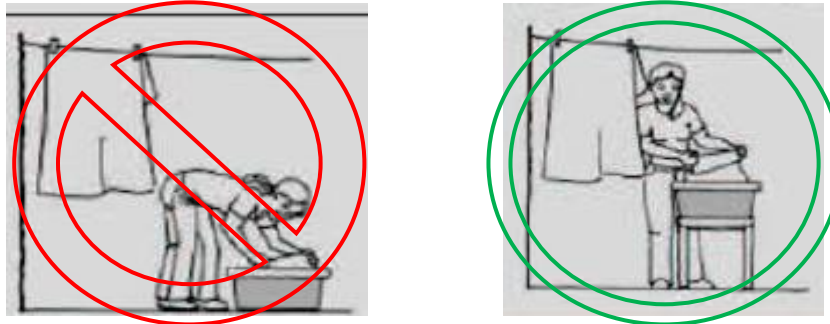


Figura 68 - Posturas nas atividade domésticas (Ergonomia - Projeto e produção - Itiro Iida)

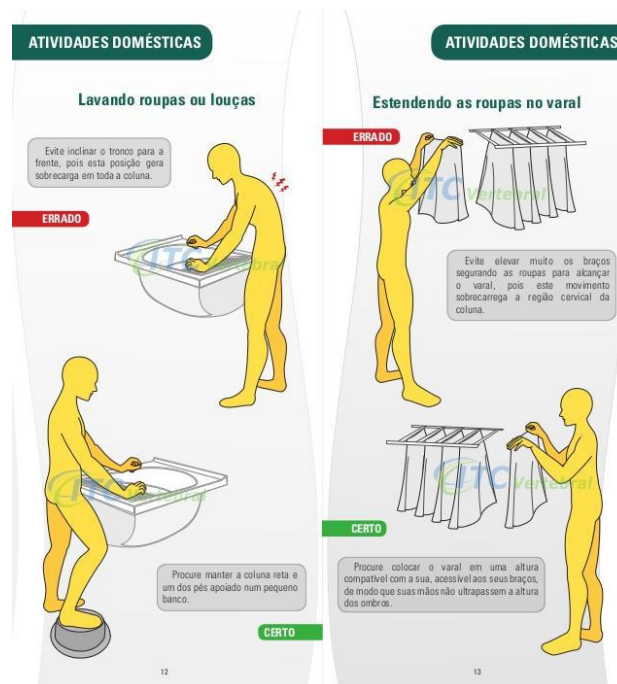


Figura 69 - Posturas nas atividades domésticas

Ainda falando sobre ergonomia, um ponto muito importante é a compensação de peso inexistente nos modelos de varal encontrados no mercado. Esse fator aumenta muito o esforço necessário para a realização da atividade. Portanto o Varal Float conta com um sistema de contrapeso instalado atrás do fundo do armário que alivia o peso do varal repleto de roupas e facilita a atividade.

Em resumo para elevar a roupas praticamente não é necessário fazer esforço, pois ao soltar a

alavanca do varal da trava o contrapeso faz com que o mesmo suba até o terceiro estágio de altura. É apenas necessário travá-lo novamente nessa posição.

Veja o exemplo de funcionamento a seguir.

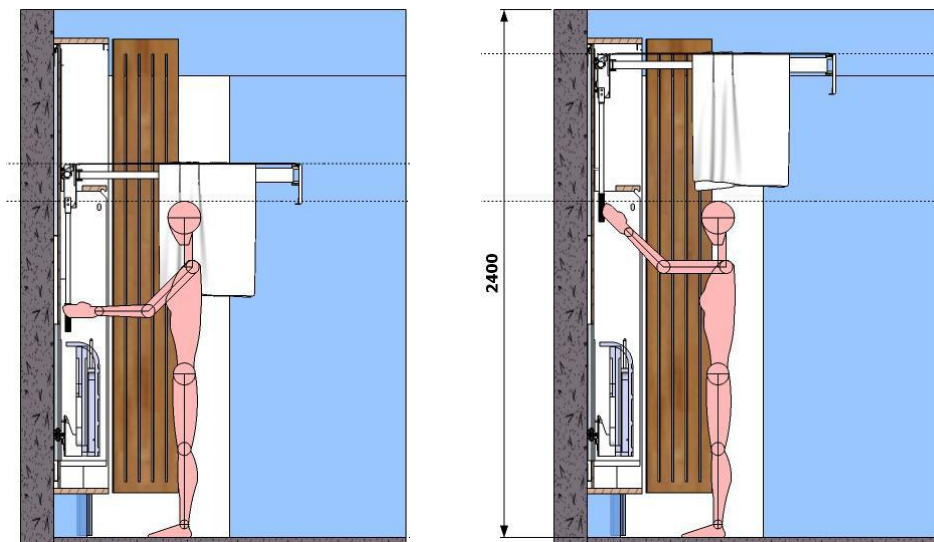


Figura 70 - Utilizando a alavanca para regular o varal

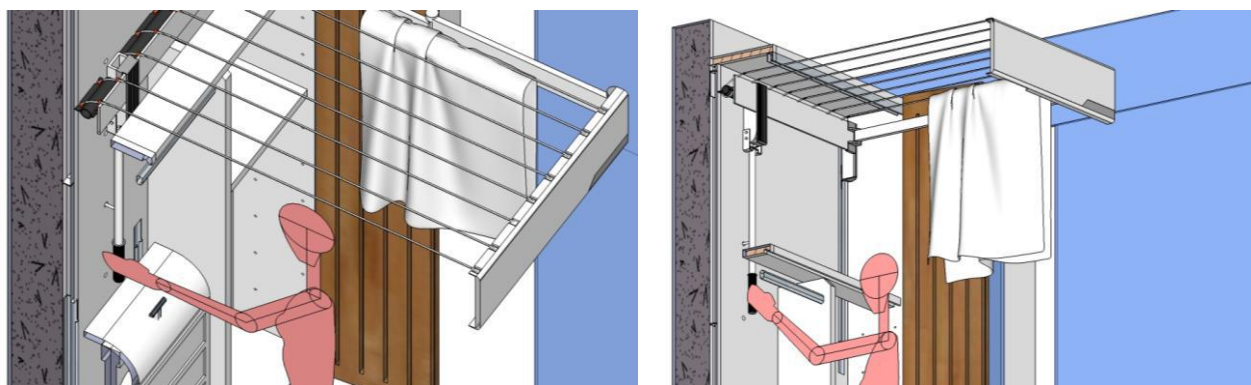


Figura 71 - Exemplos de uso - Destravando a alavanca

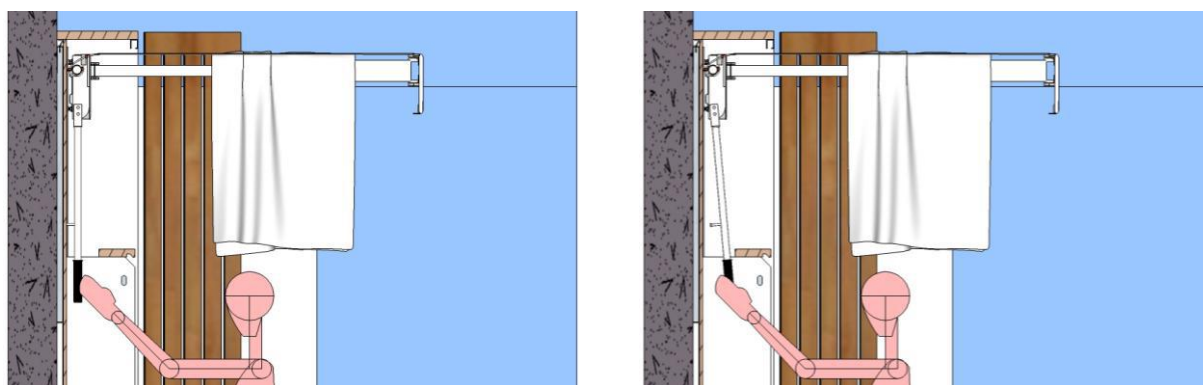


Figura 72 - Exemplos de Uso - Destravando varal para descer.

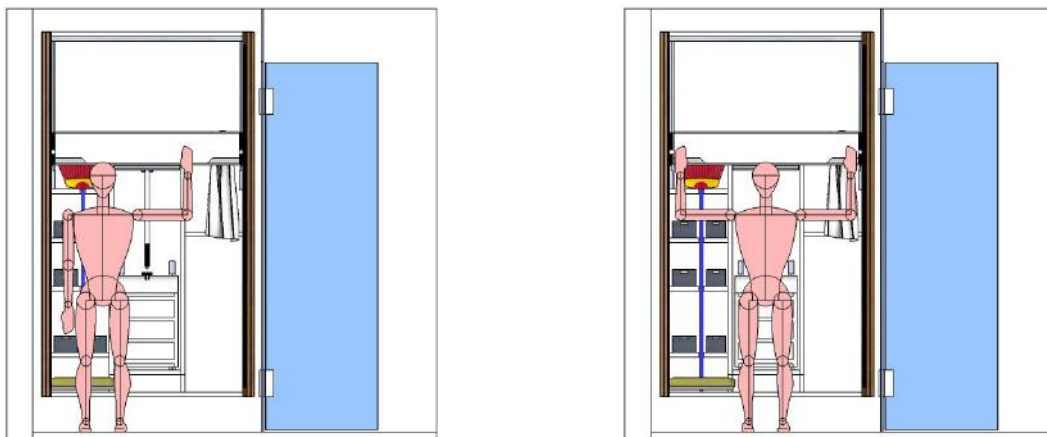


Figura 73 - Exemplos de uso - Abrindo e Fechando o Varal

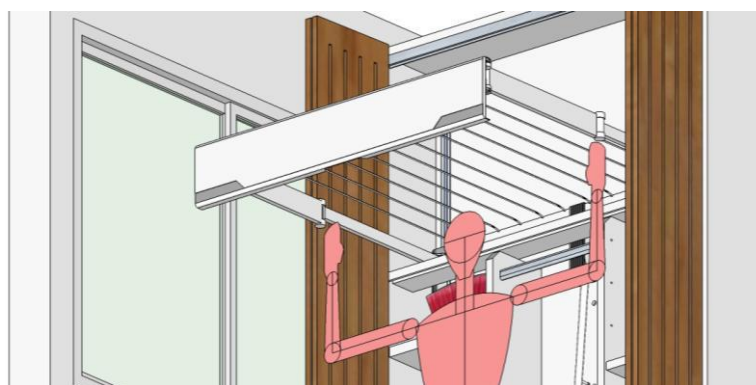


Figura 74 - Exemplos de uso travando e destravando os braços do varal

Além do uso do varal algumas imagens do uso de acessórios opcionais como a tábua de passar embutida.

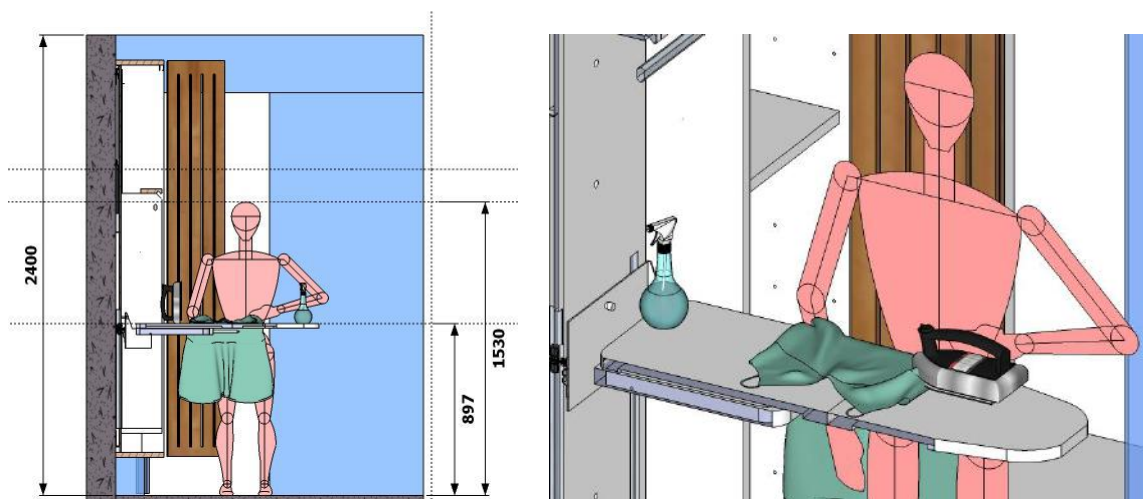


Figura 75 - Exemplos de uso - Tábua de Passar

IV.3. Estudo de Custo

Para analisar os custos relativos ao projeto foram pensadas duas situações distintas, a produção de 100 unidades do produto e a produção de no mínimo 10000 unidades.

Entre os materiais citados como parte do produto, podemos dividi-los em dois grupos: itens de série e itens exclusivos.

Listando cada componente temos:

Itens de série:

- Manoplas da alavanca;
- Cabides com presilhas;
- Cordas;
- Mola de tração;
- 2 unidades de Kit DN50 (Fornecedor Ducasse);
- 1,5m de Trilho U46;
- 2 unidade Kit PL2550 para porta sanfonadas (Fornecedor Ducasse);
- Tabua de Passar Ironfix (Fornecedor Hafele).

Material exclusivo ou a ser processado:

- 1,5 chapas de MDF Ultra 18mm;
- 0,5 chapas de MDF Ultra 06mm;
- 15m de Fita de borda 22 x 1mm;
- Estrutura metálica sob encomenda para suporte do armário;
- Contrapeso em chumbo;
- Roldanas do contrapeso;
- Cabo de aço;
- Sistema varal e seus componentes em alumínio.

A partir da listagem de material, pode-se incluir os preços dos componentes de acordo com a tabela abaixo:

ESTUDO DE CUSTO - VARAL FLOAT					
Itens de série					
Manoplas da alavanca	1 und	R\$ 25,00	A partir de 100 unidades	R\$ 1.250,00	A partir de 10000 unidades
Cabides com presilhas	6 und	R\$ 1.200,00	A partir de 100 unidades	R\$ 60.000,00	A partir de 10000 unidades
Cordas	12 m	R\$ 300,00	A partir de 1200m	R\$ 15.000,00	A partir de 10000 m
Mola de tração	2 und	R\$ 600,00	A partir de 100 unidades	R\$ 30.000,00	A partir de 10000 unidades
Kit DN50	2 kit	R\$ 5.000,00	A partir de 100 unidades	R\$ 250.000,00	A partir de 10000 unidades
Trilho U46	1,5 m	R\$ 450,00	A partir de 300m	R\$ 22.500,00	A partir de 10000 m
Kit PL2550	2 kit	R\$ 2.000,00	A partir de 100 unidades	R\$ 100.000,00	A partir de 20000 unidades
Ironfix	1 und.	R\$ 15.000,00	A partir de 100 unidades	R\$ 750.000,00	A partir de 10000 unidades
Itens exclusivos ou processados					
MDF Ultra 18mm	1,5 chapa	R\$ 10.500,00	A partir de 4 paletes (36 chapas cada)	R\$ 675.000,00	A partir de 400 paletes (36 chapas cada)
MDF Ultra 06mm	0,5 chapas	R\$ 3.750,00	A partir de 1 paletes (100 chapas cada)	R\$ 250.000,00	A partir de 50 paletes (100 chapas cada)
Fita de borda 22 x 1mm	15 m	R\$ 375,00	A partir de 300 metros	R\$ 22.500,00	A partir de 15000 metros
Estrutura metálica	1 und	R\$ 10.000,00	A partir de 100 unidades	R\$ 7.000,00	A partir de 10000 unidades
Contrapeso em Ferro Fundido	2 und	R\$ 4.000,00	A partir de 200 unidades	R\$ 250.000,00	A partir de 20000 unidades
Roldanas do contrapeso	2 und	R\$ 200,00	A partir de 200 unidades	R\$ 10.000,00	A partir de 20000 unidades
Cabo de aço	2 m	R\$ 2.000,00	A partir de 200 metros	R\$ 140.000,00	A partir de 20000 metros
Sistema Varal Moldes e Estrutura	1 und	R\$ 10.000,00	Mesmo valor para 1 ou 10000	R\$ 50.000,00	Mesmo valor multiplicado por 5 para aumentar a produtividade/ prevenir perda de moldes
Sistema varal	1 und	R\$ 10.000,00	A partir de 200 unidades	R\$ 750.000,00	A partir de 20000 unidades
Mão de obra para montagem	220 Horas Trab.	R\$ 3.080,00	2 TRABALHADORES	R\$ 308.000,00	200 TRABALHADORES
Custo unitário para 100 unidades			Diferença Percentual	Custo unitário para 10000 unidades	
		R\$ 785,00	52,87%	R\$ 370,00	

Tabela 3 - Estudo de custos Varal Float

O valor mostrado na tabela é o total para a quantidade de peças para 100 unidades e 10000 unidades. No fim da tabela vemos o custo unitário do varal nas duas variações.

A partir desse estudo, pode-se se concluir que o produto é viável nas duas situações, devido ao valor agregado das funções do sistema. Porém o valor que mais se aproxima da realidade do publico alvo, classes C e D, é encontrado a partir da produção de 10000 unidades do produto.

Os valores são baseados em consultas aos fornecedores de materiais para produção de móveis, como Hafele, Ducasse, Duratex, Rehau e Proadec, assim como lojas de materiais para marcenaria como Leo madeiras e Gasômetro. Alguns itens de série foram pesquisados na internet em sites de importação em grande quantidade. Por fim os itens em alumínio e itens que necessitariam de moldes foram calculados a partir de estimativas de preços de moldes para alta produtividade. A ideia desse estudo é fornecer uma visão aproximada dos valores para futuros detalhamentos de viabilidade do produto e, portanto, os valores reais podem sofrer alterações.

De forma sucinta, essa estimativa apresenta uma grande chance do produto atingir a parcela de mercado a qual ele é destinado, com preços condizentes com o desempenho de sua função.

CONCLUSÃO

O Varal Float surgiu de uma necessidade tanto estética, quanto funcional, ambas observadas no cotidiano e afirmadas pela pesquisa proposta. Após conversas informais, observação das atividades domésticas, pesquisa com usuários e pesquisas sobre os atuais produtos disponíveis no mercado, chegou-se a conclusão que havia um nicho com queixas específicas que ainda não tinham sido solucionadas por nenhum outro produto.

Orientado pela pesquisa de mercado, o estudo do projeto constatou que as maiores queixas originavam-se dos moradores de apartamentos com metragem reduzida e que encontravam empecilhos na rotina da secagem de roupas em suas áreas de serviço de 2m².

No desdobramento do estudo foi destacada outra queixa muito comum à maioria dos usuários, que é a secagem de peças de roupas maiores, como as roupas de cama. Os relatos sempre indicavam dificuldades para estender as peças, tornando o ato sempre muito laborioso.

Além dessas queixas verificadas na pesquisa online, pôde notar-se que havia uma discreta e pioneira procura por varais que pudessem camuflar-se ao ambiente, no entanto, eram ideias ainda frágeis e pouco desenvolvidas.

O projeto foi direcionando-se na busca por um produto que fosse discreto e prático, que conseguisse acomodar roupas de cama, que fosse esteticamente harmonioso ao ambiente e que pudesse gerar um ganho de espaço. Com esses atributos definidos, a pesquisa aprofundou-se na análise dos produtos concorrentes, investigando os pontos fortes e fracos de cada tipo de varal. Nesse momento os três grandes grupos de varais oferecidos pelo mercado que se destacaram foram os varais de teto, os varais de chão e os varais de parede.

Nos varais de teto o ponto positivo detectado foi a altura, ideal para uma melhor circulação e aproveitamento do espaço de uma área de serviço pequena. Em contrapartida, quando o varal encontra-se repleto com roupas molhadas, o peso é um ponto negativo. Já nos varais de chão o ponto positivo é a mobilidade, podendo o usuário escolher qualquer ambiente para a secagem, contudo ele perde pontos pela questão estética. Os varais de parede, bem menos usados que os dois citados anteriormente, perdem pontos pela ausência de uma regulagem de altura o que o torna pouco prático.

Com os prós e contras dos tipos analisados, o Varal Float começou a ser esboçado. Pensando na ergonomia do varal, os três principais aspectos definidos foram a necessidade de regulagem de altura, um apoio para roupas próximo ao varal e um mecanismo que amenizasse o peso transferido.

Depois de reunir todas essas informações, a ideia do Varal Float estendeu-se para além do

simples mecanismo de um varal. Foi pensado um conjunto que integrasse o varal a um móvel capaz de armazenar os produtos de limpeza, ter um local de apoio para as roupas lavadas e ter um espaço para passá-las e pendurá-las momentaneamente. O varal Float facilmente se embutiria ao movél, tornando-se invisível quando fora de uso.

Todos os materiais e mecanismos considerados no projeto visam à facilidade do manuseio, da manutenção em si, do descarte e a sua durabilidade.

Com a meta de harmonizar o ambiente da área de serviço ao ambiente da cozinha em apartamentos de dimensões reduzidas, e com a meta de tornar o dia a dia da secagem de roupa um ato menos incômodo possível, aliado à meta de agregar um espaço de organização para produtos e utensílios de limpeza, o Varal Float foi delineado, pouco a pouco, até alcançar sua forma final, concluindo-se que o produto atendeu ao que foi designado.

Diante do projeto apresentado, foi possível melhorar um produto comum, utilizado diariamente, apenas atentando para as necessidades dos usuários e aplicando técnicas de criatividade e pesquisa inerentes ao *design* de produtos. O projeto não está apenas nas linhas e formas do produto, mas em cada processo, desde o início do ciclo de vida do produto até seu descarte. Sempre é possível melhorar, apurar o olhar, atentar para novas possibilidades, “pensar fora da caixa”. E é nesse ponto em que o *designer* atua, propondo inovações através de seu olhar crítico e inquietude programada.

Melhorar a qualidade de vida das pessoas é, mesmo que nem sempre respeitada, a grande função do designer na sociedade. Pensando em produtos úteis, inteligentes, duráveis e atraentes esse profissional tem em suas mãos, em primeiro lugar, a oportunidade de tornar o dia-a-dia mais agradável e prazeroso.

Bibliografia

- BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia pratico para o design de novos produtos**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.
- BONSIEPE, Gui. **A tecnologia da tecnologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.
- BROWN, Tim. **Design Thinking: Uma Metodologia Poderosa para Decretar o Fim das Velhas Ideias**. Tradução Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- GOMES, João F. **Ergonomia do Objeto: sistema técnico de leitura ergonômica**. 2ª Ed. São Paulo: Escritura Editora, 2010.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção - 2º edição revista e ampliada**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- LIMA, Magalhães Antônio. **Introdução aos Materiais e Processos para Designers**. Rio de Janeiro: Ciencia Moderna, 2006.
- LÖBACH, Bernd. **Design Industrial Bases para a configuração de produtos industriais**. (F. V. Camp, Trad.) São Paulo: Blucher, 2001.
- NORMAN, D. A. **Design Emocional**. (A. Deiró, Trad.) Rio de Janeiro: Rocco, 2008.
- NORMAN, D. A. **O Design do Futuro**. (T. Rodrigues, Trad.) Rio de Janeiro: Rocco, 2010.
- PHILLIPS, Peter. L. **Briefing: a gestão do projeto de design**. (I. Iida, Trad.) São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

ANEXOS

ANEXO I. Fichas técnicas dos produtos analisados



Ficha Técnica

Nome	101050	Pontos positivos	- Baixo custo - Dobrável
Fabricante	Secalux		
Tipo	Varal de Chão		
Capacidade Carga	5,5 kg		
Opções de Cores	Não/ Apenas Branco		
Altura	80 cm		
Largura	56 cm		
Profundidade	135 cm	Pontos negativos	- Não comporta peças grandes - Não tem opções de cores - Mesmo dobrado tem dimensões que dificultam o transporte
Dimensões aberto	142 x 56 x 80 cm		
Dimensões fechado	110 x 56 x 8 cm		
Embalagem			
Abas	Sim		
Quant. Varetas	6		
Garantia	3 meses		
Preço	R\$ 59,90		



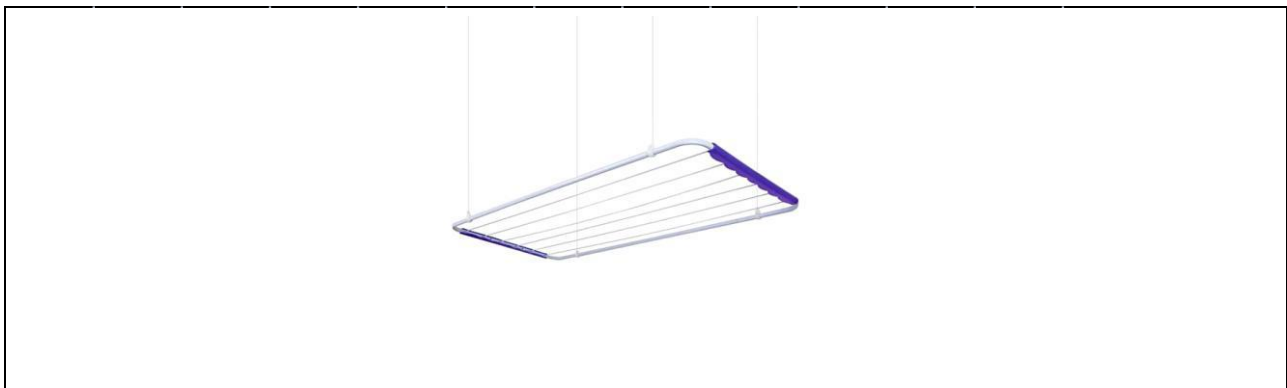
Ficha Técnica

Nome	101071	Pontos positivos	- Opções de cores - Feito em alumínio - Abas comportam mais roupa - Dobrável
Fabricante	Secalux		
Tipo	Varal de Chão		
Capacidade Carga	6 kg		
Opções de Cores	Sim		
Altura	80 cm		
Largura	56 cm		
Profundidade	139 cm	Pontos negativos	- Dimensões não toleradas em uma área de serviço de 2m ² - Não se integra com o ambiente
Dimensões aberto	139 x 56 x 80 cm		
Dimensões fechado	122 x 56 x 8 cm		
Embalagem	-		
Abas	Sim		
Quant. Varetas	6		
Garantia	3 meses		
Preço	R\$ 158,90		



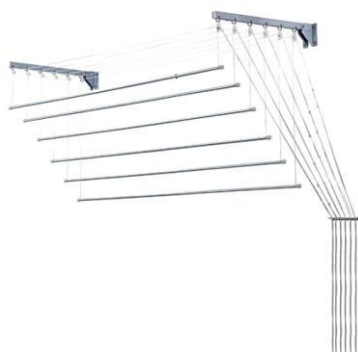
Ficha Técnica

Nome	101112	Pontos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - Comporta roupas mais compridas, calças - Vem com acessório para sapatos e tênis - Material mais resistente, inox - Opções de cores
Fabricante	Secalux		
Tipo	Varal de chão		
Capacidade Carga	6,5 Kg		
Opções de Cores	Sim		
Altura	110 cm		
Largura	125 cm		
Profundidade	51 cm	Pontos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Não suporta peças largas - Pouco espaço para roupas - Baixo custo/benefício - Ocupa valioso espaço no chão
Dimensões aberto	110 x 125 x 51 cm		
Dimensões fechado	117 x 59 x 10 cm		
Embalagem			
Abas	Sim		
Quant. Varetas	12		
Garantia	3 meses		
Preço	R\$ 158,91		



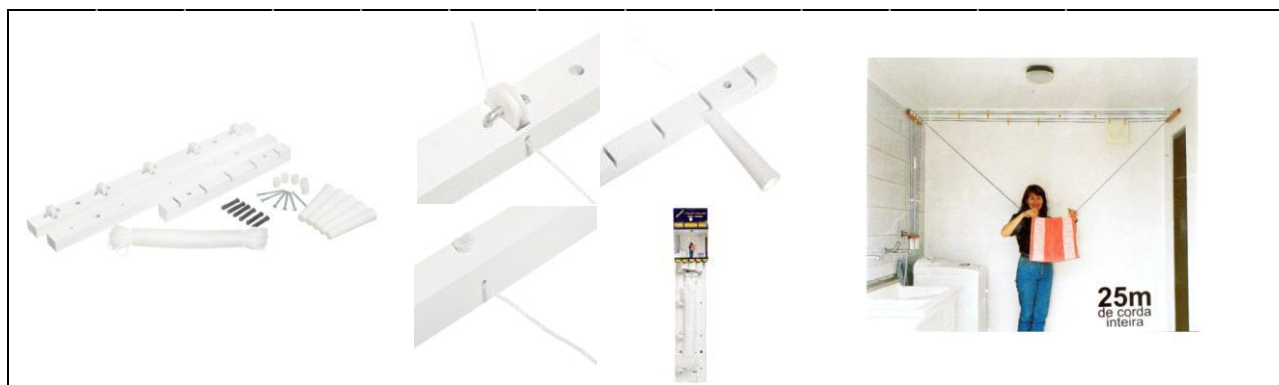
Ficha Técnica

Nome	11200	Pontos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - Quando recolhido não ocupa espaço - Opções de cores - Simples utilização - Baixo custo.
Fabricante	Secalux		
Tipo	Varal de teto		
Capacidade Carga	9 kg		
Opções de Cores	Sim		
Altura			
Largura	56 cm		
Profundidade	120 cm	Pontos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Necessita de instalação - Não alivia o peso das roupas - Não comporta grande quantidade de roupa, nem peças grandes - Não se integra com o ambiente.
Dimensões aberto			
Dimensões fechado			
Embalagem			
Abas	Não		
Quant. Varetas	6		
Garantia	3 meses		
Preço			



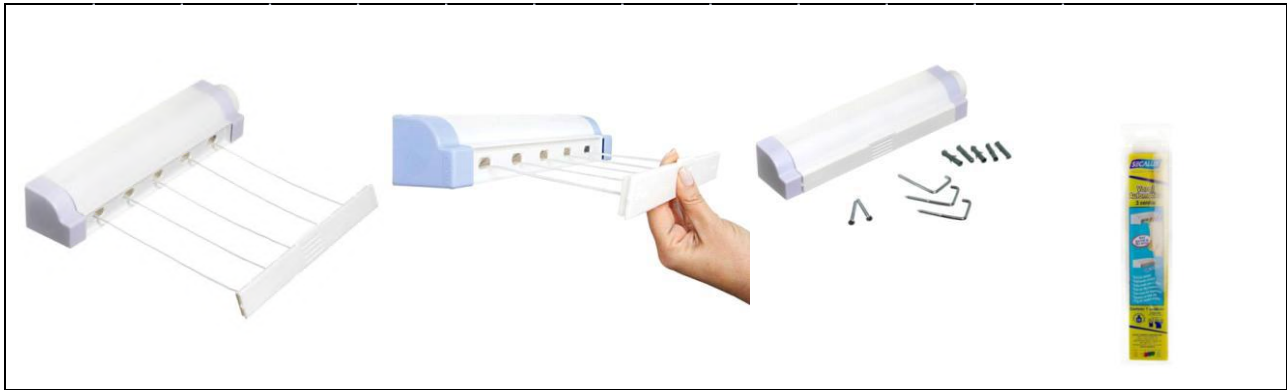
Ficha Técnica

Nome	141031	Pontos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - Não ocupa espaço no chão - Sobem cada vara separadamente
Fabricante	Secalux		
Tipo	Varal de Teto		
Capacidade Carga	12 kg		
Opções de Cores	Não		
Altura			
Largura	56 cm	Pontos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Não apresenta estética agradável - Não tem elementos cognitivos para relacionar a corda com a vara - Necessita de instalação especializada
Profundidade	120 cm		
Dimensões aberto	120 x 56 cm		
Dimensões fechado			
Embalagem			
Abas			
Quant. Varetas	6		
Garantia	3 meses		
Preço	R\$ 158,90		



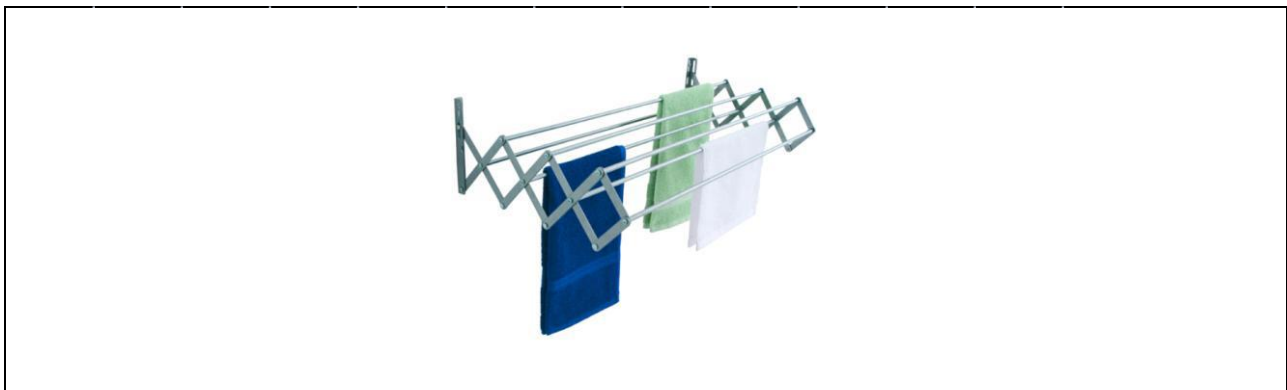
Ficha Técnica

Nome	60	Pontos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - Não ocupa espaço no chão - Mecanismo simples - Regulagem de altura para acesso
Fabricante	Secamais		
Tipo	Varal de Parede		
Capacidade Carga			
Opções de Cores	Não		
Altura			
Largura	Variável	Pontos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Diversas reclamações de usuários - Não mantém as roupas esticadas - Requer instalação não muito simples - Não se integra com o ambiente
Profundidade	50 cm		
Dimensões aberto			
Dimensões fechado			
Embalagem			
Abas	Não		
Quant. Varetas	5 Varetas		
Garantia			
Preço	R\$ 103,90		



Ficha Técnica

Nome	81020	Pontos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - Não ocupa espaço quando recolhido - Quase imperceptível quando recolhido - Suporta grande quantidade de roupa - Baixo custo
Fabricante	Secalux		
Tipo	Varal de Parede		
Capacidade Carga	3 kg		
Opções de Cores			
Altura	5 cm		
Largura	7 cm	Pontos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Necessita de muito espaço para ser usado em sua capacidade total - Não tem grande durabilidade - Não é possível fazer troca de peças, sem manutenção - Necessita instalação - Mecanismo tensionador das cordas apresenta defeito com pouco tempo de uso
Profundidade	38 cm		
Dimensões aberto	Variavel até 410 cm		
Dimensões fechado	38 x 5 x 7 cm		
Embalagem			
Abas	Não		
Quant. Varetas	5 cordas		
Garantia	3 meses		
Preço	R\$ 49,90		



Ficha Técnica

Nome	7205	Pontos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupa pouco espaço - Estética Retrô - Baixo Custo
Fabricante	Maxeberhard		
Tipo	Varal de Parede		
Capacidade Carga	6 kg		
Opções de Cores	Não		
Altura			
Largura		Pontos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Não apresenta regulagens de altura - Suporta pouca roupa - Estrutura não suporta peso e com o uso apresenta varas amassadas
Profundidade			
Dimensões aberto	77 x 55 x 18 cm		
Dimensões fechado	77 x 18 x 8 cm		
Embalagem			
Abas	Não		
Quant. Varetas	7		
Garantia	6 meses		
Preço			



Ficha Técnica

Nome	Homepower 57	Pontos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - Suporte grande quantidade de roupa - Prático - Não requer instalação - Apresenta regulagens de altura, para diversos tipos de roupa - Regulagem de ângulos dos braços - Suporta Cabides, tem espaço para meias e diversos tipos específicos de roupas
Fabricante	Desconhecido		
Tipo	Varal de Chão		
Capacidade Carga	Variável		
Opções de Cores	Sim		
Altura	142 cm		
Largura	94 cm		
Profundidade	76 cm	Pontos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupa muito espaço no chão - Não pode ser usado em áreas de serviço de 2m² - Não é facilmente guardado quando recolhido - Não se integra com a decoração do ambiente
Dimensões aberto	94 x 142 x 76 cm		
Dimensões fechado	94 x 142 x 8 cm		
Embalagem			
Abas	Sim		
Quant. Varetas	24 varetas		
Garantia			
Preço	\$70,00		

ANEXO II. PESQUISA DE MERCADO

Qual o seu tipo de domicílio?

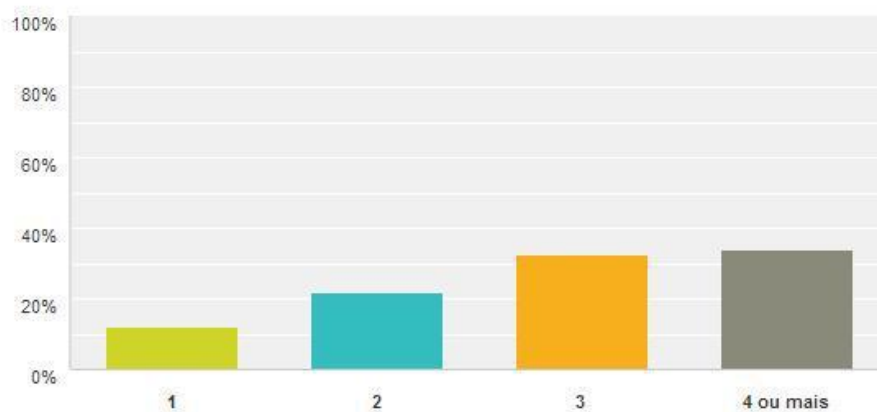
Respondidas: 84 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Casa	60,71% 51
Apartamento	39,29% 33
Cômodo	0,00% 0
Outro (especifique)	0,00% 0
Total	84

Quantas pessoas moram em sua residência contando com você?

Respondidas: 83 Ignoradas: 1



Opções de resposta	Respostas
1	12,05% 10
2	21,69% 18
3	32,53% 27
4 ou mais	33,73% 28
Total	83

Você possui uma secadora?

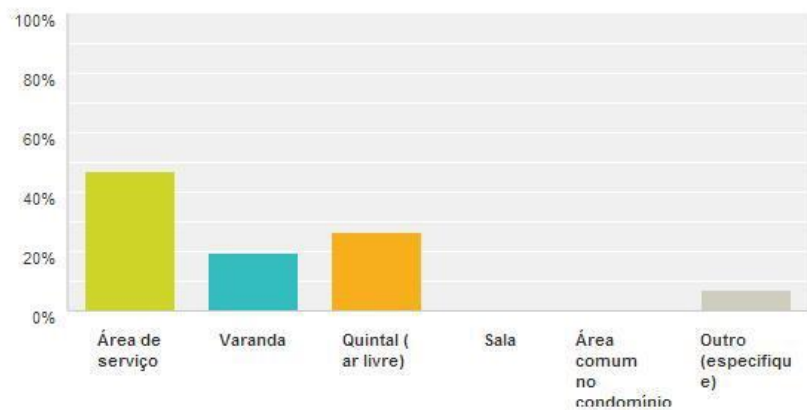
Respondidas: 83 Ignoradas: 1



Opções de resposta	Respostas
Sim. Todas as minhas roupas são secadas nela.	0,00% 0
Sim, mas divido a secagem com o varal também.	12,05% 10
Não.	87,95% 73
Total	83

Qual local você dispõe para secagem das suas roupas?

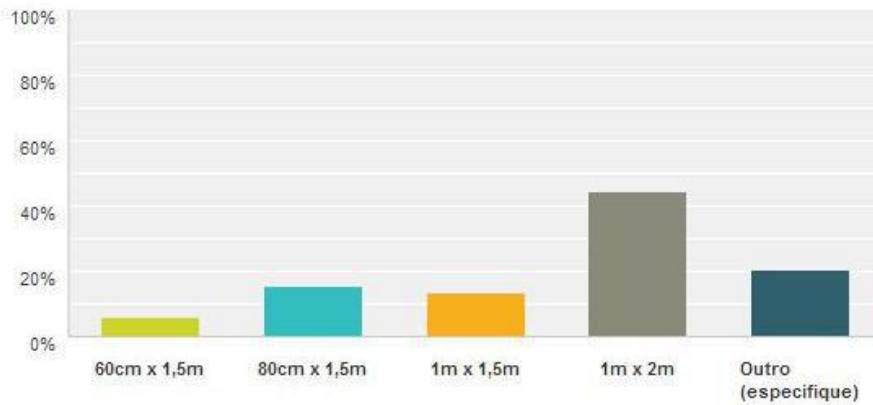
Respondidas: 83 Ignoradas: 1



Opções de resposta	Respostas
Área de serviço	46,99% 39
Varanda	19,28% 16
Quintal (ar livre)	26,51% 22
Sala	0,00% 0
Área comum no condomínio	0,00% 0
Outro (especifique)	7,23% 6
Total	83

Qual o espaço, aproximadamente, você disponibiliza para estender sua roupa?

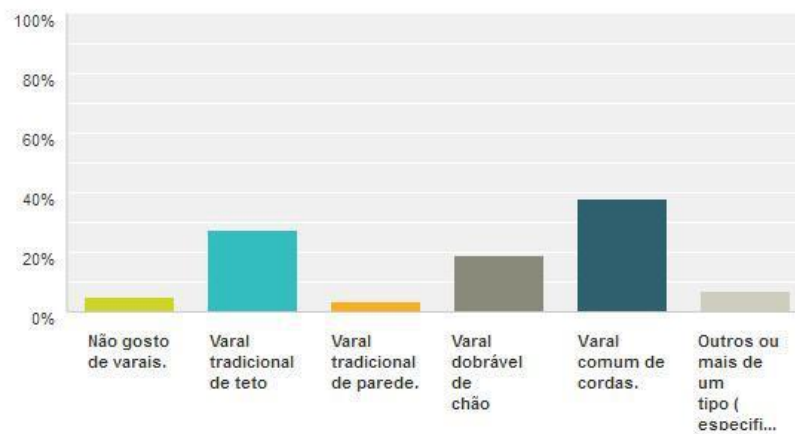
Respondidas: 83 Ignoradas: 1



Opções de resposta	Respostas
60cm x 1,5m	6,02% 5
80cm x 1,5m	15,66% 13
1m x 1,5m	13,25% 11
1m x 2m	44,58% 37
Outro (especifique)	20,48% 17
Total	83

Qual tipo de varal você prefere?

Respondidas: 84 Ignoradas: 0



Opções de resposta	Respostas
Não gosto de varais.	4,76% 4
Varal tradicional de teto	27,38% 23
Varal tradicional de parede.	3,57% 3
Varal dobrável de chão	19,05% 16
Varal comum de cordas.	38,10% 32
Outros ou mais de um tipo (especifique)	7,14% 6
Total	84

Qual a frequência com que suas roupas costumam ser expostas para a secagem? (Considere tanto para secadoras como para varais)

Respondidas: 82 Ignoradas: 2



Opções de resposta	Respostas
Quinzenalmente	6,10% 5
Uma vez por semana	18,29% 15
Duas vezes por semana	28,05% 23
Três vezes por semana	37,80% 31
Outro (especifique)	9,76% 8
Total	82

Quais são suas maiores dificuldades encontradas no momento de estender a roupa?

Respondidas: 78 Ignoradas: 6

● Respostas (78) ▲ Análise de texto 🗑 Minhas categorias

Categorizar como... ▾ Filtrar por categoria ▾ Pesquisas respostas 🔍 ?

Mostrando 78 selecionadas

espaço

02/07/2015 20:30 [Ver as respostas do respondente](#)

Quando a roupa é pesada e comprida, dificulta estender sem encostar no chão. Ex.: edredons e lençóis

02/07/2015 20:11 [Ver as respostas do respondente](#)

Falta de espaço

02/07/2015 20:05 [Ver as respostas do respondente](#)

Pouco espaço

02/07/2015 20:01 [Ver as respostas do respondente](#)

ter espaço suficiente para secar todas as roupas lavadas

02/07/2015 19:50 [Ver as respostas do respondente](#)

-

02/07/2015 19:30 [Ver as respostas do respondente](#)

Quilombos da cidade impedem das janelas superiores, bem como estas que ficam das roupas que ficam

Com relação aos tipos específicos de roupas (como meias, peças íntimas, roupas frágeis ou edredons) qual é o maior problema enfrentado no momento da secagem?

Respondidas: 77 Ignoradas: 7

● Respostas (77) Análise de texto Minhas categorias

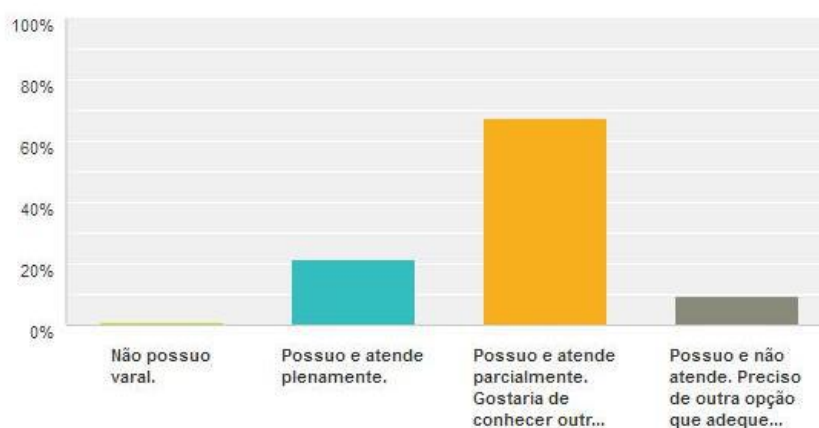
Categorizar como... Filtrar por categoria Pesquisar respostas

Mostrando 77 selecionadas

- edredon
02/07/2015 21:10 [Ver as respostas do respondente](#)
- secagem
02/07/2015 20:30 [Ver as respostas do respondente](#)
- Falta de espaço
02/07/2015 20:05 [Ver as respostas do respondente](#)
- roupa de cama
02/07/2015 19:50 [Ver as respostas do respondente](#)
- 02/07/2015 19:30 [Ver as respostas do respondente](#)
- Problemas iguais.
02/07/2015 19:27 [Ver as respostas do respondente](#)
- edredons as vezes ficam com algumas parres umidas
02/07/2015 19:04 [Ver as respostas do respondente](#)

Por fim, se você possui varal, ele atende às suas necessidades?

Respondidas: 83 Ignoradas: 1



Opções de resposta	Respostas
▼ Não possuo varal.	1,20% 1
▼ Possuo e atende plenamente.	21,69% 18
▼ Possuo e atende parcialmente. Gostaria de conhecer outras opções mais eficientes.	67,47% 56
▼ Possuo e não atende. Preciso de outra opção que adeque melhor.	9,64% 8
Total	83

ANEXO III. Desenhos Técnicos

ANEXO IV. Pranchas de Apresentação

Como secar roupas em espaços reduzidos?



Diferente do que mostram as imagens acima, secar roupas em ambientes com pouco espaço não é uma tarefa prazerosa. Com a diminuição dos espaços das moradias a área de serviço é um ambiente da casa ou apartamento que tem se tornado cada vez menor.



O objetivo do projeto apresentado nesse estudo é trazer uma solução para a secagem de roupas sem utilização de energia elétrica em espaços reduzidos. Entende-se por espaço reduzido áreas de serviço de em média 2m².



Para isso, foi desenvolvido um sistema integrado de varal e armário, além de otimizar o espaço disponível e facilitar o uso do varal, agregando funções e trazendo mais praticidade para a tarefa de estender roupas para secar.



Foram pesquisados diversos tipos de varais disponíveis no mercado e propostas de "faça você mesmo", além de uma imersão nas atividades desenvolvidas na área de serviço para trazer uma nova solução traduzida em um produto. Após desenvolver uma pesquisa de mercado que contou com a participação de quase 100 pessoas envolvidas na atividade de secar roupas foram identificadas demandas específicas na atividade como: desejo de embutir o varal ou escondê-lo quando fora de uso, necessidade de solução para roupas de cama (edredons) e fácil acesso para evitar posturas incômodas. Alinhando as necessidades do usuário a análise de produtos existentes foi possível desenvolver o Varal Float.

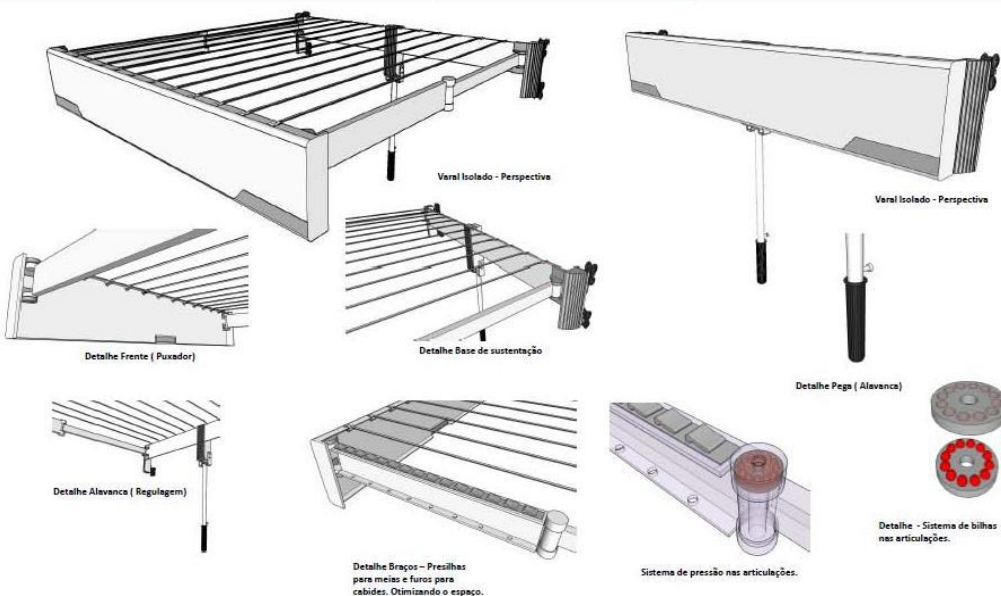


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Departamento de Design Industrial Projeto de Produto

VARAL FLOAT

Autor: Johannes Cardoso do Melo DRE: 196020969
Orientador: Hugo Eickes

01



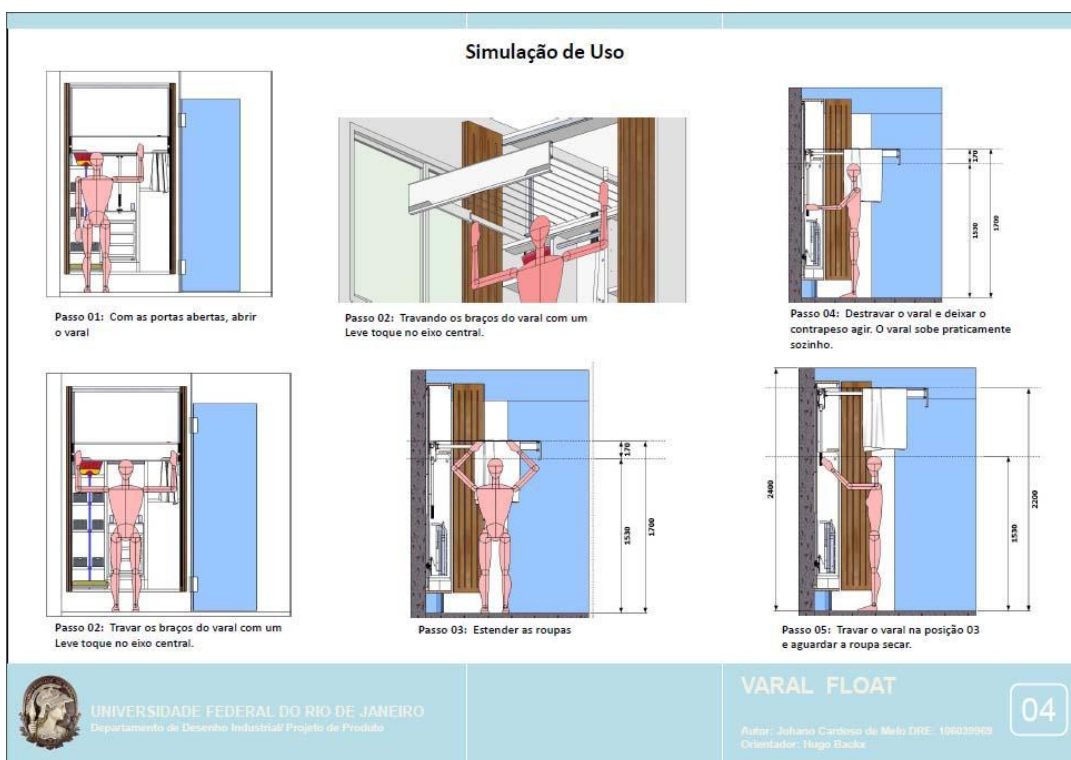
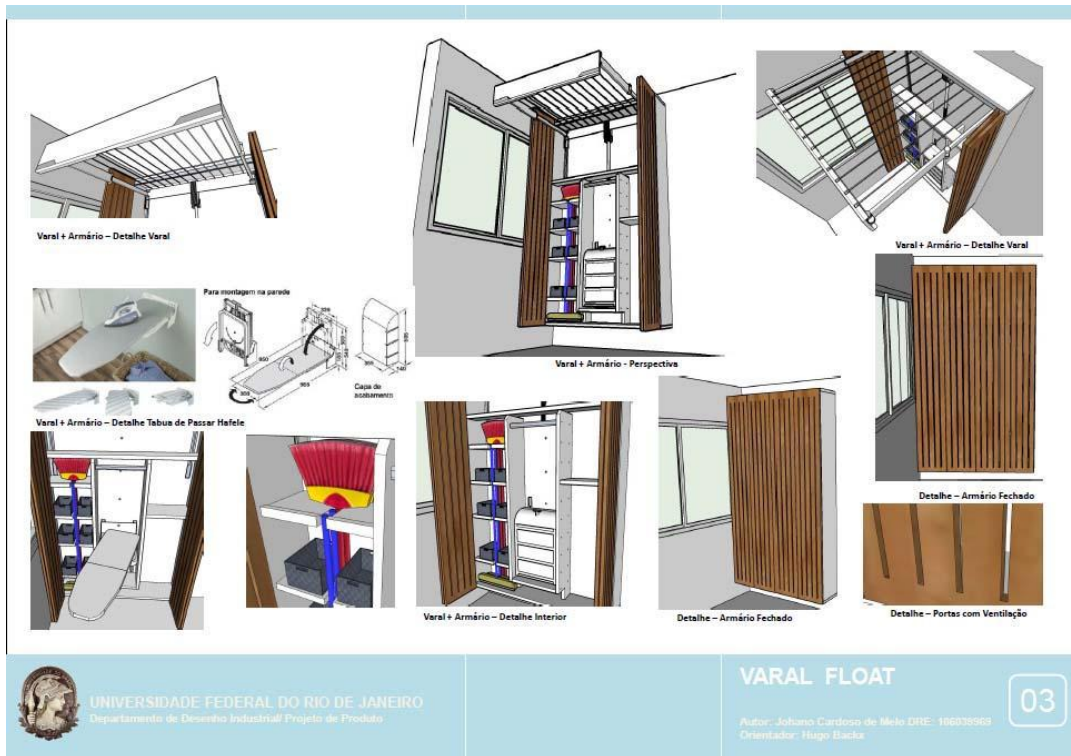


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Departamento de Design Industrial Projeto de Produto

VARAL FLOAT

Autor: Johannes Cardoso do Melo DRE: 196020969
Orientador: Hugo Eickes

02



Simulação de Uso - Ergonomia

