

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Curso de Desenho Industrial

Projeto de Produto

Relatório de Projeto de Graduação

Hórus

Cama para Otimização de Espaços Reduzidos



Antonio Pedro Domingues Alves

Flavia Dias Messa

Escola de Belas Artes

Departamento de Desenho Industrial

Abril de 2016

Hórus - Cama para Otimização de Espaços Reduzidos

Antonio Pedro Domingues Alves

Flavia Dias Messa

Aprovado por:

Prof. Gerson de Azevedo Lessa

Prof.^a Jeanine Torres Geammal

Prof.^a Patrícia March de Souza

Rio de Janeiro

Abril de 2016

Dedicatória

Este projeto é dedicado a mais uma prova de amor, parceria e paciência em todos os momentos de nossas vidas.

Agradecimentos

Este projeto não poderia ter sido realizado sem a estimada ajuda e todo o apoio, profissional e emocional, que nos foi dado, pelos queridos tios e engenheiros Teresa Quiroga e Carlos Dias, por um grande pai engenheiro, Eduardo Messa, por um pai sempre na torcida, Marco Antonio Suñer, por nossas mães, Claudia Messa e Vania Novelli, que nos instigaram e incentivaram todo o tempo, por nossos irmãos, em especial a sempre maravilhosa irmã e amiga Fernanda Messa, e pela disponibilidade e grande amizade do engenheiro Raphael Fjällgren.

Gostaríamos de agradecer à colaboração dos incríveis e atenciosos profissionais, Jorge Luis da Rocha Ferreira, Altamir Rosadas, José Roberto Carnaval, Paulo Cesar e Alexandro.

Agradecemos, por fim, ao nosso querido orientador Gerson Lessa, que desde o início da faculdade, no primeiro período, conquistou nossa admiração, tanto como professor como indivíduo, e agora no encerramento dessa jornada, comprovou que escolhemos a pessoa certa para nos guiar e exigir toda a dedicação necessária para este trabalho.

Hórus – Cama para Otimização de Espaços Reduzidos

Antonio Pedro Domingues Alves

Flavia Dias Messa

Abril de 2016

Orientador: Prof. Gerson Lessa

Departamento de Desenho Industrial / Projeto de Produto

Este trabalho busca explorar a crescente necessidade de espaço nos grandes centros urbanos, procurando uma solução através do design de produto. Dentre várias opções de mobiliário optamos por estudar formas de aproveitar melhor o local ocupado pela cama de casal. O principal desafio do projeto é, através do design, tornar a área da cama e o seu entorno em espaço disponível para outras atividades. Foram feitos estudos e levantamentos de dados acerca do móvel e da sua utilização, a fim de buscar o melhor caminho para o desenvolvimento do projeto. Com todos os dados, foi possível desenvolver um produto compatível com as residências já existentes e com as normas vigentes de arquitetura. Ao unir a cama a um sistema capaz de liberar o espaço desta, conseguimos atingir um conceito projetual que solucionasse a área inutilizada pelo leito. Desenvolvemos alternativas, utilizando este conceito, para buscar entre elas a que melhor atendia as nossas expectativas no projeto. Com desenhos, modelagem virtual e modelo físico conseguimos encontrar uma forma para o produto, que adapta um sistema de elevação já disponível no mercado, para o uso residencial. No fim, chegamos a uma solução funcional e estética capaz de deslocar o móvel, otimizando a área antes ocupada. Sendo assim, o projeto apresenta uma alternativa de design para a cama de casal.

Hórus – Bed for Small Spaces

Antonio Pedro Domingues Alves
Flavia Dias Messa

Abril de 2016

Advisor: Prof. Gerson Lessa

Department: Industrial Design / Project of Product

This work seeks to explore the growing need for space in major urban centers, looking for a solution through product design. Among several options of furniture, we choose to consider better ways to enjoy the area occupied by the bed. The main design challenge is to make the bed area and its surroundings an space available for other activities. Studies and surveys have been made about the furniture and their use in order to seek the best way to develop the project. With all the data we were able to develop a product compatible with existing homes and with the standards of architecture. By joining the bed with a system capable of freeing space when no one is lying, we can achieve a projectual concept that would open the space unusable because of the bed. We develop alternatives using this concept to find among them the one who best met our expectations in the project. With drawings, virtual modeling and physical model we could find a way for the product to fit a lifting system already available on market for residential use. In the end, we managed to find a new functional form and aesthetic able to remove the furniture from that area. The project presents a design alternative to the double bed.

Lista de siglas e abreviaturas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Art. - Artigo

CAD - Computer Aided Design (desenho assistido por computador)

cm - Centímetro

m- Metros

m² - Metro quadrado

mm - Milímetros

MDF - Medium-Density Fiberboard

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Homens da Caverna em momento de descanso (Fonte: http://deletitius.blogspot.com.br).....	2
Figura 2 - Leito dobrável pertencente ao espólio de Tutankhamon, 1360 a. C. (Fonte: http://omoveldantesedepois.blogspot.com.br).....	2
Figura 3 - Ilustração de romanos comendo em suas camas ao redor da mesa (Fonte: http://www.italymagazine.com).....	3
Figura 4 - Cama no quarto do Rei no Castelo de Blois (Fonte: http://www.viajaresimples.com.br).....	4
Figura 5 - Perda de espaço ao redor da cama em projeto de quarto com pouca metragem quadrada, destacada em amarelo (Fonte: http://todomundopodedecorar.com.br , com adaptação).....	6
Figura 6 - Exemplo de tradicional simples (Fonte: https://images.etna.com.br).....	18
Figura 7 - Exemplo de cama baú (Fonte: https://www.ortobom.com.br).....	19
Figura 8 - Sistema compacto com cama Kenchikukagu (Fonte: http://www.atelier-opa.com/kenchikukagu).....	20
Figura 9 - Exemplo de cama com sistema de elevação (Fonte: http://www.espace-loggia.com/en).....	21
Figura 10 - A cama Vision pronta para ser utilizada (Fonte: http://www.bedup.fr/new/bedup-vision).....	24
Figura 11 - Detalhe dos pés retráteis (Fonte: http://www.bedup.fr/new/bedup-vision).....	25
Figura 12 - Sustentação com outros móveis (Fonte: http://www.bedup.fr/new/bedup-vision).....	25
Figura 13 - Opcional de instalação do sistema de iluminação (Fonte: http://www.bedup.fr/new/bedup-vision).....	26
Figura 14 - Cama Ecletic em sua forma simples (Fonte: http://www.espace-loggia.com)...	27
Figura 15 - Mesa dobrável oferecida como adicional da cama (Fonte: http://www.espace-loggia.com/en).....	28
Figura 16 - A cama space is luxury em sua posição mais baixa. (Fonte: http://divisare.com/projects/298113-renato-arrigo-maria-teresa-furnari-space-is-luxury).....	29
Figura 17 - Demonstração de uso do espaço quando a cama esta levantada (Fonte: http://divisare.com/projects/298113-renato-arrigo-maria-teresa-furnari-space-is-luxury).....	30

Figura 18 – Demonstração de espaço liberado (Fonte: http://divisare.com/projects/298113-renato-arrigo-maria-teresa-furnari-space-is-luxury).....	31
Figura 19 - Painel de Referências Visuais 1 (Fonte: elaboração própria).....	34
Figura 20 - Painel de Referências Visuais 2 (Fonte: elaboração própria).....	36
Figura 21 - Painel de Referências Visuais 3 (Fonte: elaboração própria).....	38
Figura 22 - Painel de Referências Visuais 4 (Fonte: elaboração própria).....	40
Figura 23 - Painel de Referências Visuais 5 (Fonte: elaboração própria).....	42
Figura 24 - Empilhadeira transportando um palete carregado de mercadoria (Fonte: http://www.dutramaquinas.blog.br).....	44
Figura 25 – Empilhadeira Elétrica (Fonte: http://www.dutramaquinas.com.br).....	45
Figura 26 - Ilustração demonstrativa das partes de uma empilhadeira elétrica (Fonte: https://upload.wikimedia.org , com adaptação).....	46
Figura 27 - Alternativa A (Fonte: elaboração própria).....	47
Figura 28 - Extensão de forquilha (Fonte: http://www.aardwolfaustralia.com).....	47
Figura 29 – Esquema de como seria o sistema de empilhadeira como esqueleto do projeto da cama e a instalação das forquilhas embaixo do piso (Fonte: elaboração própria).....	48
Figura 30 – Projeto Elevador Cadeirante, por Fischer (Fonte: http://produto.mercadolivre.com.br).....	49
Figura 31 – Figura 31 – Elevador Cadeirante Social Motorizado, por Fischer (Fonte: http://produto.mercadolivre.com.br).....	50
Figura 32 – Alternativa B (Fonte: elaboração própria).....	50
Figura 33 – Detalhes explicativos da Alternativa B (Fonte: elaboração própria).....	51
Figura 34 – Vista explodida da carenagem da cabina e da base da plataforma (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).....	52
Figura 35 – Alternativa C (Fonte: elaboração própria).....	52
Figura 36 – Alternativa C com seu detalhe do nicho (Fonte: elaboração própria).....	53
Figura 37 – Montagem do elevador da plataforma de acessibilidade na obra (Fonte: elaboração própria).....	54
Figura 38 – Mudança na solda do Perfil Metálico de fixação da base da plataforma (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).....	55

Figura 39 – Altura da parte da cama e detalhe do ponto crítico (Fonte: elaboração própria).....	56
Figura 40 – Representação Percentil 95 do homem brasileiro em relação à cama (Fonte: elaboração própria).....	56
Figura 41 – Alternativa D (Fonte: elaboração própria).....	57
Figura 42 – Alternativa D com seu grafismo e detalhe na diminuição da fenda na torre do elevador (Fonte: elaboração própria).....	58
Figura 43 – Alternativa E.1 (Fonte: elaboração própria).....	58
Figura 44 – Alternativa E.1 e seu grafismo dando noção de continuidade (Fonte: elaboração própria).....	59
Figura 45 - Detalhes de Iluminação e diferença sem e com arremate dos Perfis Metálicos de fixação da Alternativa E2 (Fonte: elaboração própria).....	60
Figura 46 - Render da solução final (Fonte: elaboração própria).....	63
Figura 47 - Vista Isométrica e Explodida dos conjuntos (Fonte: elaboração própria).....	64
Figura 48 - Conjuntos que compõem o sistema de elevador de plataforma de acessibilidade (Fonte: elaboração própria).....	65
Figura 49 - Partes do <i>Conjunto Torre</i> (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).....	66
Figura 50 - Detalhamento <i>Kit Montagem Conjunto Superior Fuso</i> (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).....	67
Figura 51 - Corte na vista superior do <i>Kit Coluna Esquerda</i> (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).....	68
Figura 52 - Detalhes <i>Kit Carro</i> (Fonte: elaboração própria).....	68
Figura 53 - Componentes do <i>Kit Montagem Suporte Inferior Fuso</i> (Fonte: elaboração própria).....	69
Figura 54 - Adaptação nas peças Polia e Cubo (Fonte: elaboração própria).....	70
Figura 55 - Explicação do funcionamento das adaptações nas peças Polia e Cubo (Fonte: elaboração própria).....	71
Figura 56 - Localização do armazenamento da Canaleta e da Alavanca (Fonte: elaboração própria).....	72
Figura 57 - Parafuso de acoplamento (Fonte: http://pt.made-in-china.com).....	72
Figura 58 - Dois contatores e a placa controladora (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha).....	73

Figura 59 - <i>Montagem Esteira Porta Cabo</i> (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).....	74
Figura 60 - Explicação da altura do Sensor Superior em relação ao teto (Fonte: elaboração própria).....	75
Figura 61 - Micro interruptor de ação rápida instalado (Fonte: elaboração própria).....	76
Figura 62 – Alturas definidas dos micro interruptores de ação rápida na obra (Fonte: elaboração própria).....	76
Figura 63 – <i>Estrutura X</i> (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).....	77
Figura 64 – Abas de Fixação do <i>Conjunto Torre</i> (Fonte: elaboração própria).....	78
Figura 65 – Esquema dos chumbadores químicos (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha).....	78
Figura 66 – Dimensões do <i>Conjunto Base da Plataforma</i> e destaque no <i>Perfil Metálico</i> (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).....	79
Figura 67 – Detalhe da fixação do <i>Conjunto Base da Plataforma</i> no <i>Conjunto Torre</i> (Fonte: elaboração própria).....	80
Figura 68 – <i>Base da Plataforma</i> por dentro (Fonte: elaboração própria).....	81
Figura 69 – Tampa que fecha a <i>Base da Plataforma</i> vista por dentro com destaque em rosa do ponto que a fixação sairá para dentro do <i>Conjunto Torre</i> (Fonte: elaboração própria).....	81
Figura 70 – <i>Perfis de Madeira Laterais</i> com detalhe para o local do LED (Fonte: elaboração própria).....	82
Figura 71 – <i>Perfil de Madeira Frontal</i> com detalhe para o local do LED (Fonte: elaboração própria).....	82
Figura 72 – <i>Estrado</i> (Fonte: elaboração própria).....	83
Figura 73 – Fixação do <i>Perfil de Madeira Frontal</i> na <i>Base da Plataforma</i> (Fonte: elaboração própria).....	83
Figura 74 – Sistema de aparafusamento dos <i>Componentes da Cama</i> (Fonte: elaboração própria).....	84
Figura 75 – Fixação dos <i>Perfis de Madeira Laterais</i> (Fonte: elaboração própria).....	84
Figura 76 – Fixação entre perfis (Fonte: elaboração própria).....	85
Figura 77 – <i>Estrado</i> com detalhe do parafuso coincidindo com um furo (Fonte: elaboração própria).....	85
Figura 78 – Detalhe encaixe da estrutura do <i>Conjunto Cama</i> (Fonte: elaboração própria).....	86

Figura 79 – Parte de baixo do <i>Conjunto Cama</i> (Fonte: elaboração própria).....	86
Figura 80 – <i>Conjunto Torre</i> e <i>Conjunto Cama</i> montados (Fonte: elaboração própria).....	87
Figura 81 – <i>Módulo Testeira</i> (Fonte: elaboração própria).....	88
Figura 82 – Detalhe encaixe do <i>Módulo Testeira</i> (Fonte: elaboração própria).....	89
Figura 83 – Detalhe fixação <i>Módulo Testeira</i> (Fonte: elaboração própria).....	89
Figura 84 – Largura igual do <i>Módulo Testeira</i> e <i>Conjunto Cama</i> (Fonte: elaboração própria).....	90
Figura 85 – Vista Frontal para análise dos <i>Módulos Laterais</i> (Fonte: elaboração própria).....	91
Figura 86 – Opções no uso dos <i>Módulos Laterais</i> (Fonte: elaboração própria).....	92
Figura 87 – Fixação dos <i>Módulos Laterais</i> no <i>Conjunto Torre</i> (Fonte: elaboração própria).....	93
Figura 88 – Fixação do <i>Módulo Painel Superior</i> no <i>Conjunto Torre</i> (Fonte: elaboração própria).....	94
Figura 89 – Fixação do <i>Módulo Painel Inferior</i> e Portinhola no <i>Conjunto Torre</i> (Fonte: elaboração própria).....	95
Figura 90 – Portinhola aparafusada no <i>Módulo Painel Inferior</i> (Fonte: elaboração própria).....	96
Figura 91 – <i>Arremate do Perfil Metálico</i> (Fonte: elaboração própria).....	96
Figura 92 – Arremate encaixado no <i>Perfil Metálico</i> (Fonte: elaboração própria).....	97
Figura 93 – Vista interior com detalhe da fixação do <i>Arremate dos Perfis Metálicos</i> (Fonte: elaboração própria).....	97
Figura 94 – <i>Módulo Nicho</i> (Fonte: elaboração própria).....	98
Figura 95 – Luz do spot do <i>Módulo Nicho</i> (Fonte: elaboração própria).....	99
Figura 96 – Detalhe Fixação do <i>Módulo Nicho</i> (Fonte: elaboração própria).....	99
Figura 97 – Sistema de Controle da Cama situado no <i>Módulo Nicho</i> (Fonte: elaboração própria).....	100
Figura 98 – Detalhe Tampa de Interruptor no <i>Módulo Nicho</i> (Fonte: elaboração própria).....	101
Figura 99 – Render do Interruptor de Iluminação no <i>Módulo Nicho</i> (Fonte: elaboração própria).....	101
Figura 100 – Interruptor da Siemens linha Delta (Fonte: Catálogo Takeone Delta Nov. 2015).....	102

Figura 101 – Interruptor Chave Gangorra da Daier (Fonte: http://www.waltronica.com.br)	103
Figura 102 – Botoeira no <i>Módulo Nicho</i> (Fonte: elaboração própria).....	104
Figura 103 – Componentes da Botoeira (Fonte: elaboração própria).....	104
Figura 104 – Percentil 95 masculino acionando de pé a botoeira (Fonte: elaboração própria).....	105
Figura 105 – Render de Iluminação completa (Fonte: elaboração própria).....	106
Figura 106 – Render do efeito da luz com a cama abaixada (Fonte: elaboração própria)	107
Figura 107 – Especificações das lâmpadas de LED dos spots (Fonte: Catálogo Osram Led Lamp and Luminaire 2015).....	108
Figura 108 – Especificações das fitas de LED (Fonte: http://www.lampadasgolden.com.br)	109
Figura 109 – Chapas de MDF (Fonte: http://celuloseonline.com.br).....	110
Figura 110 – Lâmina natural de Cedro (Fonte: catálogo Eco Folhas scanneado).....	111
Figura 111 – Selador para acabamento em madeira (Fonte: http://www.leroymerlin.com.br).....	111
Figura 112 – Verniz retardante anti chamas para madeira (Fonte: http://www.ckc.com.br)	111
Figura 113 – Chapa de MDF laqueada preta (Fonte: http://www.redeconstruirsp.com.br)	112
Figura 114 – Serra copa em diferentes diâmetros (Fonte: http://www.americanas.com.br)	112
Figura 115 – Sugestão estética para o Produto Final (Fonte: Elaboração Própria).....	113
Figura 116 – Sugestões mais simples para o Produto Final (Fonte: Elaboração Própria).....	114
Figura 117 – Sugestões mais elaboradas para o Produto Final (Fonte: Elaboração Própria).....	115
Figura 118 – Ambientação da cama Hórus (Fonte: Elaboração Própria).....	116
Figura 119 – Ambientação mostrando o uso do espaço da cama Hórus (Fonte: Elaboração Própria).....	117
Figura 120 – Visita à obra (Fonte: Elaboração Própria).....	118

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
Capítulo 1: ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO	5
1.1 Problematização	5
1.2 Objetivos	8
1.2.1 Geral	8
1.2.2 Específicos	8
1.3 Justificativa	9
1.4 Metodologia	11
Capítulo 2: LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS	12
2.1 Lista de Tarefas Relacionadas à Cama	12
2.2 Lista de Requisitos e Restrições do Projeto	16
2.3 Levantamento de Similares	17
2.4 Análise de Similares	23
Capítulo 3: CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO	33
3.1 Pesquisa de Referências	33
3.2 Desenvolvimento de Alternativas	44
3.3 Conclusão do Desenvolvimento de Alternativas	61
Capítulo 4: DESENVOLVIMENTO E RESULTADO DO PROJETO	62
4.1 Elementos da Alternativa Escolhida	62
4.2 Descrição dos Elementos	65
4.3 Acionamentos do Sistema	100
4.4 Materiais e Processos de Fabricação	110
4.5 Sugestão de Customização e Individualização do Produto	113

CONCLUSÃO	116
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
ANEXOS	

INTRODUÇÃO

As cidades estão em um ritmo de crescimento acelerado, o espaço urbano se torna cada vez mais escasso nos grandes centros e conseqüentemente as residências tendem a reduzir em tamanho diante da valorização de terreno. Locais que antes abrigavam diversas casas com amplo espaço agora são tomados por edifícios, que por sua vez passam a ter progressivamente apartamentos menores para suportar o crescente número de famílias. Somando-se a esses pontos, há a especulação imobiliária que, resumidamente, é o processo de mudança na valorização do solo transformado em mercadoria, incidindo na prática de obtenção de lucro privado a partir de investimentos realizados sobre um determinado terreno. Ou seja, adquirir um imóvel em regiões de valorização crescente tende a tornar-se cada vez mais difícil.

Diante do novo cenário, é natural o encarecer das propriedades e a redução do tamanho das residências das famílias de poder aquisitivo baixo ou médio. Cômodos começam a reduzir e o mobiliário que neles são utilizados passa a ser somente o essencial ao bem-estar de cada núcleo familiar.

Com a nova realidade qualquer economia de espaço é um ganho para as residências; por consequência, os mobiliários voltados para a economia de espaço ganham cada vez mais importância.

Baseando-se nessas questões foram analisados os móveis mais comuns nos lares, quanto espaço eles ocupam e sua frequência de utilização a ponto de justificar essa ocupação de área na residência.

Nossas pesquisas nos guiaram a optar por desenvolver uma cama de casal. Enquanto imprescindível ao sono na parte da noite, a cama normalmente não é utilizada durante o dia, período no qual acaba impossibilitando o uso do espaço em que ela se encontra alocada, local este que poderia ser destinado a outras funções.

De acordo com os sites *Deletitius* e *O Móvel Dantes e Depois*, a procura por um local adequado para dormir existe desde que as primeiras espécies animais surgiram na Terra, busca essa que deu origem ao que hoje conhecemos como cama. Os primeiros seres humanos, que viviam no período da Pré-história, dormiam sobre peles de animais a fim de contornar a umidade do solo das cavernas e os possíveis seres rastejantes encontrados neste.



Figura 1 – Homens da Caverna em momento de descanso (Fonte: <http://deletitius.blogspot.com.br>).

Na Antiguidade Clássica, as civilizações egípcias aprimoraram suas técnicas e desenvolveram camas dobráveis feitas de madeira, as quais eram destinadas aos faraós e aos membros do alto da pirâmide social.

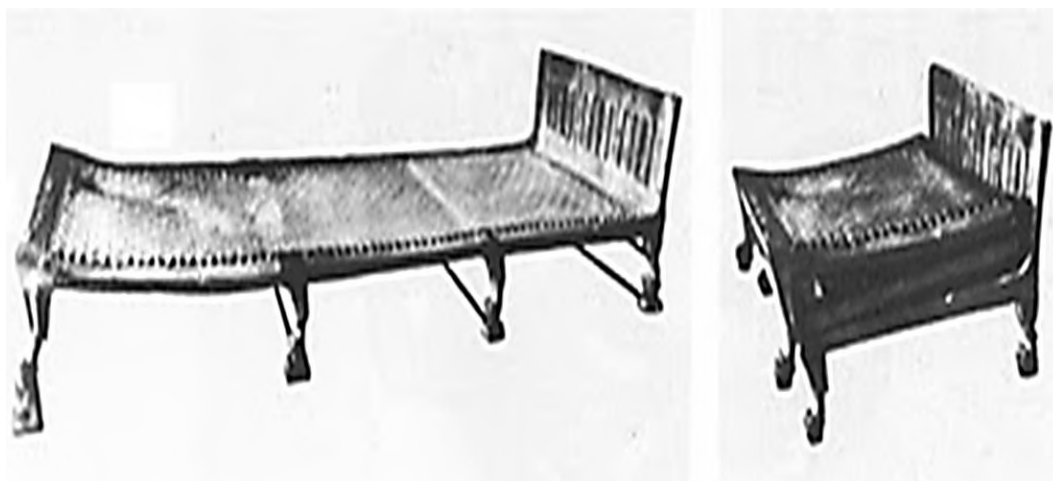


Figura 2 – Leito dobrável pertencente ao espólio de Tutankhamon, 1360 a. C. (Fonte: <http://omoveldantesedepois.blogspot.com.br>).

Já no Império Romano, relatos históricos nos mostram o uso de camas semicirculares postas ao redor de mesas, pois os romanos costumavam fazer suas refeições e promover grandes banquetes em seus próprios leitos.



Figura 3 – Ilustração de romanos comendo em suas camas ao redor da mesa (Fonte: <http://www.italymagazine.com>).

E só na Idade Média as camas passaram a ser alocadas em um cômodo mais privado, mudança muito influenciada pelas circunstâncias climáticas europeias de seus invernos rigorosos. Também com o objetivo de conter o frio, foram acrescentados a esse móvel os dosséis¹, os quais com o decorrer do tempo passaram a ser cada vez mais ornamentados nas camas de realezas, o que os tornou artigos de luxo e riqueza.

¹ Na área de mobiliários é uma armação de madeira ornamentada, forrada ou não de tecidos, sobre altares, tronos, leitos e até sobre liteiras, cadeirinhas etc. com fins de proteção e/ou ostentação.



Figura 4 – Cama no quarto do Rei no Castelo de Blois (Fonte: <http://www.viajaresimples.com.br>)

Ainda que a busca por um leito e sua evolução acompanhe o homem por séculos há, entretanto, uma enorme diferença para a sociedade em que vivemos. Nas civilizações egípcias e na idade média, por exemplo, o espaço não era um problema e diante disso as pirâmides e os palácios possuíam cômodos enormes.

Claramente, não é o cenário que nos encontramos atualmente, sobretudo nos grandes centros urbanos, em que o inchaço populacional e a especulação imobiliária provocaram uma onda de crescimento vertical, o qual prioriza a construção de prédios a fim de criar mais imóveis e obter mais lucro às construtoras.

Como é necessária uma cama na vida de quase todas as famílias, fomos em busca de uma maneira de tornar a área ocupada para dormir em um espaço produtivo e disponível a múltiplos usos.

Capítulo 1

ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO

1.1 Problematização

A cama tem como função principal dormir, mas esse não é o único uso a ser levado em conta no desenvolvimento de uma solução. Os hábitos que envolvem a utilização da cama variam conforme as mais diversas culturas e princípios singulares em cada família. Além do sono podem se exemplificar diversas funções para a cama, como por exemplo, a prática sexual, sentar-se para executar diversas ações, ver televisão, ler um livro e relaxar.

Os usos mais comuns da cama devem ser levados em consideração na elaboração do projeto, a fim de manter essas práticas viáveis no produto. Não se pode propor uma solução projetual que destoe dos hábitos comuns ao uso da cama, já que culturalmente ela é um dos principais móveis numa casa e os usuários precisam continuar tendo acesso às atividades cotidianas de uso da mesma. Qualquer modificação nessas relações habituais com a cama reduziria muito a aceitação por parte do consumidor e a satisfação com o produto.

Na busca por aproveitar o espaço da cama, deve-se lembrar de que além da área propriamente ocupada pelo objeto, ele também torna pouco utilizável o restante do cômodo ao seu redor. Em apartamentos de metragem pequena, fica-se bem limitado em colocar outros móveis nos arredores da cama ou aproveitar esse espaço para alguma outra atividade. Com essa percepção, podemos considerar que, na prática, a ocupação da cama vai além de seu próprio dimensionamento, conturbando também a área a sua volta.



Figura 5: Perda de espaço ao redor da cama em projeto de quarto com pouca metragem quadrada, destacada em amarelo (Fonte: <http://todomundopodedecorar.com.br>, com adaptação)

O Principal desafio do projeto é tornar toda essa região, que inclui a cama e o seu entorno, em espaço disponível para outras atividades. Em apartamentos pequenos não é raro que o quarto seja ocupado em mais da metade apenas pela cama, reduzindo muito a funcionalidade e a potencialidade do cômodo para variados fins.

Para liberar o espaço ocupado pelo leito, devemos deslocar o mesmo para algum outro local. Deve-se levar em consideração que mover uma cama, mesmo com o uso de mecanismos, como transformá-la em um sofá, pode ser uma operação cansativa e muitas

vezes de difícil execução. Qualquer movimentação feita deve ser o mais simples e suave possível, para não ser cansativa e desgastante, em longo prazo, tanto para o produto quanto para seu usuário.

Nas residências, normalmente as áreas próximas ao teto não são aproveitadas. Mesmo diante de uma busca por espaço extra, ainda se recorre pouco a mobiliar as áreas mais altas dos apartamentos e casas, locais esses que poderiam ser solução para muitos problemas em lares pequenos.

Usar o deslocamento vertical como solução para a cama permite que se aproveite melhor um espaço já disponível na maioria das moradias. Mover uma cama em direção ao teto também permite que seja movida, sem se retirar totalmente, a roupa de cama, evitando assim o trabalho extra de tirá-la diariamente, e de recolocá-la na hora de se deitar.

As atividades decorrentes do uso do produto têm de ser uma tarefa fácil ao dia a dia dos usuários. Soluções projetuais de difícil operação para o usuário podem acarretar um grande desgaste mental, tornando, em longo prazo, a utilização do mecanismo tão cansativa que parte das funções do produto deixa de ser utilizada. Pensando nessa questão, a nossa cama deve simplificar ao máximo as atividades relacionadas ao seu uso, requerendo operações mais complexas apenas para uma possível manutenção.

De nada adiantaria livrar espaço se não conseguíssemos permitir que o mesmo fosse utilizado para atividades diversas adaptadas às necessidades de cada casa. Quando um mesmo ambiente é usado para funções distintas, é recomendável criar cenas através de circuitos luminotécnicos independentes, dando assim a possibilidade de ser desde uma iluminação suave e aconchegante até uma luz com lâmpadas de maior potência, que favoreçam a práticas de maior demanda de concentração, como estudar e trabalhar. E isto deveria ser um fator a se considerar, uma vez que pensando numa solução em que a cama se deslocaria para o teto - local que costuma sempre ter um ponto de luz - o projeto precisaria resolver essa questão da luminosidade do cômodo.

A união dessas características e a busca por solucionar essas questões levantadas permitiriam que a cama se adaptasse a diversas situações e aos mais variados costumes familiares.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral em nosso projeto é desenvolver uma cama que possa aumentar o espaço útil nos quartos adaptando-os a diversas utilidades diferentes.

O produto precisa ser viável a ser utilizado em quartos pequenos e ter uma instalação que se adeque as normas e limitações de edificações já existentes, mantendo sua utilização segura e prática.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Tornar o espaço ocupado pela cama em uma área produtiva quando ela não estiver sendo utilizada, aumentando assim o espaço útil disponibilizado nos quartos.
2. Aproveitar o espaço vertical das residências.
3. Manter o uso da cama e de suas funções sempre algo prático e funcional no dia a dia.
4. Encontrar uma solução compatível com as normas vigentes de arquitetura, possibilitando o uso do produto em diversas residências.
5. Garantir a segurança durante a operação e utilização do produto.

1.3 Justificativa

A Escolha deste tema foi baseada na necessidade de melhorar a qualidade de vida de famílias que residem em locais com pouco espaço, além de ser decorrente de uma necessidade, observada por nós, em casas de pessoas próximas.

No decorrer do projeto, as pesquisas reafirmaram a necessidade e a pertinência do nosso tema. Opções existentes no mercado, em sua grande maioria, não são adequadas ao uso cotidiano, tornando-as soluções pouco práticas.

Caso cheguemos a uma solução que resulte em um preço mais elevado se comparado a camas simples encontradas no mercado, esta se justifica com a comprovação dos valores médios do metro quadrado nos grandes centros urbanos atualmente. O espaço vazio criado pela cama, quando no teto, provavelmente será mais valioso que o preço do móvel em si.

Uma cama de casal do menor tamanho possível ocupa uma área de 1,90m por 1,40m, totalizando aproximadamente 2,70m². Somando a isso a área inutilizada ao redor da cama (Figura 5), temos um total aproximado de 5,50m² de área útil perdida em função da cama. Analisando o preço médio de algumas capitais do Brasil podemos avaliar o valor da área útil liberada pelo nosso projeto.

Na tabela abaixo, segue o valor médio do metro quadrado referente a fevereiro de 2016, em algumas capitais do país:

Cidade	Preço Médio do m ²	Área de 2,7 m ²	Área de 5,5 m ²
Brasília	R\$ 8.900,00	R\$ 24.030,00	R\$ 48.950,00
Rio de Janeiro	R\$ 8.400,00	R\$ 22.680,00	R\$ 46.200,00
São Paulo	R\$ 7.200,00	R\$ 19.440,00	R\$ 39.600,00
Vitoria	R\$ 5.700,00	R\$ 15.390,00	R\$ 31.350,00
Porto Alegre	R\$ 5.400,00	R\$ 14.580,00	R\$ 29.700,00
Belo Horizonte	R\$ 5.000,00	R\$ 13.500,00	R\$ 27.500,00
Salvador	R\$ 5.000,00	R\$ 13.500,00	R\$ 27.500,00
Fortaleza	R\$ 4.800,00	R\$ 12.960,00	R\$ 26.400,00
Curitiba	R\$ 4.500,00	R\$ 12.150,00	R\$ 24.750,00

Tabela 1: Valores do metro quadrado retirados de um site de imóveis (Fonte: www.agenteimovel.com.br).

Com base nesses dados e analisando a concorrência como veremos no capítulo II, podemos afirmar que os benefícios trazidos pelo nosso projeto justificam o desenvolvimento do mesmo, atestando, assim, a funcionalidade e o retorno de se investir na compra deste móvel.

1.4 Metodologia

O desenvolvimento do projeto foi feito com base na metodologia sugerida por Bernd Löbach para processo de design de produtos.

O processo de design foi, portanto, dividido em quatro etapas:

1ª Etapa – Levantamento de dados – Etapa em que ocorre o conhecimento do problema a ser solucionado e o levantamento de informações sobre o mesmo, na qual foi elaborada uma Lista de Tarefas Relacionadas à Cama (Capítulo 2) que nos ajudou muito a delimitar todas as tarefas envolvidas na relação entre o usuário e o móvel em questão. Em seguida vem a análise e síntese de dados coletados em que foi feita uma pesquisa de similares (Capítulo 2) para averiguarmos que tipos de produtos o mercado oferecia e quais soluções, até então, teriam sido resolvidas relacionadas ao melhor uso do espaço doméstico.

2ª Etapa – Conceituação – Etapa em que se começa a gerar ideias para projetar o produto. Iniciou-se a partir da realização de um Painel de Referências Visuais, que consiste em uma composição de imagens que serve de orientação criativa para gerar alternativas projetuais (Capítulo 3). Em meio a essas imagens encontramos desde objetos diretamente relacionados ao tema, como também produtos com aplicações totalmente diferentes, mas que nos agradavam quanto à estética.

3ª Etapa – Avaliação dos conceitos – Avaliam-se as alternativas e seleciona-se a ideia mais promissora para ser enfim projetada. Com as alternativas projetuais, chegamos a um produto que une os diversos requisitos do projeto e que adequa um sistema já existente e confiável a uma estética agradável, mantendo a cama totalmente funcional.

4ª Etapa - Finalização - Determina-se a estrutura, as dimensões físicas, e o detalhamento do projeto (Capítulo 4).

Capítulo 2

LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS

Iniciamos esse capítulo com a elaboração de uma Lista de Tarefas Relacionadas à Cama cuja função é nos ajudar a perceber quais são as atividades envolvidas em uma cama e como todas funcionam. Posteriormente, esse levantamento das tarefas irá contribuir para uma análise mais minuciosa de produtos similares ao nosso projeto.

2.1 Lista de Tarefas Relacionadas à Cama

Dormir

Na ação de preparar-se para dormir, o usuário age, esquematicamente, da seguinte maneira:

- Se Encaminhar para o lado da cama de sua preferência
- Fazer a remoção de objetos que possam estar atrapalhando o espaço da cama (almofadas, roupas e bagunça em geral)
- Apagar luzes principais e acender luzes secundárias
- Sentar na cama
- Deitar
- Se Cobrir quando desejado
- Desligar luzes secundárias
- Possíveis mudanças de posição durante a noite
- Acordar
- Sentar
- Levantar da cama
- Arrumar a roupa de cama
- Recolocar objetos removidos de volta sobre cama

Sentar

- Caminhar para a parte desejada da cama
- Retirar objetos quando em muita quantidade
- Sentar-se
- Encostar-se em almofadas/cabeceira
- Levantar-se
- Recolocar objetos sobre a cama

Ver Tv

- Caminhar para a parte desejada da cama
- Fazer a remoção de objetos que possam estar atrapalhando
- Sentar-se ou deitar-se
- Ligar televisão com controle remoto
- Encostar-se em almofadas/cabeceira
- Apoiar o controle
- Desligar a TV
- Levantar-se
- Recolocar objetos sobre a cama

Sexo

- Caminhar para o lado desejado
- Fazer a remoção de objetos que possam estar atrapalhando o espaço da cama necessário para o sexo
- Consequências do sexo na cama (balançar, fazer barulho e aumento no peso)
- Deitar-se
- Levantar-se
- Arrumar a cama
- Recolocar objetos sobre a cama

Arrumar a roupa de cama

- Caminhar até a cama
- Apoiar a roupa de cama limpa
- Fazer a remoção de objetos que possam estar atrapalhando o espaço da cama (almofadas, roupas e bagunça em geral)
- Realocar os objetos temporariamente
- Retirar a roupa de cama suja
- Apoiar a roupa de cama suja em um canto
- Colocar a roupa de cama limpa
- Recolocar os objetos
- Pegar a roupa de cama suja
- Levar a roupa suja para lavar

Ler

- Pegar o livro
- Caminhar para a parte desejada da cama
- Fazer a remoção de objetos que possam estar atrapalhando o espaço da cama necessário para a função desejada
- Sentar-se ou deitar-se
- Encostar-se em almofadas/cabeceira
- Acender luzes de leitura
- Ler o livro
- Fechar o livro
- Apoiar livro em algum local próximo se for lê-lo mais tarde
- Levantar-se
- Arrumar a cama

Comer

- Pegar o prato
- Caminhar para a parte desejada da cama
- Fazer a remoção de objetos que possam estar atrapalhando o espaço da cama necessário para ler
- Sentar-se
- Encostar-se em almofadas/cabeceira
- Comer
- Levantar-se
- Guardar o prato na cozinha
- Arrumar a cama

Conclusões

Com a lista de tarefas conseguimos obter um entendimento melhor sobre tudo que esta envolvido na utilização de uma cama. Estes dados são importantes para conservar ao máximo as atividades que são comuns a este móvel, ajudando assim em um melhor desenvolvimento projetual.

2.2 Lista de Requisitos e Restrições do Projeto

Requisitos

- Deslocar a cama verticalmente para melhor aproveitamento de espaço no cômodo.
- Usar um sistema simples para o usuário que não requeira esforço algum do próprio na mudança de altura da cama.
- Quando próxima ao teto, que a cama tenha, em sua parte de baixo, um sistema de iluminação com variação de intensidades de luz a fim de atender quaisquer atividades que venham a se realizar naquele espaço liberado.
- Possuir opções de apoio, equivalente a uma mesa de cabeceira, para objetos comumente utilizados na relação entre usuário e cama.
- Ter uma estética que se harmonize facilmente a diversas decorações de ambientes.
- Poder ser produzida em fábricas em território nacional sendo rentáveis e de fácil adequação a um maquinário já existente na indústria.

Restrições

- Trabalhar de acordo com a legislação dos projetos de arquitetura² que diz que os quartos das unidades habitacionais têm que ter área mínima útil de 8,00m², largura mínima de 2,00m e altura mínima útil de 2,50m.
- Não serem necessárias grandes obras para a instalação do produto no cômodo.
- Não quebrar ou deformar a cama quando estiver diretamente sustentando dois adultos de até 230kg ao todo.
- Não usar nenhum sistema que gere calor ou fortes ruídos no ambiente fechado no qual será instalado.

² Parágrafo único do Art. 5º do DECRETO MUNICIPAL nº 10.426 - de 06 de setembro de 1991

2.3 Levantamento de Similares

Durante o levantamento de similares optamos por avaliar diversas camas , das mais tradicionais até as com soluções de economia de espaço. Poucos projetos de cama focam na utilização de espaço vertical, e quando são utilizados sistemas mais complexos, os mesmos não são descritos detalhadamente pelos seus fabricantes. Isso acaba dificultando, em alguns momentos, a diferenciação de projetos conceituais em relação aos que realmente estão no mercado e são eficientes e seguros.

Para melhor análise, dividiremos os produtos em diferentes tipos, avaliando sua disponibilidade no mercado e a sua aceitação, mas sempre destacando as soluções de aproveitamento de espaço pertinentes a cada um dos modelos.

PRODUTOS TRADICIONAIS

Na categoria tradicional foram analisadas as camas com o padrão comum e sem muitas inovações para aproveitamento de espaço. Esses produtos normalmente sofrem pouca ou nenhuma alteração, evitando-se agregar funções extras ao objeto.

Por serem os mais comuns e mais aceitos pelos consumidores, esses modelos de cama são encontrado em qualquer loja de móveis do mercado. Muitos estabelecimentos apenas revendem modelos de outras marcas, o que torna incomum que empresas se arrisquem a desenvolver o seu próprio design para atrair clientes que procurem um produto diferenciado. Como o mercado para a venda de camas tradicionais é muito grande, poucos arriscam desenvolver novas opções para o móvel.

Neste tipo de cama, as modificações são feitas apenas em questões estéticas e pouco se faz em relação as modificações funcionais menores que possam trazer soluções novas a esses móveis. Deste modo, nessa categoria as inspirações para o projeto foram majoritariamente de opções estéticas.



Figura 6 - Exemplo de tradicional simples (Fonte: <https://images.etna.com.br>)

CAMA BOX

As camas do tipo box são a principal alternativa quando se busca aproveitar o espaço para alguma função extra. Diferente das camas tradicionais, esses modelos possuem um formato de caixa, permitindo o uso do espaço embaixo dela para guardar os mais diversos tipos de coisas, até mesmo uma outra cama que pode ser puxada quando for necessário mais um leito. Normalmente elas são compostas de duas peças, sendo uma o box, propriamente dito, e a outra, o colchão.

Este tipo de cama surgiu como alternativa à cama tradicional, no momento que a área das residências começou a ficar menor e, conseqüentemente, o interesse pela economia de espaço cresceu para contornar essa questão. Seguindo essa tendência, vemos cada vez mais opções de cama box no mercado, cada uma com a sua forma de utilizar a funcionalidade deste produto.

Nesta cama, a principal função, a qual é um dos maiores atrativos, é o armazenamento de objetos em seu interior, que pode ser feito em gavetas simples ou até mesmo com soluções mais elaboradas, como é o caso do modelo dotado de sistemas de ar comprimido capazes de levantarem o colchão, possibilitando o acesso ao interior do móvel.



Figura 7 – Exemplo de cama baú (fonte: <https://www.ortobom.com.br>)

Neste tipo de similares, podemos buscar tanto soluções estéticas quanto funcionais. Por ser normalmente de grande volume nesse tipo de móvel, o design precisa ser leve e, assim, facilmente harmonizar e se adaptar ao ambiente, algo que em nossa cama será vital, uma vez que nela precisaremos suavizar a presença do seu sistema, além da cama propriamente dita. Somada à estética, temos sempre a solução que torna cada modelo de cama box funcional e diferente de outras no mercado, sendo esse campo também ótima fonte de referências em nossas pesquisas.

CAMAS COM SISTEMAS VARIADOS DE ECONOMIA DE ESPAÇO

Diante da crescente demanda, novas soluções de design surgem com algumas propostas inovadoras, procurando sempre criar novos mecanismos, variando dos mais simples aos mais complexos. Existem projetos onde se busca uma melhor solução de design para diferenciar o produto, atraindo assim o interesse do consumidor.

Pesquisamos o maior número possível de móveis nessa área, uma vez que daqui retiraremos a maior fonte para soluções diferenciadas, sendo onde mais poderemos nos inspirar para este projeto.

A Kenchikukagu do Atelier Opa é um exemplo de sistema que busca compactar a cama, junto a alguns acessórios pertinentes no uso da mesma, unindo tudo em um só móvel dobrável, com o intuito de melhor aproveitamento do espaço.



Figura 8 – Sistema compacto com cama Kenchikukagu (Fonte: <http://www.atelier-opa.com/kenchikukagu>)

O móvel inteiro se compacta em um formato menor, próximo a de um painel, para que durante os períodos sem uso a cama possa ficar guardada e dobrada. Embora o móvel fique bem compacto, na sua forma reduzida ele acaba dando a impressão de uma grande caixa, não apresentando nenhuma função, e sem nenhuma preocupação em elaborar melhor a estética do produto quando neste estado compactado.

CAMAS COM SISTEMAS DE ELEVAÇÃO VOLTADOS PARA ECONOMIA DE ESPAÇO

Estas são camas que se aliam a diversos sistemas de elevação, sejam eles automatizados ou não, para alcançar o melhor aproveitamento do quarto. Embora esta categoria possa ser condensada em outras já citadas, julgamos pertinente separá-la diante da maior relevância de análise.

Poucos projetos utilizam sistemas de elevação por conta da dificuldade de se aliar a cama uma solução mais complexa. Em sua grande maioria, a solução técnica do projeto fica dependente de outras estruturas de apoio. Cabe ao projetista determinar, entre as opções, qual melhor se encaixa ao objetivo principal de cada produto, como possuir um sofá, uma mesa, ou banquinhos fazendo parte de uma estrutura de apoio.



Figura 9 – Exemplo de cama com sistema para economia de espaço (Fonte: <http://www.espace-loggia.com/en>)

Na figura 9 temos um exemplo da cama Triptych da empresa Loggia, em que o design do produto depende da estrutura, que é composta da mesa unida à gaveta, para sustentar a cama, tornando, assim, seu uso viável sem que ela tenha risco de cair.

Após cobrir todos os aspectos limitadores no móvel, começa-se a pensar em soluções estéticas capazes de tornar os aspectos estruturais em elementos também decorativos. Pelo volume dessas estruturas de apoio, característica trazida pela união ao sistema de elevação, é de grande importância que a aparência do conjunto ali composto consiga ser versátil, podendo se adaptar às mais diversas estéticas de cada residência. Neste tipo de mobiliário, a beleza é um elemento chave, já que ela será uma das responsáveis por fazer o comprador abandonar sua zona de conforto e arriscar sair dos modelos tradicionais de cama para adquirir um conceito inovador.

Diante de toda essa proximidade as nossas ideias de projeto, analisaremos alguns desses produtos a seguir, buscando o que há de melhor em cada opção de design, pontuando sempre pontos fortes e fracos para podermos elaborar uma solução melhor em nosso projeto.

2.4 Análise de Similares

Buscando um melhor entendimento de projetos de elevação, analisaremos algumas camas à procura dos seus pontos positivos e negativos. Serão examinados concorrentes mais próximos as nossas ideias , que tenham algum mecanismo de elevação vertical.

Entre os modelos com princípios de funcionamento próximos ao que desejamos, pouco se tem informações acerca das camas, o que faz com que o detalhamento seja insuficiente até mesmo para um possível comprador. Aspectos que seriam vitais para seduzir um cliente e fazê-lo trocar sua cama tradicional por um modelo inovador, como o funcionamento e manuseio de um sistema pra se ter em casa, as questões restritivas relativas à instalação do produto e os procedimentos a serem tomados em caso de se necessitar de manutenção, não são apresentados de forma clara.

Faremos a análise com base nas informações fornecidas pelas empresas, aprofundando até onde as informações possam ser suficientes para um detalhamento correto acerca de cada produto, dentro de nossa seleção de similares.

BEDUP® VISION

As camas da empresa BEDUP® são as únicas, dentre as quais apresentam ideias mais próximas ao que buscamos, que possuem um detalhamento profundo de instalação, funcionamento e viabilidade acerca dos móveis.



Figura 10 - A cama Vision pronta para ser utilizada (Fonte: <http://www.bedup.fr/new/bedup-vision>)

O modelo Vision é suspenso por dois cabos de aço que prendem a cama através de uma peça fixada ao teto. O modelo repousa sobre dois pontos de apoio, que podem ser tanto pés, quanto outros móveis.

O conjunto é construído com um dispositivo simples, que segura os componentes permitindo a suspensão. Embora normalmente a instalação seja feita no teto, os fabricantes alegam haver outras soluções quando necessário.



Figura 11 - Detalhe dos pés retráteis (Fonte: <http://www.bedup.fr/new/bedup-vision>)

Os pés da cama possuem quatro diferentes ângulos, permitindo que ela possa ter quatro diferentes alturas em relação ao chão. Os pés não são alinhados, uma vez que um é um pouco mais deslocado para frente, o que dá ao produto uma assimetria que não necessariamente é do gosto de todos os clientes.



Figura 12 - Sustentação com outros móveis (Fonte: <http://www.bedup.fr/new/bedup-vision>)

Pode-se usar como apoio os gaveteiros da empresa no lugar dos pés (Figura 12), mas isso traz ao móvel um aspecto robusto, deixando o ambiente até mais poluído que no uso de uma cama tradicional.



Figura 13 - Opcional de instalação do sistema de iluminação (Fonte <http://www.bedup.fr/new/bedup-vision>)

Para iluminar o ambiente com a cama no alto, esta é dotada de spots de iluminação, que podem ser compostos de diferentes opções, sendo elas:

-4 ou 6 lâmpadas de LED de 20 Watts como opção de iluminação mais intensa

-4 ou 6 lâmpadas halógenas de 20 Watts como opção de iluminação suave

Embora haja diferentes configurações, o usuário fica limitado a sua escolha inicial, não havendo possibilidades de diferentes níveis de luz num mesmo produto, o que restringe a funcionalidade e a versatilidade que o uso das luzes poderia oferecer.

Outra característica do sistema de iluminação é o desligamento automático quando a cama desce. Essa função não permite o uso das luzes quando a cama está abaixada, impedindo que o sistema ilumine o chão para auxiliar em momentos de pouca luz, caso a pessoa deseje.

CAMA ECLETIC

A cama Ecletic da empresa Espace Loggia possui um sistema de elevação motorizado, que pode levar a cama para o teto nos momentos em que ela se encontra sem uso.



Figura 14 – Cama Ecletic em sua forma simples (Fonte: <http://www.espace-loggia.com>)

O sistema da cama depende do quadro fixado à parede na parte de trás da cama. A empresa não fornece dados de como o sistema funciona, nem de como é o processo de instalação em uma casa.

A estética da cama sozinha não se destaca já que o projeto opta por um design bem simples, mas pode-se melhorar a aparência com acessórios vendidos à parte para compor o visual do móvel. As formas simples tendem também a deixar a cama com um aspecto frágil, algo que costuma não ser bem visto pelos consumidores.

Para aumentar o aproveitamento do espaço a empresa disponibiliza uma mesa dobrável, que pode ser instalada no quadro com o intuito de aumentar a funcionalidade do espaço.



Figura 15 – Mesa dobrável oferecida como adicional da cama (Fonte: <http://www.espace-loggia.com/en>)

A versão padrão da cama não possui iluminação, o que reduz a capacidade de adaptação do espaço liberado por ela. Para utilizar a mesa dobrável o cliente precisa do uso de iluminação à parte.

CAMA SPACE IS LUXURY

A cama space is luxury pode se deslocar verticalmente com o uso de quatro cordas em suas extremidades estruturadas no teto. Um diferencial nessa cama é o sistema de polias, que permite o levantar da cama manualmente, sendo esse aspecto algo que torna o produto diferente dos demais.



Figura 16 - A cama space is luxury em sua posição mais baixa. (Fonte: <http://divisare.com/projects/298113-renato-arrigo-maria-teresa-furnari-space-is-luxury>)

Esse modelo de cama pode ser utilizado no chão (Figura 16) ou parcialmente levantada um pouco acima do solo. Quando o móvel não está em contato com o chão, ele possui um leve balanço, devido a estar pendurado a cordas. Para alguns essa característica pode agradar, mas por outro lado alguns clientes provavelmente não arriscariam comprar um modelo como esse.

A estética desse projeto é leve, de forma a não trazer poluição visual ao ambiente, sendo este um ponto forte do projeto



Figura 17 - Demonstração de uso do espaço quando a cama esta levantada (Fonte: <http://divisare.com/projects/298113-renato-arrigo-maria-teresa-furnari-space-is-luxury>)

Essa cama foi desenvolvida pelo arquiteto Renato Arrigo especialmente para um amigo, que tinha um pequeno apartamento porém com um pé direito alto, então a confecção é individual. O modelo não é oferecido para venda em escalas maiores, o que aumenta o preço consideravelmente.



Figura 18 - Demonstração de espaço liberado (Fonte: <http://divisare.com/projects/298113-renato-arrigo-maria-teresa-furnari-space-is-luxury>)

Conclusões

Com as diferentes camas analisadas conseguimos destacar pontos fortes entre elas que poderemos agregar de forma adaptada ao nosso produto. Encontramos também pontos negativos, que vão nos ajudar a evitar tais opções projetuais.

Cada uma das camas analisadas parece usar tipos de sistemas de elevação diferentes – usamos o termo parece porque a ausência de informações relevantes não nos permite afirmações -, e cada um deles apresenta características particulares relativas ao uso. Buscaremos em nossa solução, achar um sistema que possa ser seguro, e que funcione bem, comparando-o com as opções pesquisadas.

A análise da estética de cada modelo nos permite optar por alguma forma mais leve, que se adapte e se harmonize melhor dentro do ambiente do quarto. Visamos tornar o nosso projeto o mais agradável esteticamente, levando em consideração os aspectos positivos e negativos da aparência dos móveis aqui analisados.

Capítulo 3

CONTEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO

3.1 Pesquisa de Referências

Após definirmos os parâmetros que vão guiar nosso desenvolvimento projetual, será necessário gerar alternativas, que possam solucionar e se adequar aos requisitos e restrições elaborados.

PAINEL DE REFERÊNCIAS VISUAIS

O levantamento de similares nos trouxe diversas soluções que foram utilizadas em produtos do mesmo gênero, mas como destacamos anteriormente, a estética em nosso projeto é de suma importância para a aceitação do mesmo. Diante disso, consideramos que um levantamento de referências visuais pode enriquecer o projeto, favorecendo um melhor desenvolvimento de alternativas.

No painel de Referências Visuais (Figuras 19 a 23) reunimos diversas imagens que nos auxiliaram e inspiraram a procurar algumas melhores e outras diferentes soluções projetuais. Por conta da grande quantidade de imagens, e buscando evitar a redução excessiva do tamanho das mesmas, dividimos elas em painéis e ao fim de cada um haverá uma legenda para cada imagem.

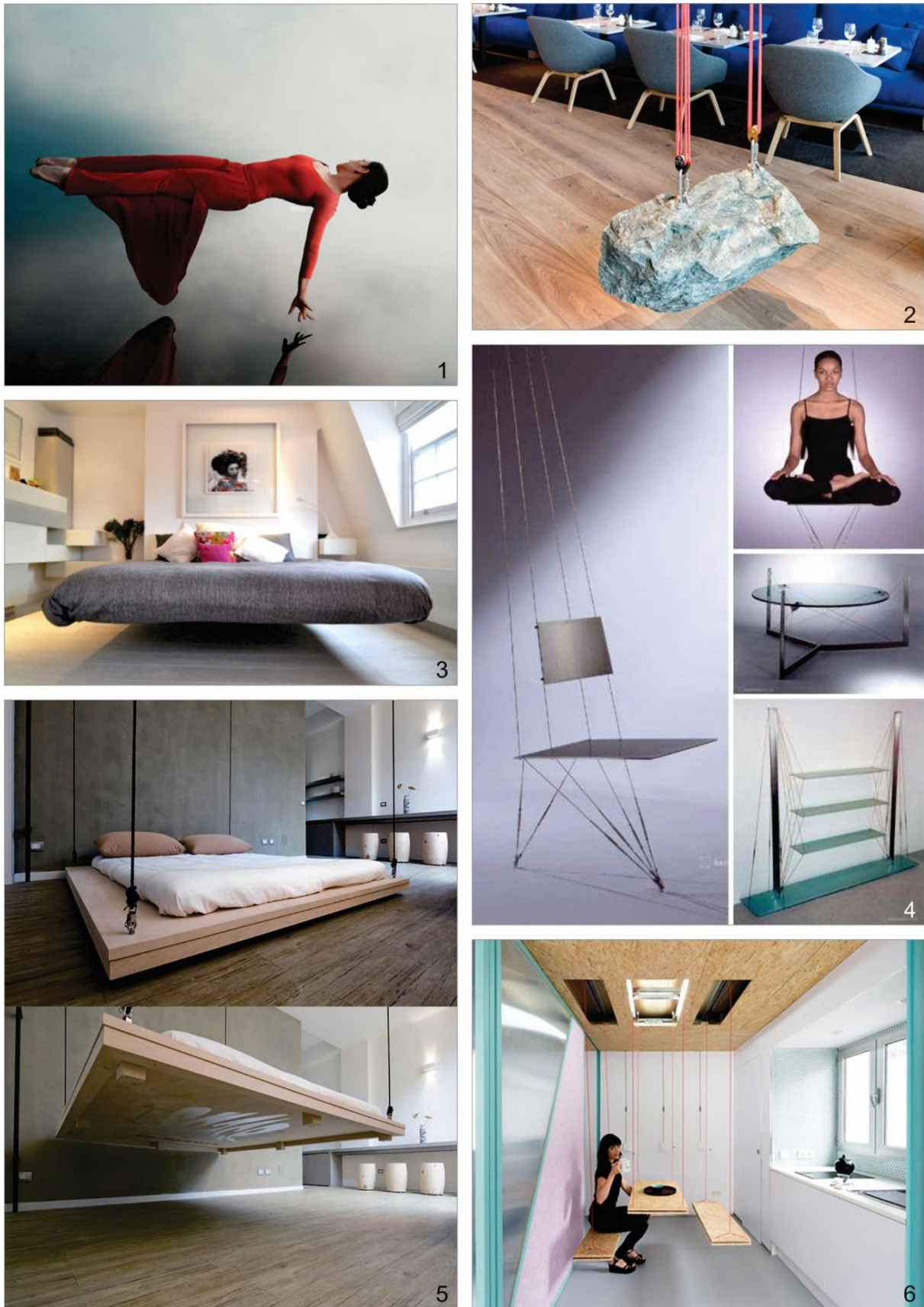


Figura 19 – Painel de Referências Visuais 1 (Fonte: elaboração própria).

Legenda Painel 1 :

1. Foto manipulação, por So Toxic – Bernardo Castanho (<http://sotoxic.deviantart.com>);
2. Pedra pendurada em cordas de escalada vermelhas no Restaurante Saltz, por Rolf Sachs (<http://www.dezeen.com>);
3. Cama Fluttua Bed para o projeto **Notting Hill project**, por Kia Designs e LAGO Redesigner (<http://www.kiadesigns.co.uk>);
4. Móvel de quarto suspensa, por Bernstein Architecture (<http://www.pinterest.com>);
5. Cama Space is Luxury, por Renato Arrigo (<http://www.renatoarrigo.com>);
6. Projeto Secret Tea Room, por Elia Architecture (<http://www.elia.es>);

Das imagens 1 a 6 tiramos inspiração na sensação de leveza, com a ideia de flutuar e de estar suspenso.



Figura 20 – Painel de Referências Visuais 2 (Fonte: elaboração própria).

Legenda Paineis 2 :

7. Cama **Elite Classics Loft**, por Lea Industries (<http://www.hayneedle.com>);
8. Projeto **As if from nowhere...**, por Orla Reynolds Studio (<http://www.orlareynolds.com>);
9. Projeto **Cantilevered Bedroom**, por Ateliers MC (<http://comfortablehomedesign.com>);
10. Projeto de Economia de Espaço **ExMark**, por LI VING Design Studio (<http://www.theinteriordesign.it>);
11. Cama **Beliche Retrátil**, por Móveis FIT (<https://www.moveisfit.com.br>);
12. Projeto **Staircase Drawers**, por Unicraft Joinery (<http://www.apartmenttherapy.com>);

As imagens 7 a 12 nos remetem a formas inteligentes de armazenamento e uso do espaço, procurando soluções mais inovadoras para alimentar nossa criatividade.

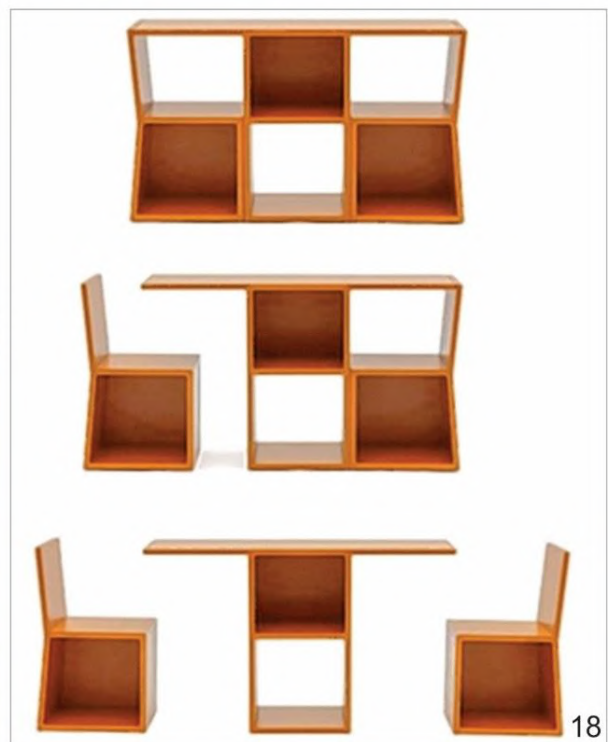
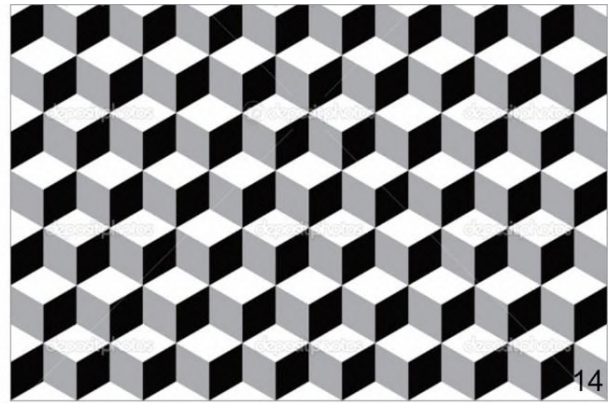


Figura 21 – Painel de Referências Visuais 3 (Fonte: elaboração própria).

Legenda Painel 3 :

13. Prateleiras **Set di tre mensole Trapezio a muro in legno naturale**, por Librerie Design (<http://www.libreriesdesign.com>);
14. Padronagem em cubos (<http://br.depositphotos.com>);
15. Estante aberta com suporte para televisão **FREEDOM**, por Maurizio Riva e Davide Riva, 2014 (<http://www.archiproducts.com>);
16. Estante **Libreria a parete moderna libraz in acciaio tubolare**, por Librerie Design (<http://www.libreriesdesign.com>);
17. Estante personalizada, por Filip Janssens (<http://www.filipjanssens.be>);
18. Estante de Livro **Trick** por Sakura Adachi (<http://design-milk.com>);

Nestas imagens, de 13 a 18, nos inspiramos alimentando nosso interesse pelas formas geométricas, e a sua aplicação em padronagens e em móveis como uma opção de forma de armazenar objetos.



Figura 22 – Painel de Referências Visuais 4 (Fonte: elaboração própria).

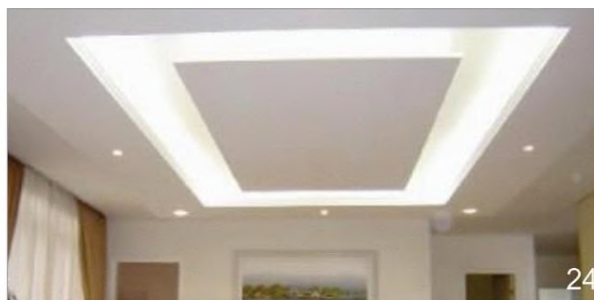
Legenda Painel 4:

19. Mesa multifuncional **Picnic Bellagio**, por Resource Furniture (<http://resourcefurniture.com>);
20. Sofá-cama **Doc sofa bunk bed**, por Clei UK (<http://www.clei.co.uk>);
21. Projeto **Bookcase Into a Bed**, por Karen Babel (<http://www.yankodesign.com>);
22. Cadeira que se transforma em escada **Scala Zero**, por Altro Studio – Design Italiano (<http://www.altrostudio.com.br>);

Nos itens de 19 a 22 procuramos ideas e soluções para trazer a um móvel novas funções, agregando varias utilidades a um mesmo produto. Tentamos nos inspirar buscando a multifuncionalidade em diversos ambientes.



23



24



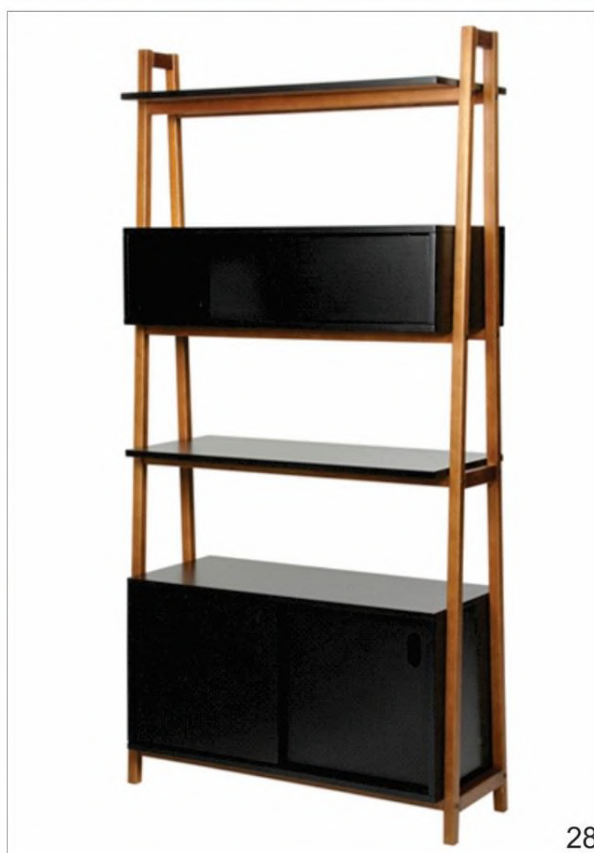
25



26



27



28

Figura 23 – Painel de Referências Visuais 5 (Fonte: elaboração própria).

Legenda Paineis 5 :

23. Projeto **Suspended Bookshelf**, por Taylor Donsker Design (<http://www.taylordonsker.com>);
24. Iluminação em sanca de gesso, por Construindo Minha Casa Clean (<http://www.pinterest.com>);
25. Estante **Disegno**, por Resource Furniture (<http://resourcefurniture.com>);
26. Mesa **Engraved Coffee Table**, por Port Rhombus (<https://www.etsy.com>);
27. Banco da **Coleção Steam**, por Bae Sehwa (<http://maisarquitetura.com.br>);
28. Estante **Arquitet**, por Tok Stok Design (<http://www.tokstok.com.br>).

No item 24 destacamos uma técnica para trabalhar a iluminação que nos agrada, forma essa que está sendo muito utilizada em projetos de arquitetura.

Dos itens 23, 26 e 27 destacamos os veios da madeira bem marcados, estética essa que muito nos atrai em mobiliários.

Nas imagens 25 e 28 nos inspiramos com a sofisticação trazida pelo uso do preto em somente algumas partes de um mesmo móvel.

3.2 Desenvolvimento de Alternativas

A seguir, apresentaremos nossas alternativas projetuais desenvolvidas e breves explicações sobre porque foram descartadas ou alteradas durante o processo de elaboração do projeto

A geração de alternativas se iniciou através de pesquisas e conversas com profissionais da área, como engenheiros mecânicos e civis, cujos conhecimentos nos mostraram que havia, no setor industrial, mecanismos já existentes que poderiam atender a alguns requisitos nossos, passíveis de uso na elevação da cama. Buscamos por um sistema simples de ser utilizado, e que nosso produto final pudesse ser produzida nas fábricas em território nacional.

O primeiro sistema pensado foi a aplicação do mecanismo da empilhadeira no projeto da cama. É um equipamento bem conhecido para utilização em movimentação de diversos tipos de mercadorias em paletes³.



Figura 24 – Empilhadeira transportando um paleta carregado de mercadoria (Fonte: <http://www.dutramaquinas.blog.br>)

³ Palavra de origem inglesa (**pallet**) é um estrado de madeira, que também pode ser confeccionado em metal ou plástico e tem a finalidade de servir na movimentação de cargas como elemento de otimização logística.

Pesquisando mais a fundo sobre tal sistema, obtivemos informações positivas quanto a suposta adequação de uma empilhadeira elétrica em nosso projeto. Fatores como a característica das empilhadeiras trabalharem silenciosamente, quando sendo elétricas - as mais recomendadas para pequenos espaços - e o fato delas suportarem muito peso sem virar ou tombar devido ao seu centro de gravidade (CG)⁴, nos trouxeram boas expectativas para seu uso no projeto.



Figura 25 – Empilhadeira Elétrica (Fonte: <http://www.dutramaquinas.com.br>)

Um equipamento silencioso, ou que pelo menos fizesse poucos ruídos, uma vez que seria instalado em um ambiente pequeno e fechado, era essencial. E a capacidade da empilhadeira de levantar grandes pesos em seus garfos, sem correr o risco de tombar, fazia com que nossa vontade de criar uma cama que parecesse estar flutuando pudesse ser concretizada.

⁴ Na física, o centro de gravidade ou baricentro de um corpo é ponto que pode ser considerado o centro médio da ação da força da gravidade de todo o corpo formado por um conjunto de partículas. Essas partículas são atraídas para o Centro da Terra, cada qual com sua força-peso.

Para melhor compreensão das partes constituintes de uma empilhadeira elétrica, relevantes ao projeto, temos a seguir uma ilustração esquemática com suas nomenclaturas:

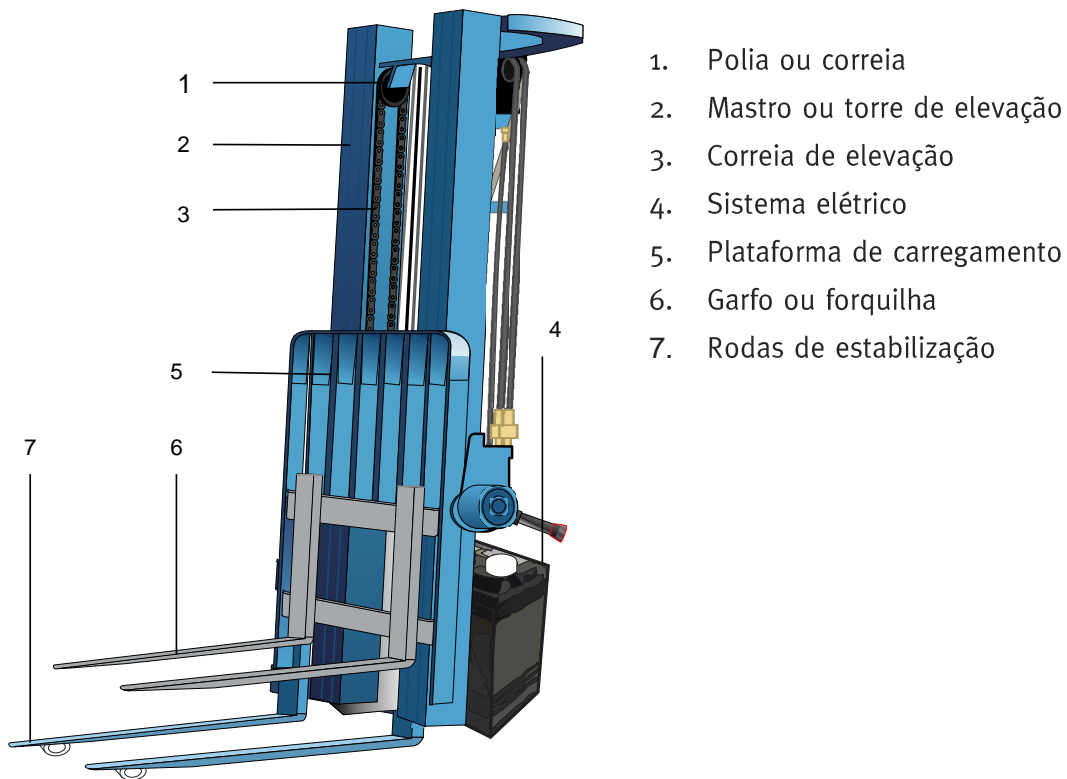


Figura 26 – Ilustração demonstrativa das partes de uma empilhadeira elétrica (Fonte: <https://upload.wikimedia.org>, com adaptação)

Na Figura 27 está representada nossa primeira alternativa que foi pensada usando formas bem simples e geométricas, sendo constituída de um painel, como denominamos a espécie de caixa que armazenaria todo o sistema de empilhadeira, exceto os garfos, e a cama em si. Esta se encontra suspensa presa a estrutura através dos garfos do equipamento; estes que por sua vez se movimentariam através de duas fendas, situadas conforme a imagem. Também foi esboçada uma ideia de iluminação na parte debaixo da cama, cuja função pensamos em se assemelhar a de um teto de gesso rebaixado, à princípio contendo quatro spots de luz.

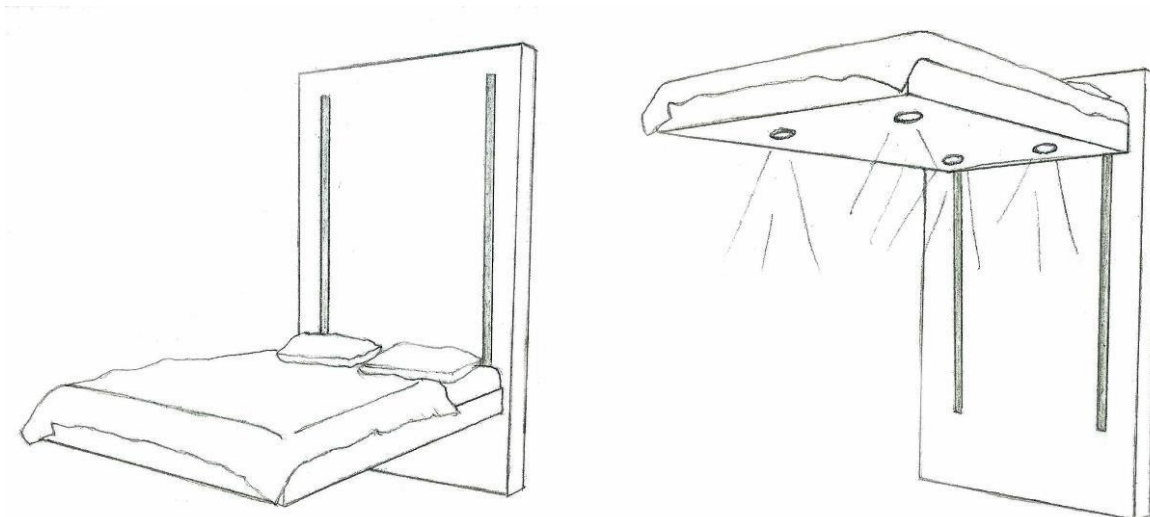


Figura 27 – Alternativa A (Fonte: elaboração própria).

Na aplicação do sistema de empilhadeira na Alternativa A (Figura 27), alguns ajustes talvez deveriam ser feitos. Precisaríamos da assistência dos engenheiros para conferir se os garfos deveriam ser maiores a fim de sustentar devidamente a parte da cama sem o uso de pés, e caso se fizesse necessário esse prolongamento, descobrimos que no mercado há extensões de forquilha. Estas são como uma luva de metal fornecendo uma maneira segura, econômica e conveniente de aumentar o comprimento dos garfos existentes em até 66%.



Figura 28 – Extensão de forquilha (Fonte: <http://www.aardwolfaustralia.com>).

Além disso, as forquilhas equipadas com as rodas de estabilização (item 7 da Figura 26), no nosso caso não necessitariam de conter essas rodas, uma vez que nessa aplicação o

sistema da empilhadeira não se locomoveria. Mas a função estabilizadora, provavelmente deveria se manter, e para isso, uma pequena obra no piso do cômodo onde fosse instalado o projeto se faria necessária para prender essas forquilhas estabilizadoras na laje e por cima vir a colocação do contrapiso⁵ e piso recobrimdo-as.

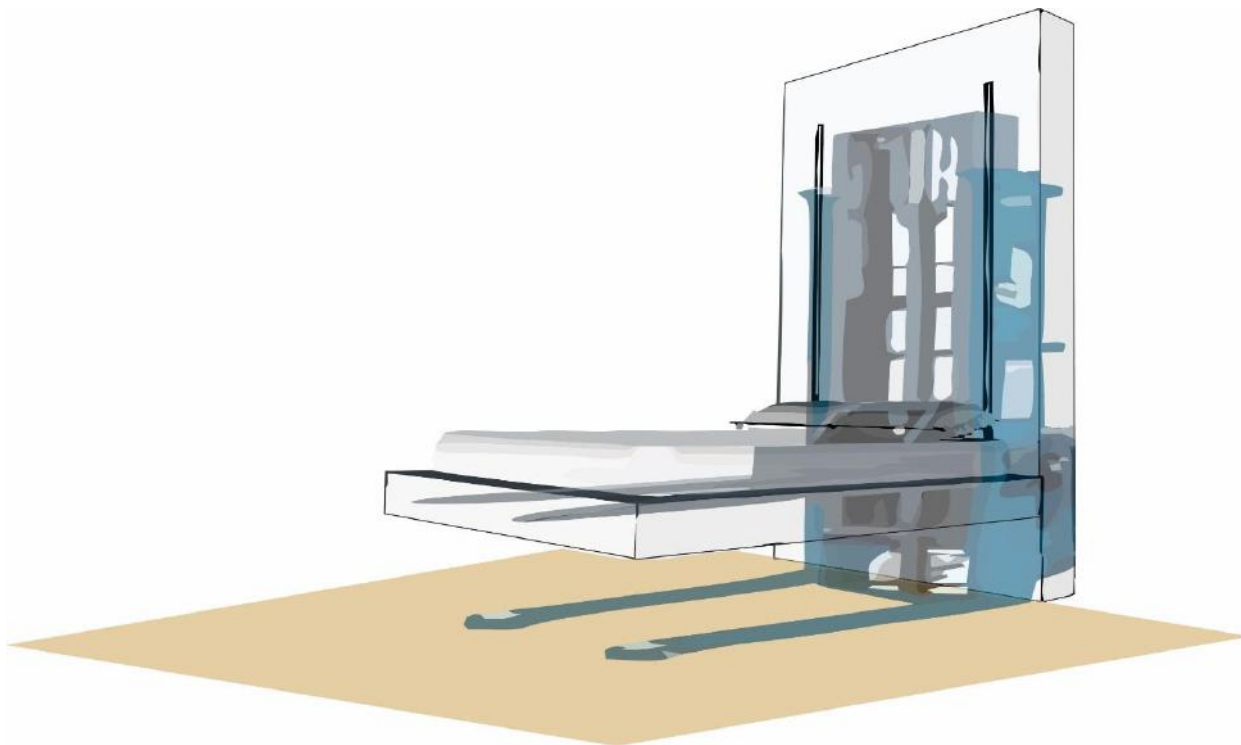


Figura 29 – Esquema de como seria o sistema de empilhadeira como esqueleto do projeto da cama e a instalação das forquilhas embaixo do piso (Fonte: elaboração própria).

Ao percebermos que, para a instalação do sistema, seria necessário mexer em boa parte do piso do ambiente, uma das nossas restrições não seria atendida: “Não serem necessárias grandes obras para a instalação do produto no cômodo”.

Posteriormente, outro fator que culminou para o abandono da alternativa foi um estudo sobre as baterias tracionárias, as quais são a fonte de energia da empilhadeira elétrica. Se mal utilizadas, podem ocasionar problemas de autonomia, vazamentos, emissão de odores e exposição ao ácido sulfúrico do eletrólito contido na bateria.

⁵ Argamassa espalhada para nivelar a superfície de um piso, e sobre a qual se aplica o revestimento externo.

Partimos então para a busca de outro mecanismo que poderia ser aplicado ao móvel. E numa reunião, com um professor e amigo engenheiro mecânico, na qual mostramos o andamento do nosso projeto, foi levantada a hipótese de usarmos o sistema de elevador de plataforma de acessibilidade. A partir daí, iniciamos novos estudos e pesquisas referentes a esse novo sistema.

O elevador de plataforma elevatória de acessibilidade tem por finalidade proporcionar autonomia e mobilidade entre pavimentos e elevação de cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida. Eles são de simples instalação, adaptáveis aos locais já habitados, pois dispensam a construção de poço de elevador convencional, e podem também ser aplicados em área externa ou interna. Além disso é um equipamento silencioso igualmente ao mecanismo da empilhadeira e o acionamento é feito a partir de motor monofásico e fuso. Mais detalhes sobre todo o sistema serão dados no capítulo seguinte.

A Figura 30 abaixo apresenta um sistema que necessita de três trilhos para a plataforma subir e descer.

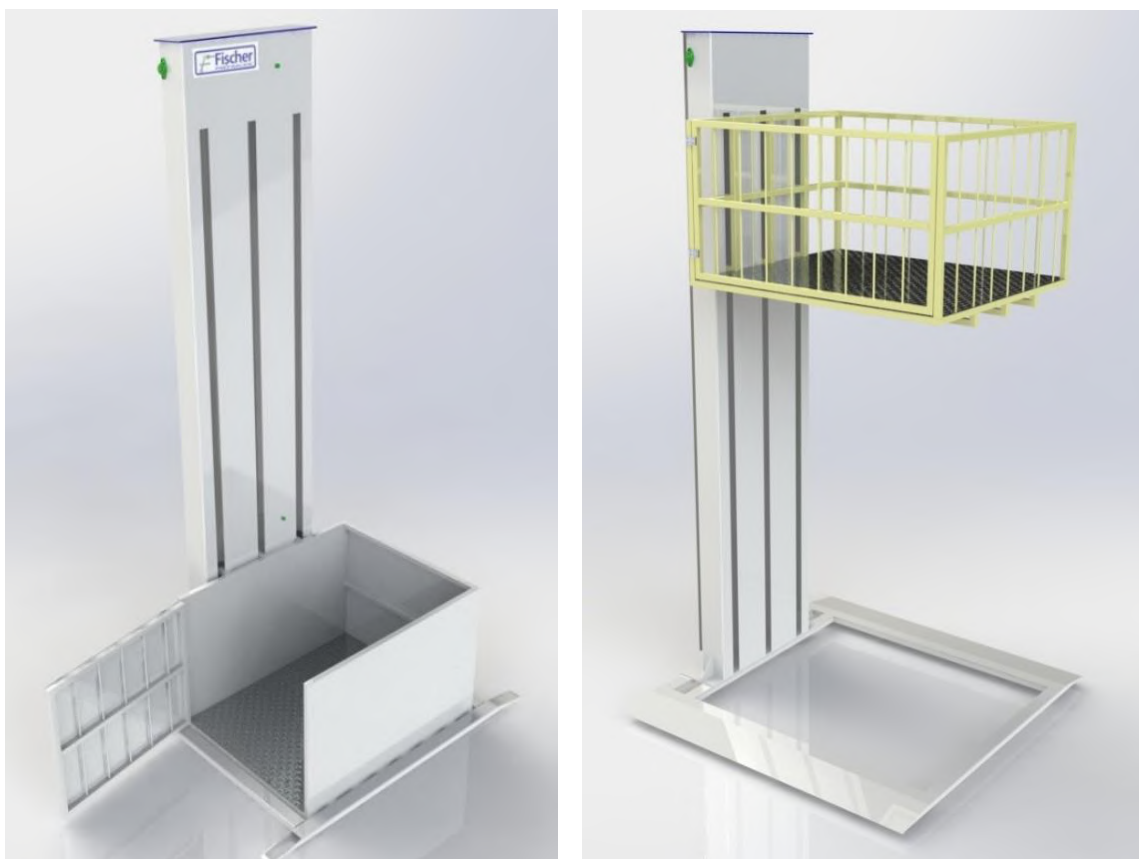


Figura 30 – Projeto Elevador Cadeirante, por Fischer (Fonte: <http://produto.mercadolivre.com.br>).

Já a figura 31 possui apenas dois trilhos, mantendo as mesmas funções do sistema.



Figura 31 – Elevador Cadeirante Social Motorizado, por Fischer (Fonte: <http://produto.mercadolivre.com.br>).

Com essas pesquisas iniciadas, elaboramos a nossa segunda alternativa, esta já baseando-se no uso do elevador de plataforma de acessibilidade no interior do seu painel, seguindo a mesma linha de raciocínio da Alternativa A (Figura 27), porém com um novo sistema aplicado.

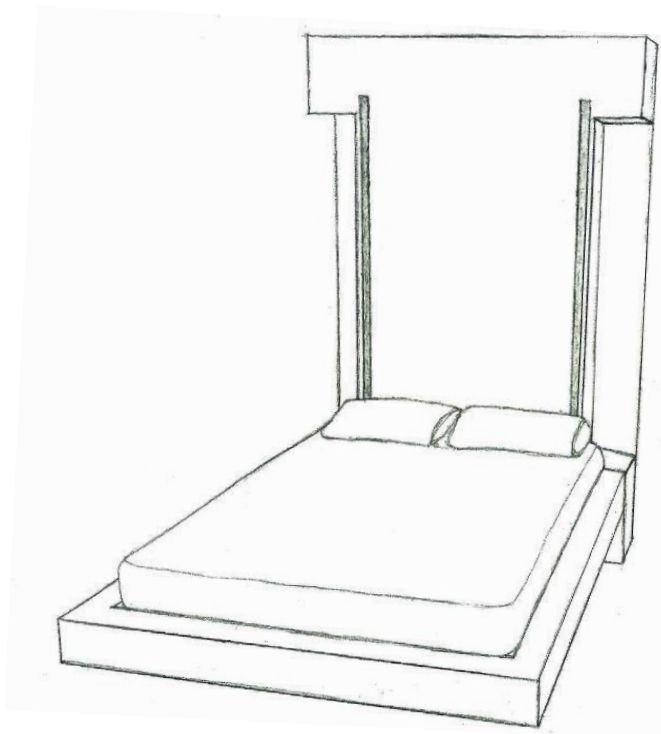


Figura 32 – Alternativa B (Fonte: elaboração própria).

Na Alternativa B, pensamos no painel como se fosse um grande bloco e para dar mais leveza ao móvel, fomos subtraindo partes, deixando apenas o espaço que o elevador - com dimensões de 125cm de largura, 30cm de profundidade (medidas encontradas) e altura pretendida entre 240 e 249cm - deveria ser armazenado. A parte de cima do painel teria a largura da cama com 160cm que estaria montada sobre a base da plataforma, a fim de comportar, com folga, um colchão de casal de 138cm x 188cm, quando esta subisse.

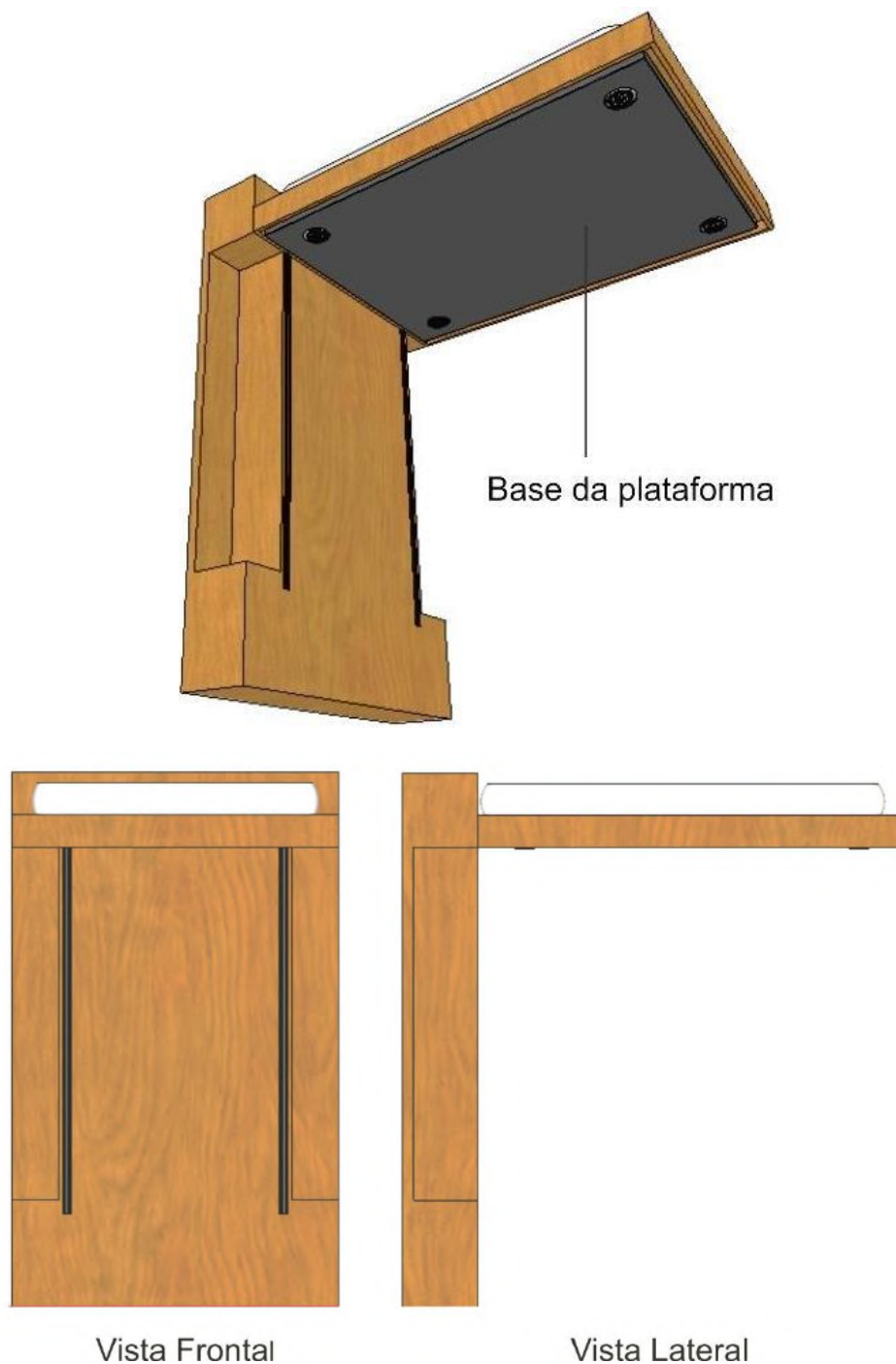


Figura 33 – Detalhes explicativos da Alternativa B (Fonte: elaboração própria).

No nosso caso, não precisaríamos da Carenagem da Cabina, como é chamada a estrutura do conjunto de portinhola, postinhos, painel de comando e cancelas.

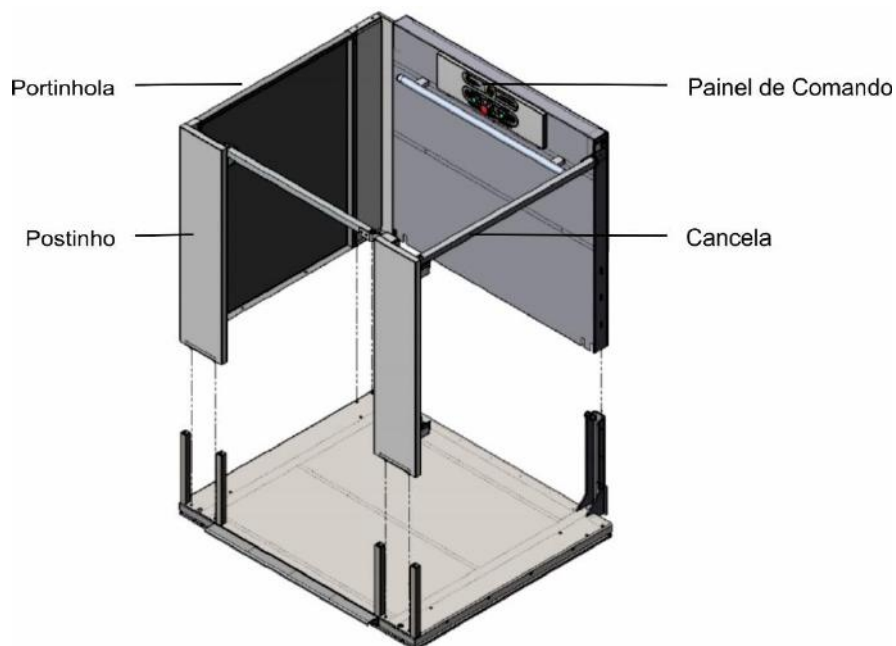


Figura 34 – Vista explodida da carenagem da cabina e da base da plataforma (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).

Ainda não satisfeitos com o aproveitamento do espaço subtraído do painel (Figura 32), elaboramos então a Alternativa C (Figura 35). Não bastava ganhar esse espaço do painel se ele não fosse aproveitado.

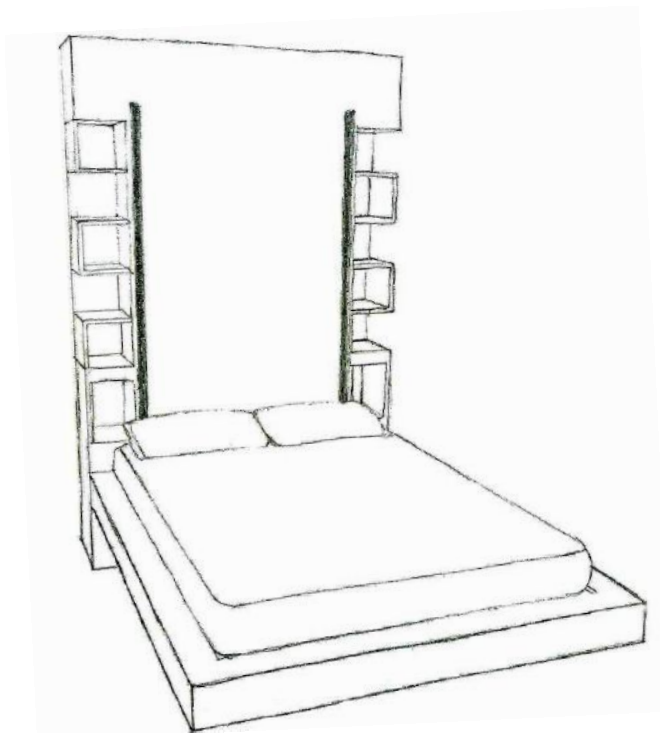


Figura 35 – Alternativa C (Fonte: elaboração própria).

Criamos então a ideia de prateleiras em cubo nos dois lados do painel. E em um momento de dúvida se gostávamos mais da estética com duas ou três prateleiras em perfil retangular, desenhamos cada lado com uma opção e acabamos gostando muito da assimetria criada. Um nicho para servir como um apoio, equiparando-se à função de uma mesinha de cabeceira, também foi desenvolvido para melhor atender às necessidades relacionadas às tarefas realizadas em uma cama.

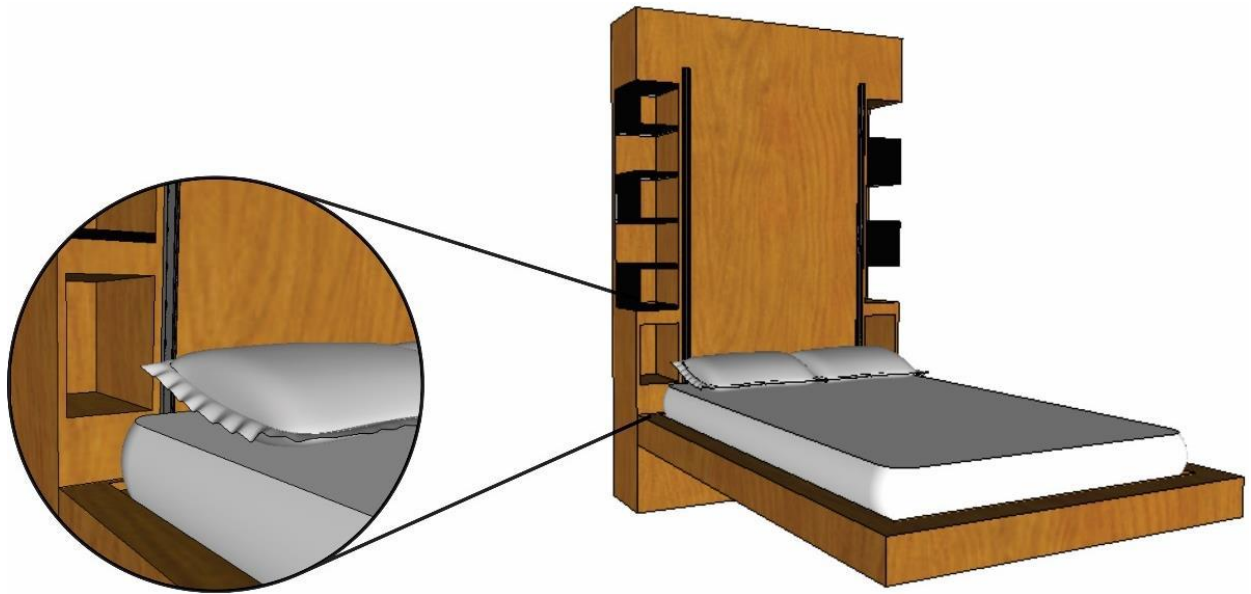


Figura 36 – Alternativa C com seu detalhe do nicho (Fonte: elaboração própria).

Depois de geradas essas alternativas provenientes da busca de elevadores de plataformas pela internet, cujas pesquisas eram extremamente limitadas devido às insuficientes informações fornecidas pelos fabricantes, conseguimos uma visita à fábrica Elevadores Alpha, que foi determinante ao nosso projeto. Posteriormente, obtivemos a permissão de visitar uma obra em um condomínio residencial em construção, onde haveria a instalação de uma plataforma de acessibilidade, e pudemos acompanhar todo o processo de perto, desde o início da montagem. Um estudo de campo enriquecedor que nos levou ao melhor desenvolvimento do conceito (Figuras 32 e 35), agora com um sistema analisado mais detalhadamente.



Figura 37 – Montagem do elevador da plataforma de acessibilidade na obra (Fonte: elaboração própria).

Com todas as informações adquiridas com a visita à obra orientada por um engenheiro mecânico, e medidas tiradas no local, alteramos em nosso projeto o que não condizia corretamente com a adequação do sistema e pudemos desenvolver melhor algumas questões para quais nos faltava informação.

Para começar, descobrimos que, de fato, a instalação não precisaria de obras no cômodo que recebesse o móvel. A fixação era feita com chumbadores químicos - que serão devidamente explicados no capítulo IV a seguir - e conferiam total segurança quanto à ancoragem de todo o elevador e do peso da plataforma preso a ele, sendo todo o equipamento fixado na parede e, no chão, por abas de fixação externas.

O tamanho da base da plataforma, no nosso caso, teria que ser um pouco maior que o convencional, pois serviria como base também para o nomeado Conjunto Cama, composto de componentes estruturais e estrado. A preocupação com o peso e tamanho da base da plataforma em nosso projeto nos fez diminuir consideravelmente a largura desse Conjunto Cama de 160cm para 145cm. Contudo, a ausência da carenagem da cabina e toda a estrutura fazia com que compensasse com tranquilidade o peso da base da plataforma, atestada por um outro engenheiro mecânico a quem levamos essa questão.

Outra alteração feita em relação à base foi na posição do perfil de fixação soldado na própria base, o qual se encaixa na torre do elevador permitindo o movimento de subir e descer.

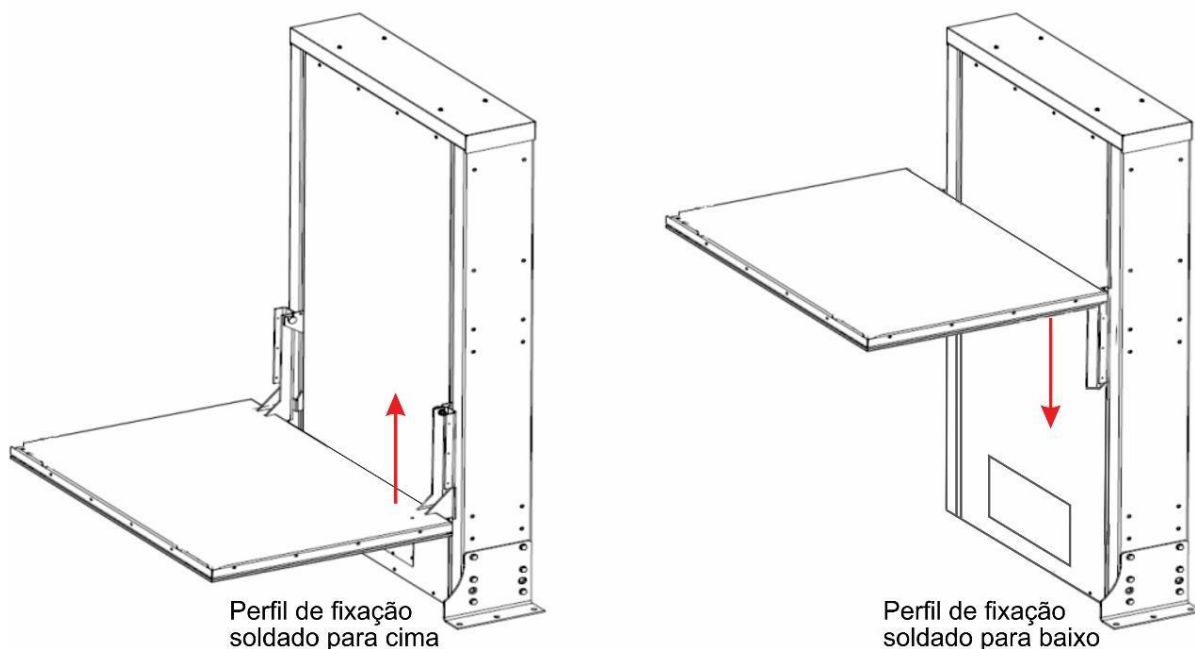


Figura 38 – Mudança na solda do Perfil Metálico de fixação da base da plataforma (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).

Isso ocorreu porque o Perfil Metálico media 30cm e calculamos a altura do Conjunto Cama mais um colchão de 17cm terem no máximo 30cm, não sendo seguro a presença dos Perfis Metálicos ou um arremate deles no mesmo plano do colchão onde o usuário apoia a cabeça (Figura 39).

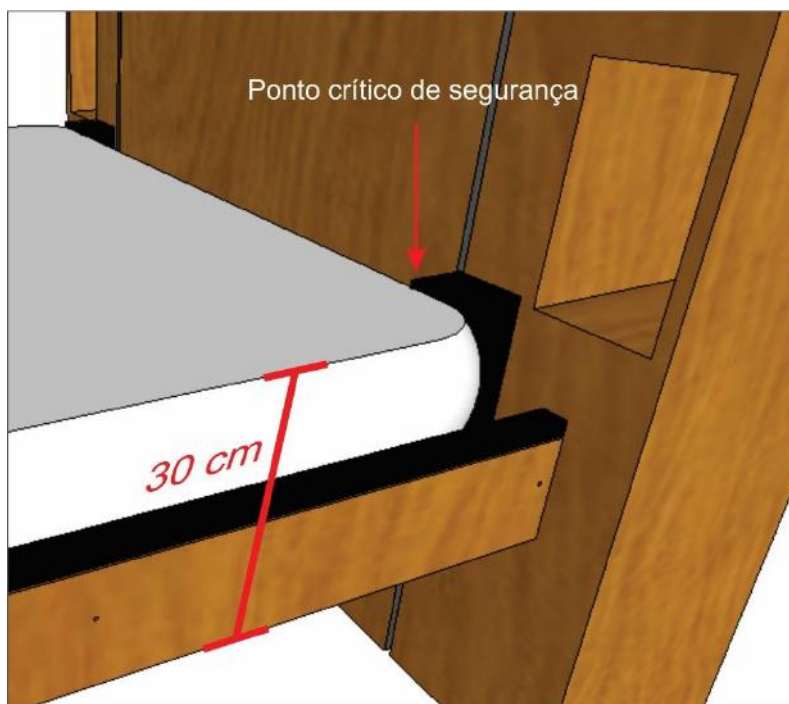


Figura 39 – Altura da parte da cama e detalhe do ponto crítico (Fonte: elaboração própria).

Essa medida de no máximo 30cm de altura do Conjunto Cama mais o colchão, mais uns 3cm de espaço para este último não ficar encostado ao teto não havendo ventilação, era para se ter uma altura confortável embaixo da cama, a pessoas de percentil mais elevado, quando suspensa. Lembrando que o tempo todo estávamos trabalhando com o mínimo de pé direito de 2,50m exigido pela legislação de arquitetura, assim sendo, nos restaria ainda um valor em torno de 2,17m para os momentos de uso do espaço ganho.

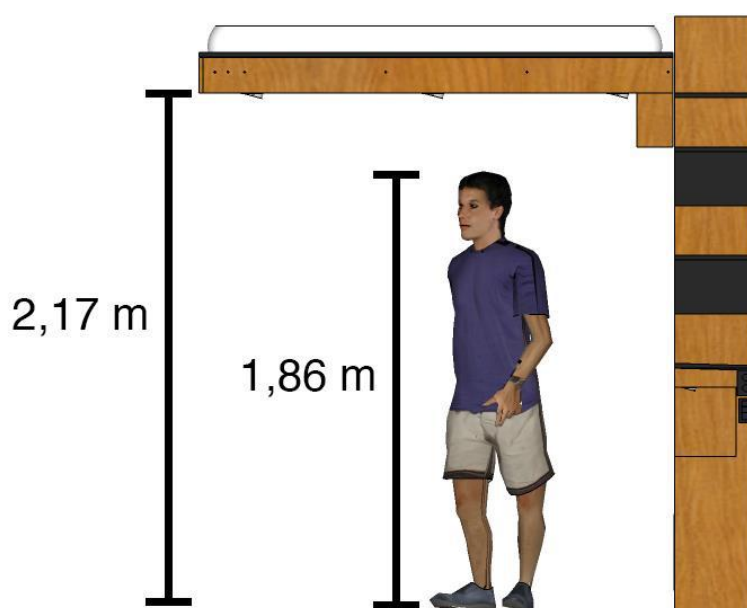


Figura 40 – Representação Percentil 95 do homem brasileiro em relação à cama (Fonte: elaboração própria).

Em relação às medidas gerais do corpo do elevador, estas estavam de acordo com as pesquisas feitas anteriormente, e nos foi confirmado que a altura variava conforme o lugar e o desnível a ser atendido, porém a abrangência do movimento vertical da base da plataforma poderia alterar apenas entre zero e 2 metros, o que era suficiente ao nosso projeto.

Com a visita, pudemos perceber que os trilhos, pelos quais a base da plataforma desliza, podiam ser internos, necessitando somente de uma pequena fenda na qual passaria uma peça, presa dentro do corpo do elevador, que sustentava a base da plataforma no lado de fora. Isso permitia que fizéssemos uma alteração no tamanho das fendas antes imaginadas, diminuindo-as, obtendo assim uma aparência mais discreta.



Figura 41 – Alternativa D (Fonte: elaboração própria).

Como ilustrado na Alternativa D (Figura 41), as fendas para o contato com os trilhos internos ficariam bem menores, o que acabou nos levando a testar um grafismo no painel, contrário ao seu verticalismo. Ou seja, esse uso de linhas horizontais se contrapunha e suavizava toda essa estética mais vertical na qual o projeto se encontrava até então.

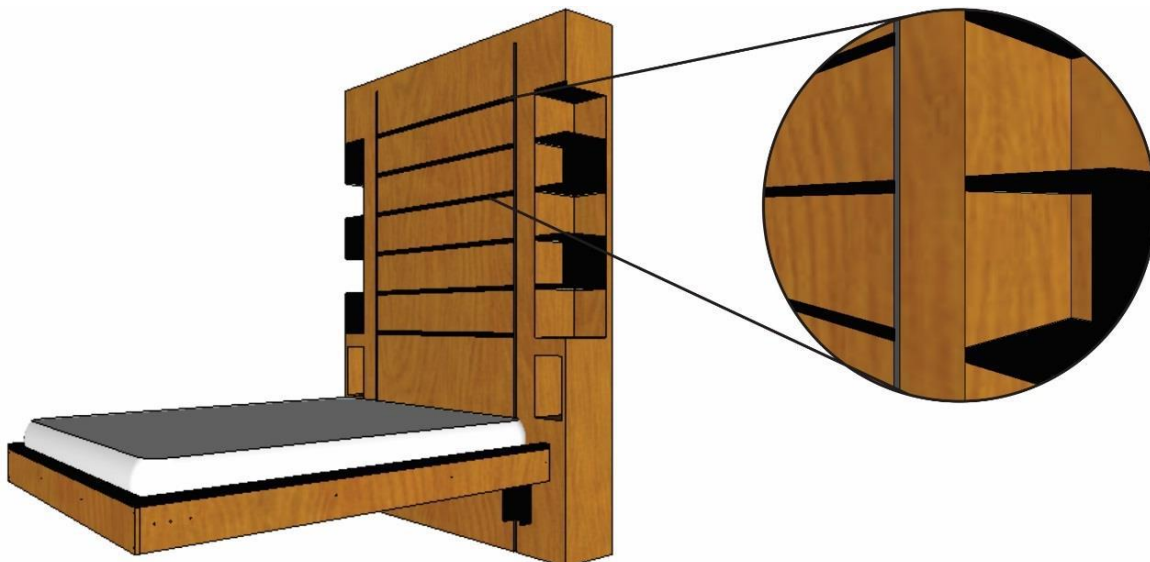


Figura 42 – Alternativa D com seu grafismo e detalhe na diminuição da fenda na torre do elevador (Fonte: elaboração própria)

Por conseguinte, para dar ainda mais leveza ao painel, experimentamos retirar o fundo das prateleiras em cubo e seus intervalos, deixando toda essa parte vazada. Demos continuidade ao grafismo elaborado na Figura 42 até que as linhas horizontais se conectassem com as prateleiras, nos remetendo um ar contínuo e fluido da percepção das linhas em “zigue-zague”, gerando assim a Alternativa E.1.

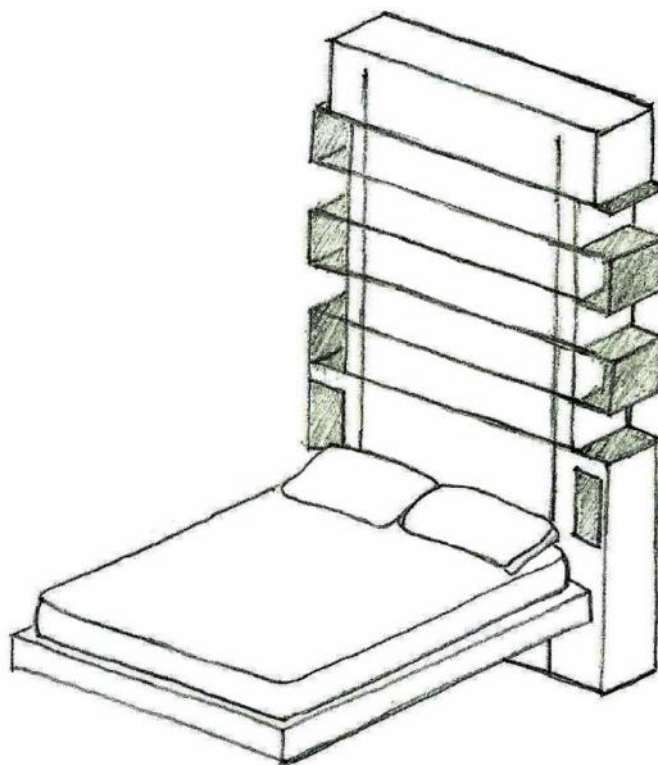


Figura 43 – Alternativa E.1 (Fonte: elaboração própria).

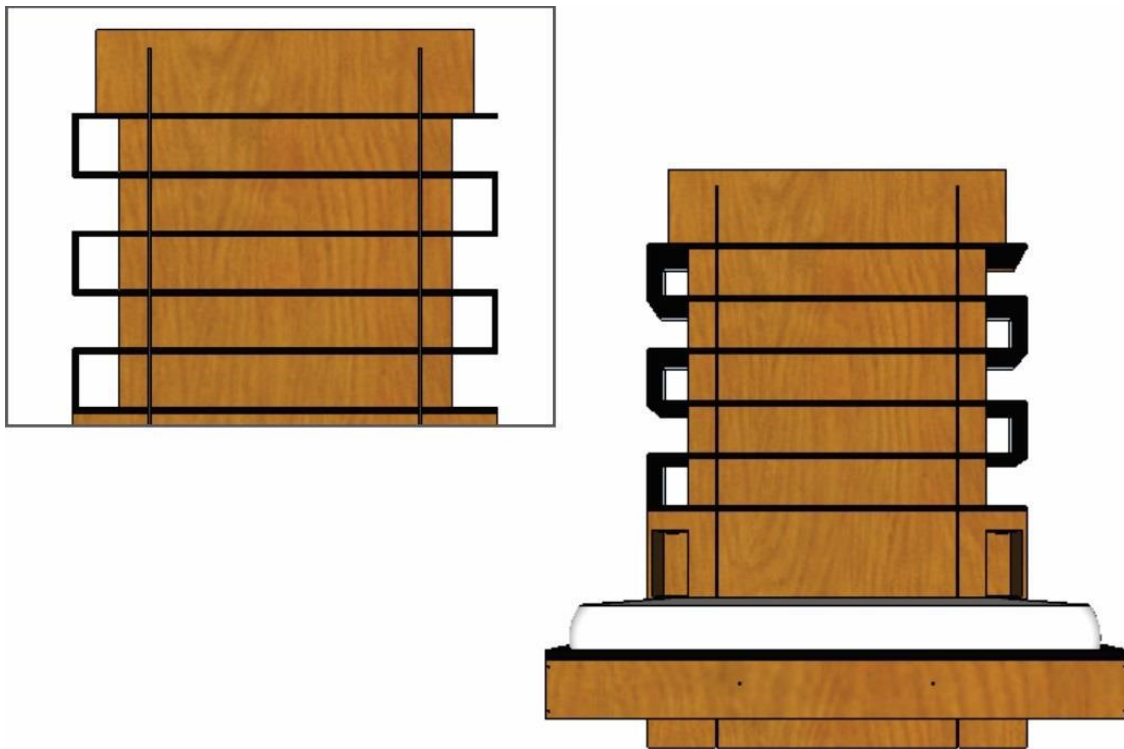


Figura 44 – Alternativa E.1 e seu grafismo dando noção de continuidade (Fonte: elaboração própria).

Com o desenvolvimento da Alternativa E1, uma pequena alteração no nicho nos levou a gerar a Alternativa E2 (Figura 45). Decidimos abrir a lateral do nicho e criar um pequeno sistema de iluminação com spot nele, tendo por finalidade ser mais uma opção de iluminação, podendo ser usada para fins de leitura ou o que convir ao usuário e a abertura dessa lateral do nicho propagaria mais a luz. Uma vez que o móvel, sendo projetado para suprir a falta de espaço nas casas, não deva necessitar obrigatoriamente do uso de outros móveis ligados diretamente às suas tarefas, substituir a necessidade de uma mesinha de cabeceira pelo nicho, que ocupa menos espaço, acaba sendo primordial. Já na iluminação da parte inferior da cama, optamos por seis spots, ao invés de quatro, a fim de oferecer mais luz para as possíveis atividades que seriam realizadas no cômodo. E com o intuito de termos a possibilidade de uma luz mais indireta também, decidimos pôr uma fita de LEDs ao redor nos Perfis Laterais e Frontal que são Componentes da Cama, podendo servir ainda para iluminar o chão quando a cama estiver abaixada, dando segurança para pessoas que levantam de madrugada.

Também desenvolvemos um arremate para os Perfis Metálicos de fixação que estavam aparentes até então.

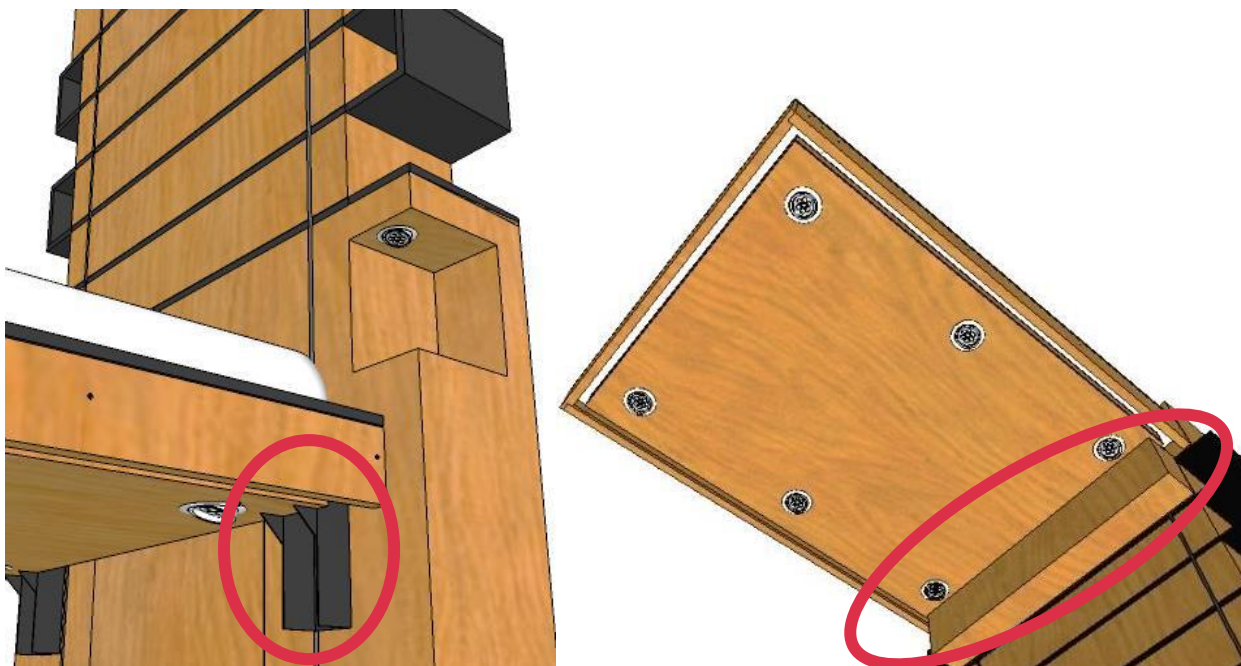


Figura 45 – Detalhes de Iluminação e diferença sem e com arremate dos Perfis Metálicos de fixação da Alternativa E2 (Fonte: elaboração própria).

Nesta altura do desenvolvimento do projeto e suas alternativas, percebemos que o design do nosso produto deveria atuar como uma roupagem para o elevador, então decidimos que a melhor opção era a de dividir toda essa parte externa em módulos. Essa solução nos permitiria agrupar cada elemento, favorecendo a fabricação, a instalação, o transporte, a customização e ainda facilitando possíveis reparos. Se supusermos um caso onde há problema técnico na cama, essa modularidade permite que apenas a parte defeituosa seja trocada, isso reduz os custos atrelados à manutenção, além de reduzir possíveis impactos ambientais, já que a quantidade de madeira utilizada para repor apenas um módulo será menor que um móvel inteiro novo.

Devemos ainda destacar que a instalação da cama, quase sempre, deva ser realizada em cômodos reduzidos, locais esses que terão como provável característica o pouco espaço para qualquer tipo de movimentação de grandes peças. Diante dessa característica consideramos que a modularidade é de extrema importância para a melhor adaptação da cama ao tamanho dos cômodos onde ela deverá ser instalada.

3.3 Conclusão do Desenvolvimento de Alternativas

Toda pesquisa e elaboração de cada alternativa levou, naturalmente, à identificação de pontos críticos no projeto, que nos guiaram à busca e criação de novas soluções.

Esse processo nos levou a optar pelos módulos, diante da simplificação trazida ao processo de montagem sobre o sistema do elevador de plataforma de acessibilidade escolhido. E esta definição nos permitiu, principalmente, englobar em nossa solução final alternativas de acabamentos estéticos em vários materiais, visando atender aos mais variados gostos, estilos e necessidades de consumidores.

Porém, no capítulo a seguir iremos detalhar somente a modulação aplicada à Alternativa E2 escolhida, mostrando como sugestão outras possibilidades, inclusive de customização do móvel.

Capítulo 4

DESENVOLVIMENTO E RESULTADO DO PROJETO

4.1 Elementos da Alternativa Escolhida

Após todo o desenvolvimento de possíveis alternativas, que nos levou à decisão de oferecer, ao produto final, maior abrangência de possibilidades estéticas por meio da modularidade pensada, foi necessário definir como funcionaria cada encaixe dos módulos da cama na torre do elevador de plataforma de acessibilidade. E, por conseguinte também foram acertados todo o sistema de aparafusamento das peças, as partes elétrica, mecânica e eletrônica utilizadas e acabamentos dos materiais aplicados no projeto.

Os módulos desenvolvidos se unem de maneira que fiquem imperceptíveis as divisões de cada parte, mantendo a forma do móvel como um todo inalterada.

Alternativa escolhida



Figura 46 – Render da solução final (Fonte: elaboração própria).

Nosso projeto da cama é composto de um sistema de elevador de plataforma de acessibilidade, que se divide em *Conjunto Torre* e *Conjunto Base da Plataforma*. Esta última serve de base de estruturação para os *Componentes da Cama*, sendo eles os *Perfis de Madeira Laterais e Frontais* e o *Estrado*, todos formando o que denominamos de *Conjunto Cama*. Além disso, temos os seis módulos que se encaixam no *Conjunto Torre*. Eles são o *Módulo Testeira*, *Módulo Três Prateleiras*, *Módulo Duas Prateleiras*, *Módulo Nicho*, *Módulo Painel Superior* e *Módulo Painel Inferior*. A Figura 47 ilustra com uma vista isométrica explodida, o *Conjunto Torre*, *Conjunto Cama* e os módulos, os quais serão detalhados a seguir.

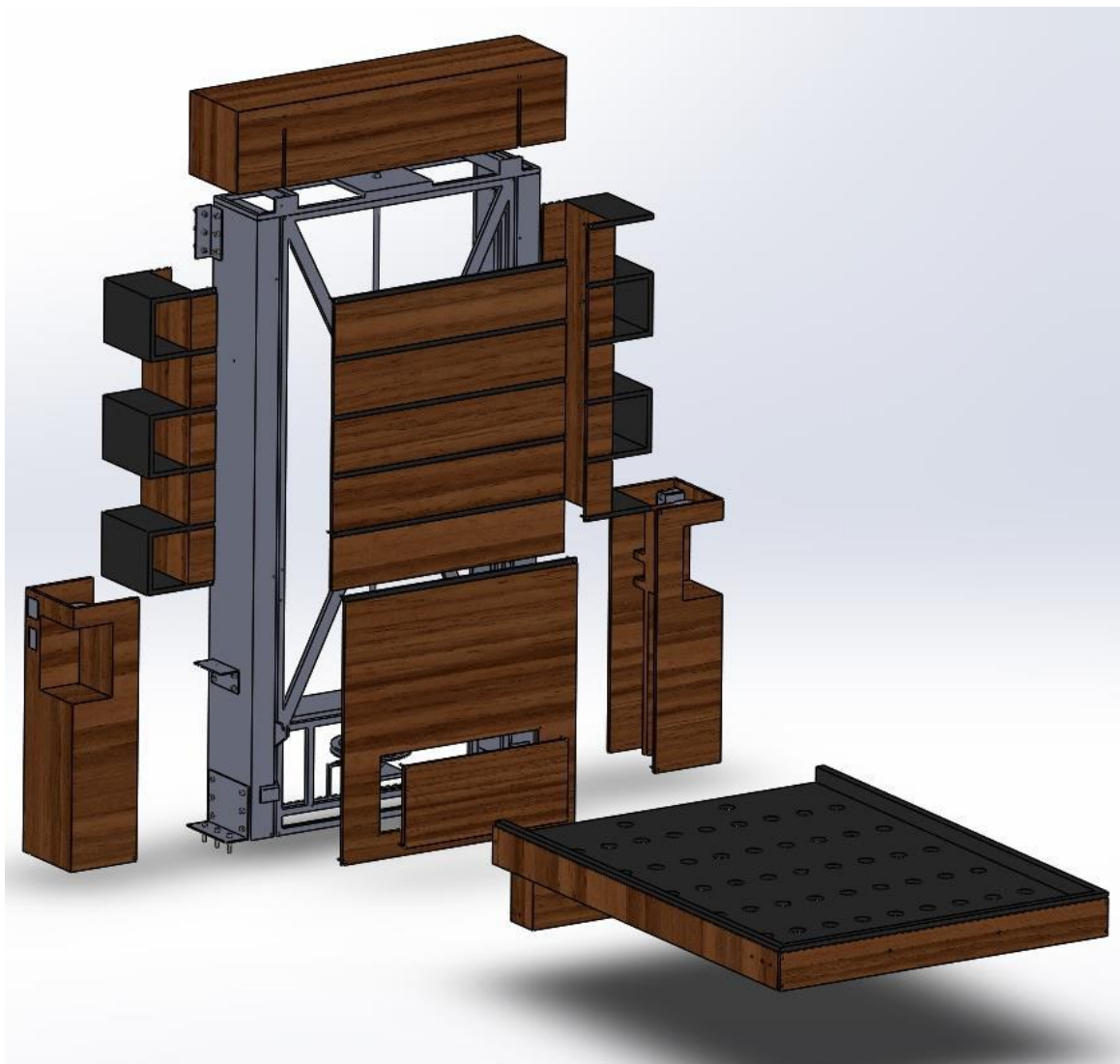


Figura 47 – Vista Isométrica e Explodida dos conjuntos (Fonte: elaboração própria).

4.2 Descrição Dos Elementos

Até o presente momento, algumas peças foram pouco explicadas, desde aspectos formais a funcionais propriamente. A seção a seguir tem por propósito descrever e detalhar as partes que compõem este projeto.

SISTEMA DE ELEVADOR DE PLATAFORMA DE ACESSIBILIDADE

O sistema adotado no projeto é composto por dois conjuntos funcionais, sendo eles o *Conjunto Torre* e o *Conjunto Base da Plataforma*. Ele tem capacidade de carga de 250 kg quando em movimento, o que o torna completamente seguro para suportar o peso de duas pessoas, de 125 kg cada, estando parado. O projeto não foi desenvolvido para ter passageiros enquanto o *Conjunto Base da Plataforma* se desloca como acontece com a plataforma de acessibilidade, pois é uma cama e não tem a finalidade de transportar os usuários.

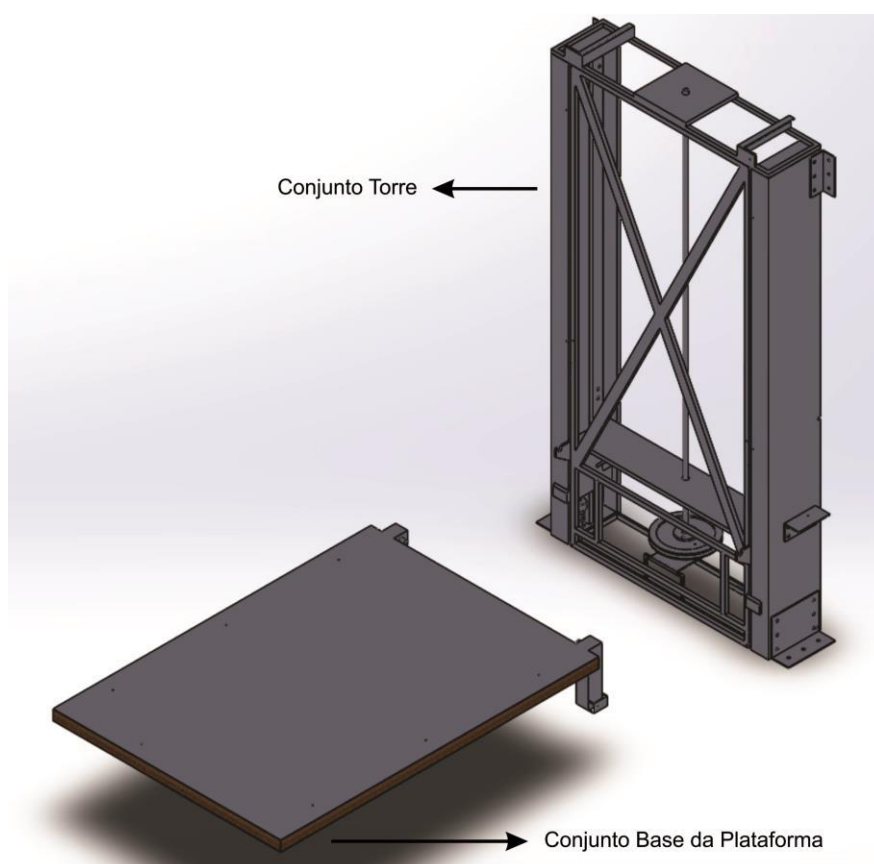


Figura 48 – Conjuntos que compõem o sistema de elevador de plataforma de acessibilidade (Fonte: elaboração própria).

CONJUNTO TORRE

O *Conjunto Torre* é dividido em boa parte por chamados kits – usamos essa nomenclatura, pois o sistema apresentado já existe no mercado e esta é a forma usada pelos fabricantes – e algumas outras peças. Em sentido horário temos na figura abaixo o *Kit Montagem Conjunto Superior Fuso*, *Fuso*, *Kit Coluna Direita*, *Kit Carro*, *Kit Montagem Suporte Inferior Fuso*, *Montagem Esteira Porta Cabo*, *Conjunto Sensores de Parada Superior e Inferior*, e *Kit Coluna Esquerda*.

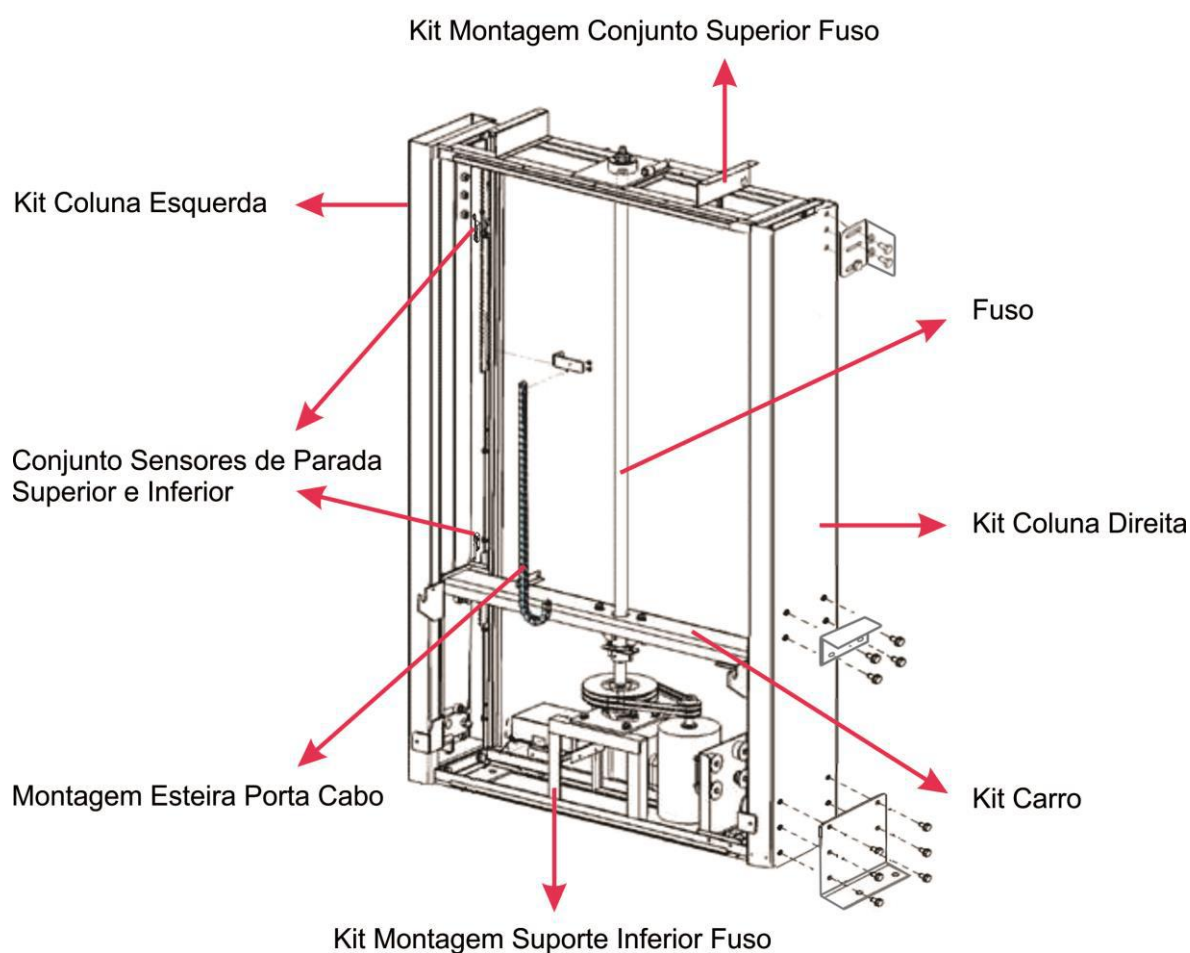


Figura 49 – Partes do *Conjunto Torre* (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).

- *Kit Montagem Conjunto Superior Fuso*

O *Kit Montagem Conjunto Superior Fuso* é a parte que une por cima os *Kits Coluna Direita* e *Esquerda* por meio de parafusos, e segura o eixo do *Fuso* fazendo parte de seu fechamento.

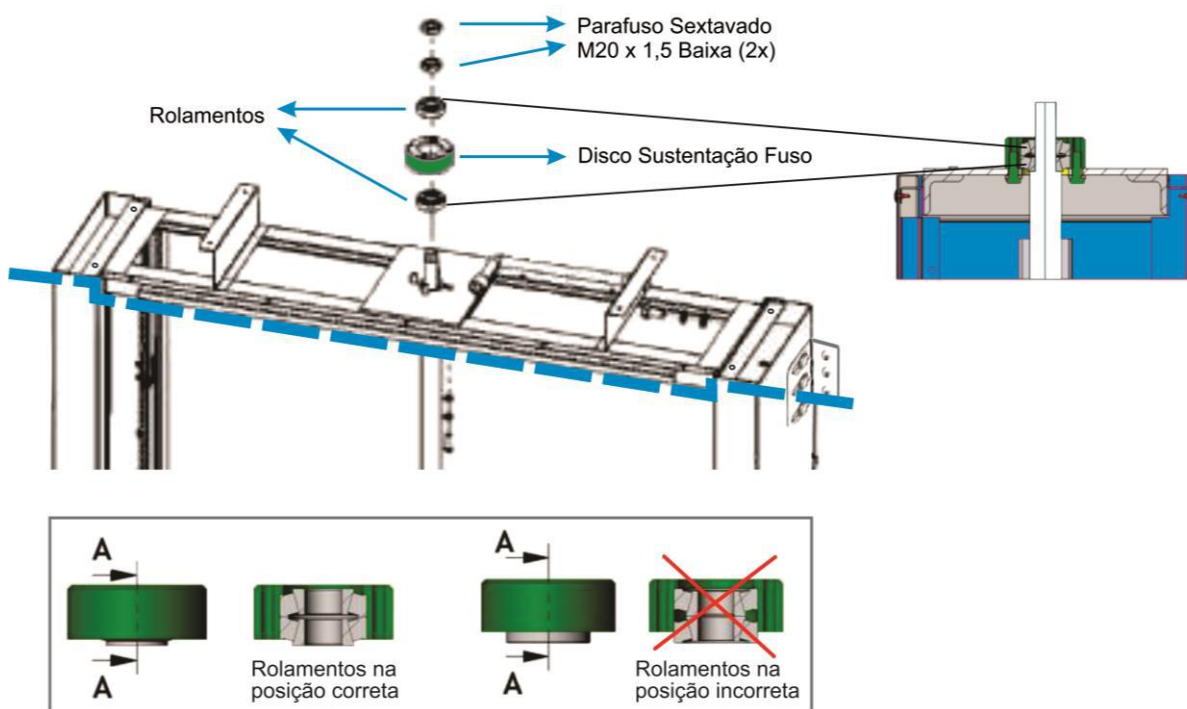


Figura 50 – Detalhamento *Kit Montagem Conjunto Superior Fuso* (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).

- *Fuso*

É um componente acionador que é roscado externamente agindo em conjunto com a porca de acionamento.

- *Kit Coluna Direita E Kit Coluna Esquerda*

Pode-se falar de ambas ao mesmo tempo, pois têm a mesma estrutura, porém espelhada. Na figura 51, o corte na vista superior nos mostra os rolamentos, os quais são presos no *Kit Carro*, que por sua vez, se conecta com a *Base da Plataforma* (ver imagem 52) e todo esse mecanismo faz a base subir e descer deslizando suas guias de Nylon nos trilhos soldados nos kits coluna.

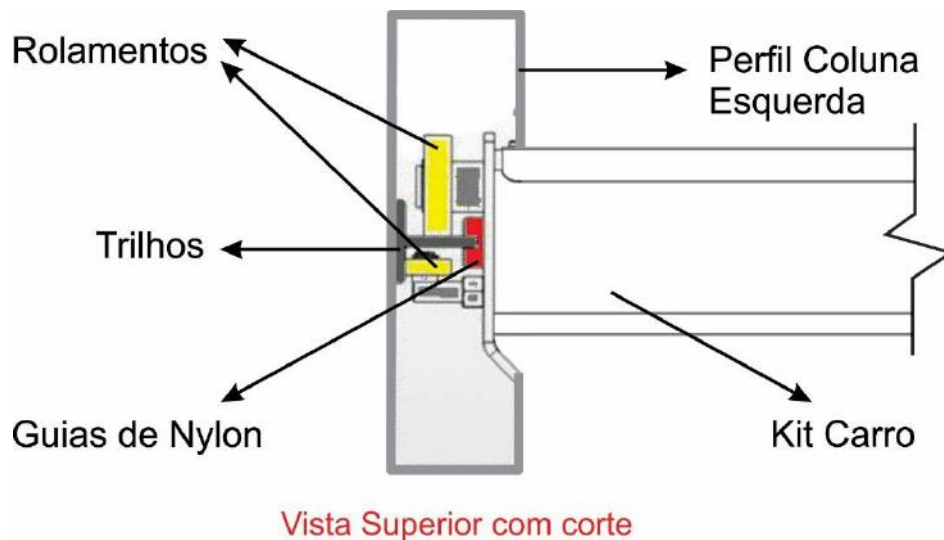


Figura 51 – Corte na vista superior do *Kit Coluna Esquerda* (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).

- *Kit Carro*

É ele que possui as quatro partes que se conectam com a *Base da Plataforma* (Figura 52) e quando o *Fuso* recebe o comando para girar, o *Kit Carro* sobe ou desce pelo *Fuso*, movimentando com ele o *Conjunto Base da Plataforma*.

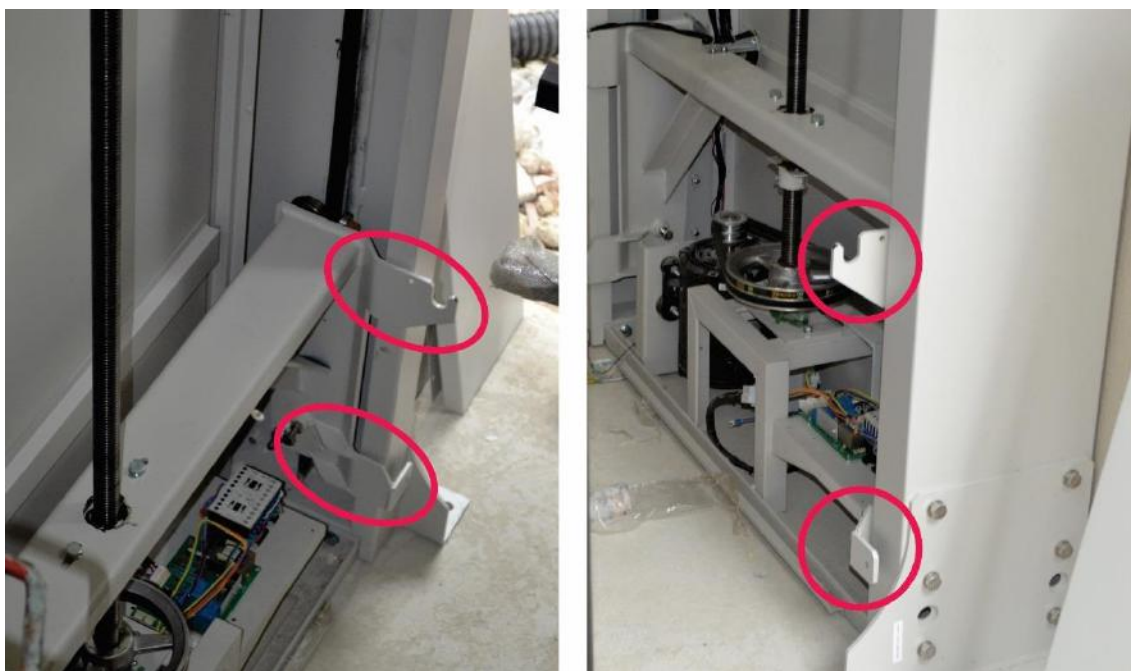


Figura 52 – Detalhes *Kit Carro* (Fonte: elaboração própria).

- *Kit Montagem Suporte Inferior Fusó*

Nele se encontram o motor elétrico, o suporte do *Fusó* e a placa controladora vistos na imagem abaixo, da esquerda para a direita na ordem citada. Contudo, na montagem do elevador, o motor e a placa controladora podem alterar o lado em que estão sem afetar o sistema.



Figura 53 – Componentes do *Kit Montagem Suporte Inferior Fusó* (Fonte: elaboração própria).

Quando o motor elétrico é ligado, ele aciona a correia que é uma faixa com um grau de elasticidade, a qual utilizada num sistema transmite potência por pequenas ou longas distâncias podendo substituir, por exemplo, engrenagens e eixos, além de isolar os efeitos de vibração do mecanismo. Ao começar a trabalhar, a correia aciona a polia que passa a girar em um eixo, transferindo movimento e energia a outro objeto, no caso, do motor elétrico para o *Fusó*. A polia é uma peça mecânica muito comum em diversas máquinas, utilizada para transferir força e energia cinética e ela se localiza em cima do suporte do *Fusó*.

No caso do nosso projeto, tivemos que adaptar a Polia e uma peça chamada de Cubo pelos engenheiros, que mesmo tendo esse nome possui uma forma cilíndrica.

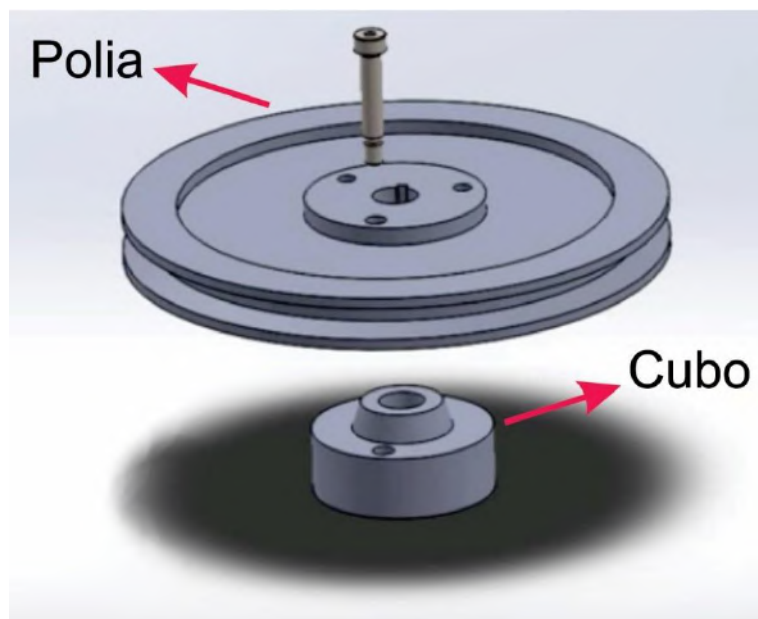


Figura 54 – Adaptação nas peças Polia e Cubo (Fonte: elaboração própria).

O Cubo fica encaixado embaixo da Polia (Figura 54) e ele serve de base para o *Fuso*, o qual apoiado no Cubo, passa pelo meio da Polia. Essa adaptação nas peças foi resolvida, conjuntamente com um engenheiro mecânico, a fim de viabilizar a alteração que foi feita para solucionar casos esporádicos de falta de luz e a cama estando no alto, não impedindo que a pessoa durma em sua cama.

A Polia elaborada possui três furos ao redor de seu eixo, sendo q um deles perfura também o Cubo. Neste que perfura ambas as peças, fica o parafuso de acoplamento, que faz com que quando acionadas pelo motor, as duas peças girem juntas fazendo, consequentemente, o *Fuso* girar. Se não há energia elétrica que alimente o motor, é preciso contar com a ajuda da gravidade que fará o *Kit Carro*, conectado à *Base Da Plataforma*, descer, desenroscando pelo *Fuso* que estará girando e parar em um batente, o qual foi uma peça adicionada ao projeto. O batente escolhido para atender a questão é uma simples mola helicoidal convencional, em aço, que possui em seu topo uma peça feita em nylon para não agredir a superfície metálica do *Kit Carro* que vai de encontro a essa mola. Na base desta, temos um pino guia que ajuda a mola a manter-se no centro adequado durante todo o seu curso de compressão. Mas para que a *Base da Plataforma* possa desenroscar descendo pelo *Fuso* girando, é preciso desacoplar o Cubo, que está apoiando o início do *Fuso*, da Polia, que necessita da energia do motor para girar, e

assim o Cubo poder girar junto do *Fuso* independente da Polia que estará parada por falta de energia.

As imagens logo abaixo foram retiradas de um vídeo feito por nós, seguindo do 1 ao 6 a ordem dos acontecimentos, para percebermos a ação necessária para a cama descer nessas ocasiões de falta de luz nas casas dos usuários.

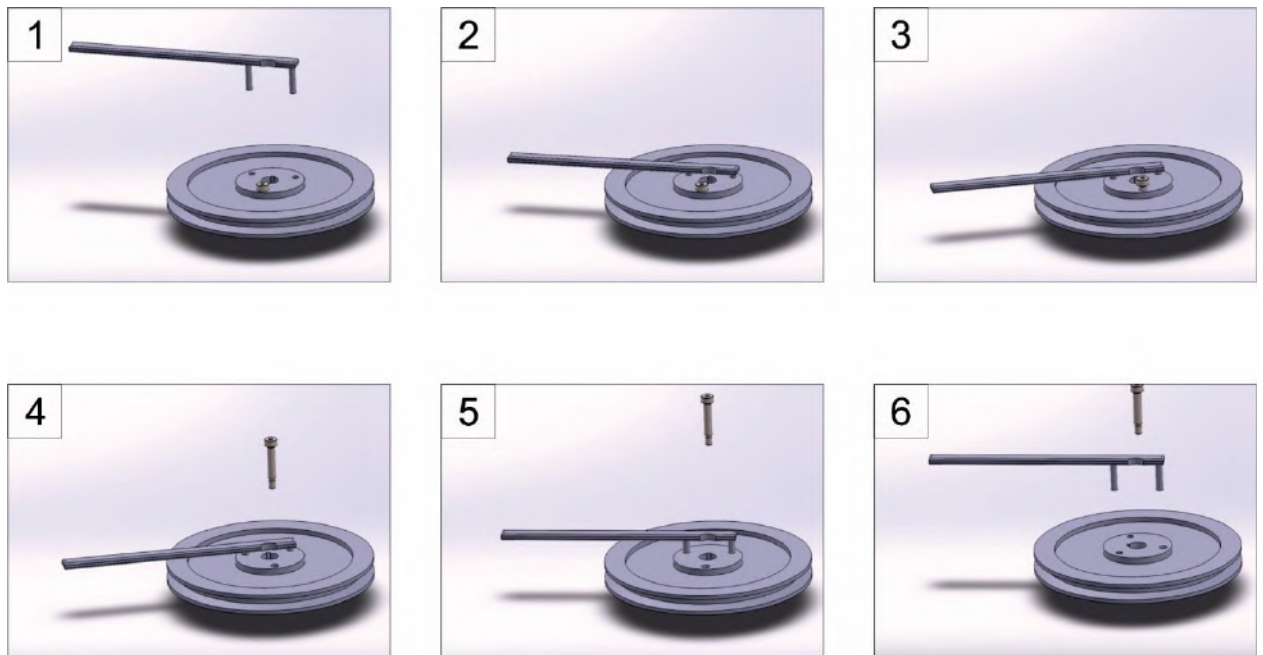


Figura 55 – Explicação do funcionamento das adaptações nas peças Polia e Cubo (Fonte: elaboração própria).

1. O usuário ao precisar descer a cama, numa situação de ausência de energia elétrica, deverá pegar a Alavanca desenvolvida, guardada numa Canaleta dentro da Portinhola (Figura 56).
2. Após isso, deverá acoplar a Alavanca nos dois furos restantes na Polia.
3. Rotacionará a Polia com a Alavanca puxando para si, no sentido de levantar a cama até sentir que está suspendendo-a.
4. Dessa forma, o parafuso de acoplamento da Polia com o Cubo ficará livre da tensão que dificulta o seu rosqueamento para fora do furo que ele se encontra.

5. O usuário, então, irá remover o parafuso de acoplamento manualmente girando como uma torneira (Figura 57).
6. Por fim, o usuário deve remover a alavanca da Polia e então deixar a cama descendo devagar com a gravidade, tendo como fim do percurso o batente.

Na imagem abaixo é mostrado o local onde fica a Canaleta, sendo uma peça simples feita de chapa de aço, a qual serve para armazenar a Alavanca desenvolvida, e destacados em amarelo, também estão os furos representados nos quais a Alavanca se encaixa.

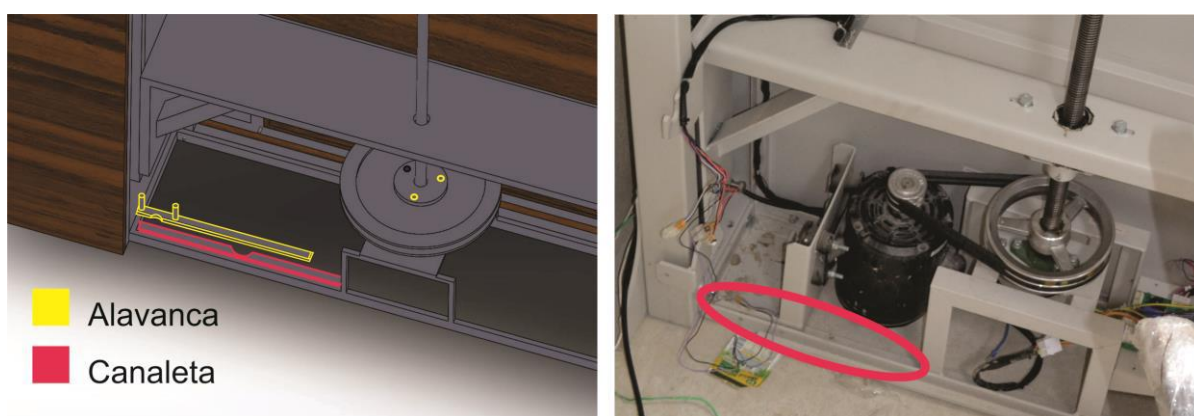


Figura 56 – Localização do armazenamento da Canaleta e da Alavanca (Fonte: elaboração própria).

A seguir temos a imagem do parafuso de acoplamento, o qual já existe no mercado, parafuso de rosca, modelo M8X40 da marca HT. A escolha deste permite a ação de desaparafusar girando com a mão sem o uso de uma ferramenta, o que facilita o processo.



Figura 57 – Parafuso de acoplamento (Fonte: <http://pt.made-in-china.com>).

A placa controladora é um circuito impresso dedicado que juntamente com dois contatores controlam todo o equipamento.

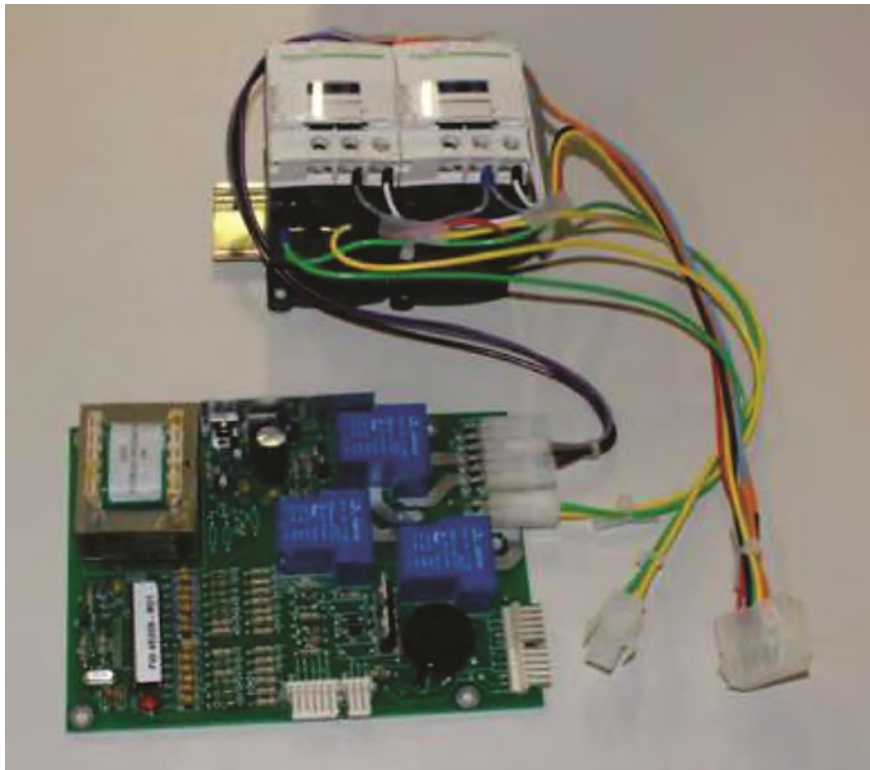


Figura 58 – Dois contatores e a placa controladora (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha).

Ela recebe através de vários cabos os diversos sinais do equipamento (botões de chamada, sensores de fins de curso, entre outros) analisando-os e tomando as decisões conforme a ação requerida pelo usuário.

Conforme comandos aplicados e estados dos sensores a placa controladora envia sinais para os dois contatores e estes acionam o motor, que gira o *Fuso* em um ou outro sentido movimentando a plataforma para cima ou para baixo. Os contatores fazem a interface de potência e proteção entre o motor e a placa controladora.

- *Montagem Esteira Porta Cabo*

Ela serve para conduzir e proteger toda a fiação dos comandos elétricos e eletrônicos que estão dentro do *Conjunto Torre*, a qual se conecta com os fios vindos de dentro da *Base da Plataforma*. Sua fixação se dá em um conjunto de fechamento da torre.

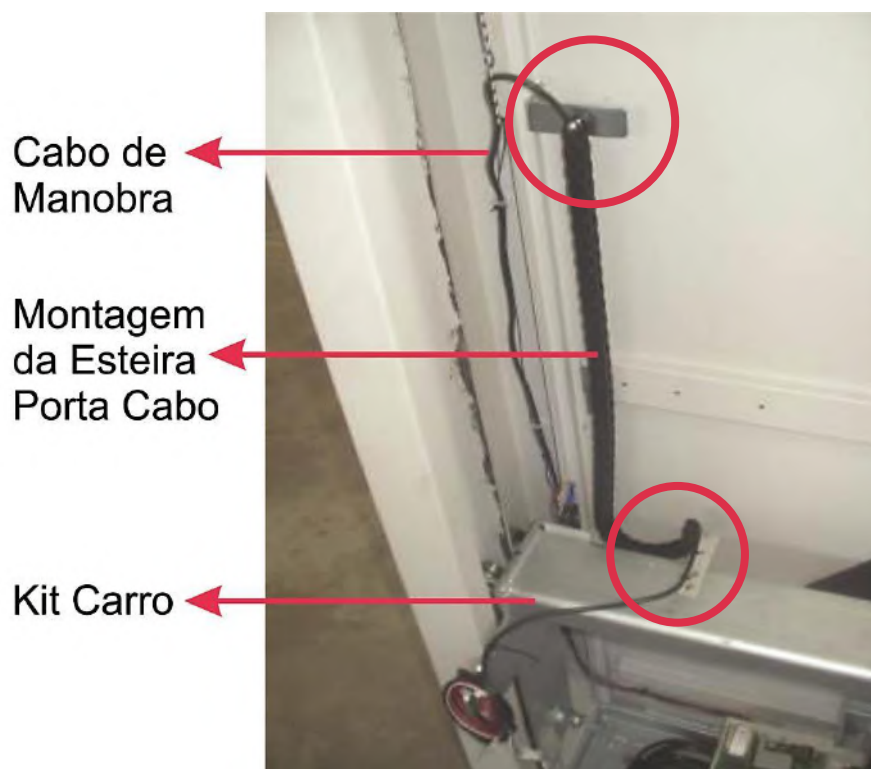


Figura 59 – *Montagem Esteira Porta Cabo* (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).

O cabo de manobra, cuja conexão está ligada na placa controladora, deve ser acondicionado dentro da esteira porta cabo e afixado no *Kit Carro* com cintas plásticas, conforme a figura acima, permitindo toda a movimentação e proteção dos fios enquanto a *Base da Plataforma* estiver se deslocando.

- *Conjunto Sensores De Parada Superior E Inferior*

São eles os responsáveis por delimitar as alturas mínima e máxima que a *Base da Plataforma* irá atingir. Esses dois micro interruptores de ação rápida, quando acionados, fazem com que no mesmo instante o sistema de elevador pare, pois significa que a base da plataforma chegou aos seus níveis de altura já pré-estabelecidos eletronicamente. Os sensores estão ligados por toda a fiação também e são acionados quando o *Kit Carro* encosta neles, com o sistema voltando a funcionar apenas com o comando inverso de subir ou descer até o outro sensor, ambos instalados no *Kit Coluna Esquerda*.

Em nosso projeto, cujos cálculos das medidas foram pensados para solucionar as complicações do pior cenário que é um quarto que tenha altura mínima aprovada de 2,50m, recomendamos que o Sensor Superior esteja a 24cm abaixo da altura total da cama em 2,49m, limitada no fim do *Módulo Testeira*. Isso porque queremos que o *Conjunto Cama* fique alinhado ao início do *Módulo Testeira*, e indicamos o uso de um colchão de até 17cm para ele ficar a 5cm do teto por motivos de ventilação.

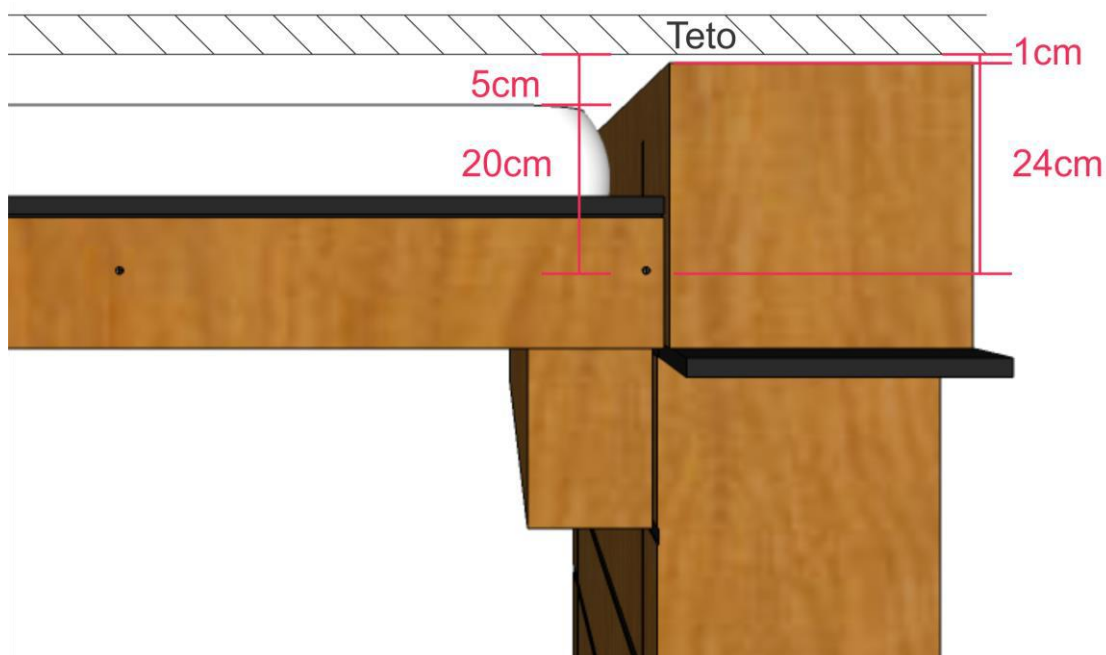


Figura 60 – Explicação da altura do Sensor Superior em relação ao teto (Fonte: elaboração própria).



Figura 61 – Micro interruptor de ação rápida instalado (Fonte: elaboração própria).

Um dos sensores sempre estará escondido pelo *Kit Carro* uma vez que este terá feito o contato e assim, atingido a altura delimitada.



Figura 62 – Alturas definidas dos micro interruptores de ação rápida na obra (Fonte: elaboração própria).

No desenvolvimento do projeto, criamos uma peça nova que é fixada no *Conjunto Torre*, chamada de *Estrutura X*. Esta se fez necessária para fins estruturais, porque no sistema de elevador de plataforma de acessibilidade costuma-se ter um Conjunto Fechamento com duas grandes chapas de aço que fecham o *Conjunto Torre* protegendo-o, o que não é a nossa necessidade, e servindo também de alinhamento estrutural mantendo os ângulos retos, sendo este último um dos motivos da elaboração desta peça. Outra questão que ela soluciona é o local de prender a *Aba de Fixação da Esteira* destaca na figura abaixo, que normalmente é fixada no Conjunto Fechamento (ver figura 59), e no caso projeto, ela é presa na *Estrutura X* mantendo sua funcionalidade. Os *Módulos Paineis Superior e Inferior*, que serão vistos mais a frente, também usam de sua estrutura para se fixarem.

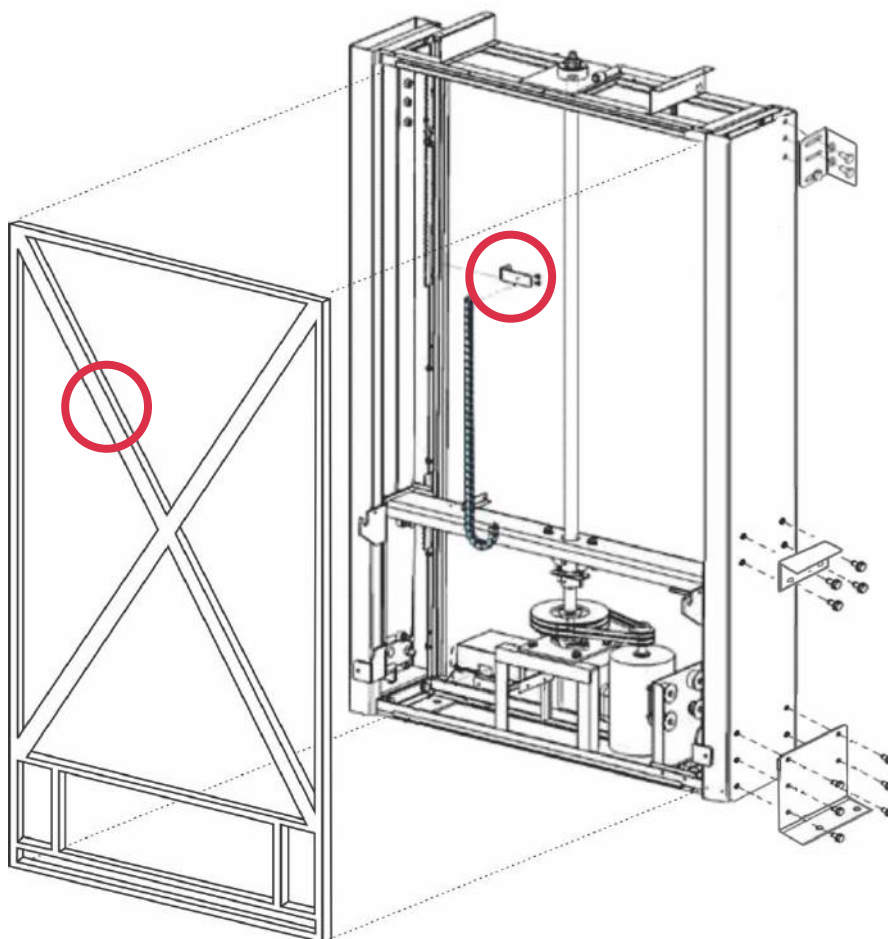


Figura 63 – *Estrutura X* (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).

Em nosso projeto, o *Conjunto Torre* possui quatro pontos de fixação, dois no chão e dois na parede. A *Aba de Fixação do Conjunto Torre* feita em chapa de aço, em ambos os locais se dá através de três parafusos prisioneiros em cada *Aba*.

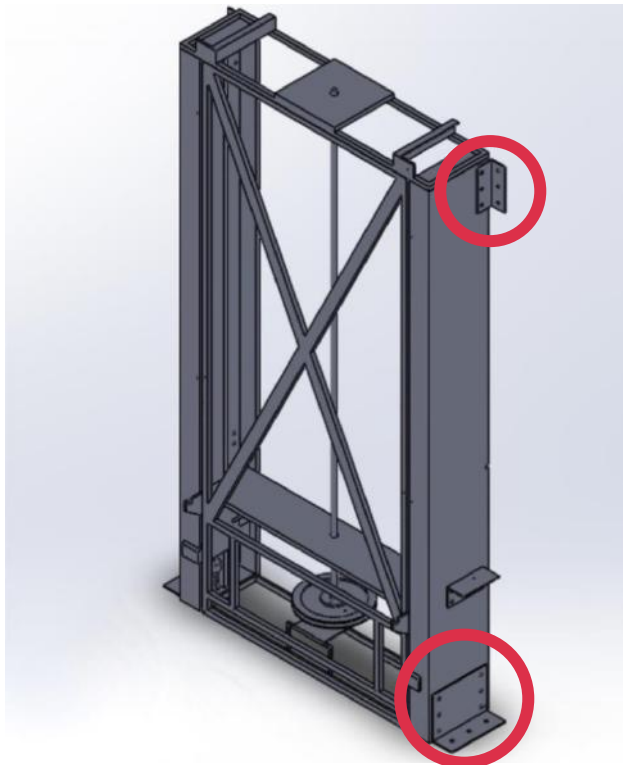


Figura 64 – *Abas de Fixação do Conjunto Torre* (Fonte: elaboração própria).

Para a fixação das *Abas* são usados chumbadores de resina química que é uma ampola de vidro bi componente, em exata quantidade para sua fixação, a qual é realizada pela aderência do chumbador ao material base, não provocando fissuras, nem tensões, o que permite menores distâncias entre chumbadores.

Procedimento: Executar o furo com broca 14 mm, limpar o furo, introduzir a ampola e utilizando o prisioneiro como uma broca quebre a ampola e leve o prisioneiro ate o fim do furo aguarde uns 10 minutos e dê o aperto.

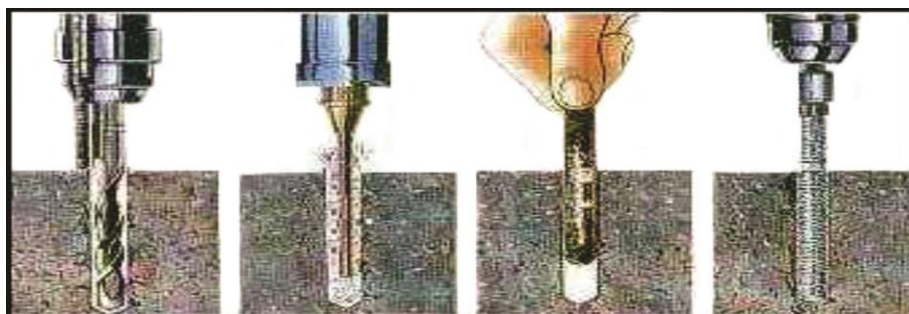


Figura 65 – Esquema dos chumbadores químicos (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha).

CONJUNTO BASE DA PLATAFORMA

O *Conjunto Base da Plataforma* é, de fato, a base na qual se estruturam e prendem todos os componentes da cama. Ela funciona como uma caixa de 183 cm x 131 cm x 8 cm, armazenando a fiação dos sensores antiesmagamento e, no nosso projeto, os seis spots de luz fixados nela e seus fios.

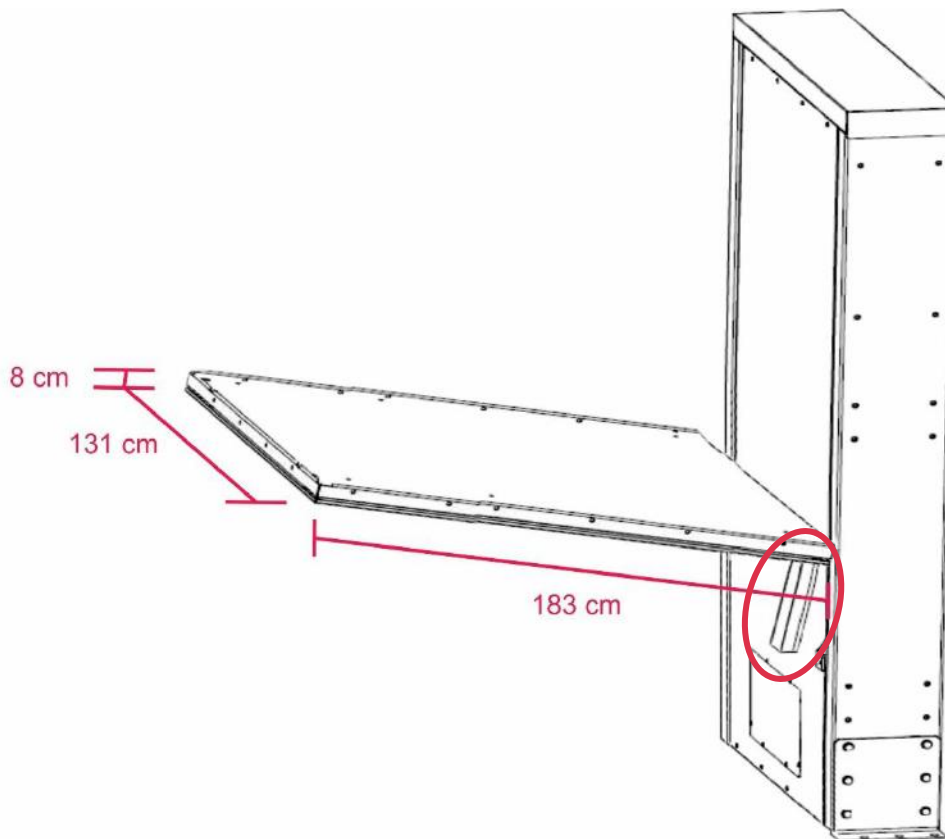


Figura 66 – Dimensões do *Conjunto Base da Plataforma* e destaque no *Perfil Metálico* (Fonte: material fornecido pela empresa Elevadores Alpha, com adaptação).

Os *Perfis Metálicos* de 30 cm soldados em dois cantos na *Base da Plataforma*, também fazem parte deste conjunto e são fixados nas quatro partes do *Conjunto Torre* mostradas antes na Figura 52.

O sistema de fixação do *Conjunto Base da Plataforma* no *Conjunto Torre* é feito de duas maneiras. No alto dos dois *Perfis Metálicos* existe um Pino, o qual engata no Gancho do *Kit Carro*, deslizando pelas duas Fendas presentes na parte da frente do *Conjunto Torre*. A outra fixação ocorre na parte de baixo dos Perfis através das Placas de Fixação do *Kit Carro* por meio de dois parafusos.

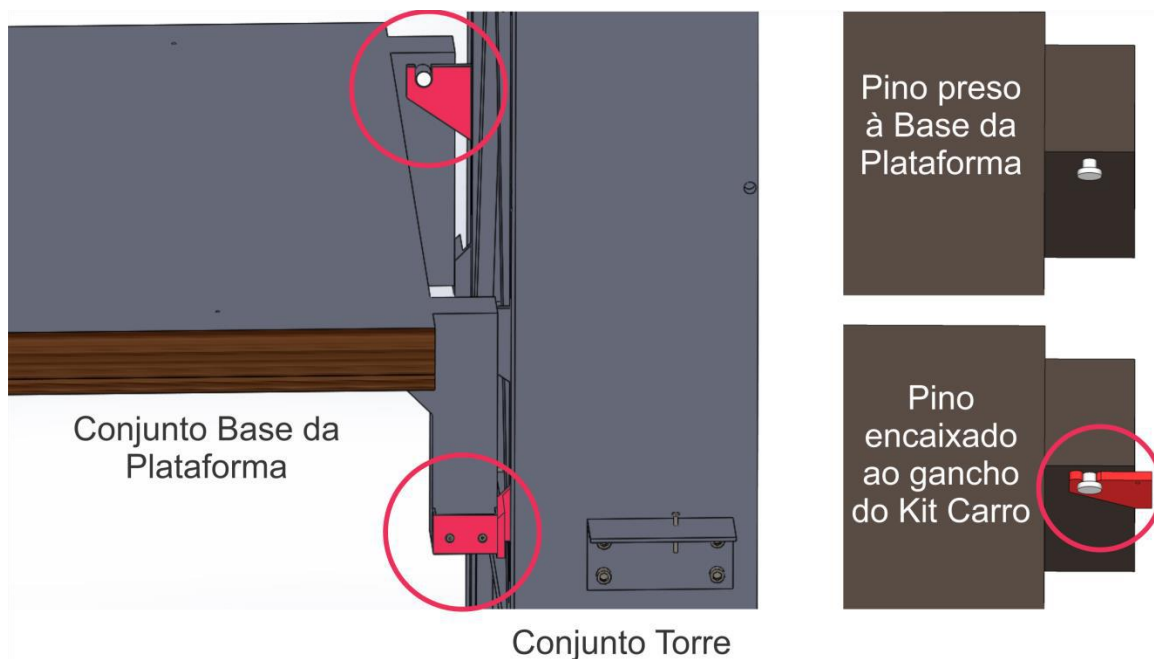


Figura 67 – Detalhe da fixação do *Conjunto Base da Plataforma* no *Conjunto Torre* (Fonte: elaboração própria).

A imagem a seguir mostra o furo que existe na *Base da Plataforma* - sem a tampa que é encaixada e aparafusada por baixo - cuja função é permitir a saída dos fios, de dentro desta, para se conectarem com os fios vindos de dentro da torre do elevador através dos conectores. Toda a fiação vista na imagem pertence aos quatro sensores antiesmagamento. Eles atuam quando o *Conjunto Base da Plataforma* mais os *Componentes da Cama*, formando o *Conjunto Cama*, estiverem em movimento e, por exemplo, ter alguém embaixo da cama que está descendo ou numa possível brincadeira de criança, uma delas estar deitada na cama enquanto a outra fica acionando a botoeira para subir. Ambas as situações são seguras uma vez que quando pressionados, esses sensores fazem todo o sistema parar automaticamente evitando, assim, acidentes.

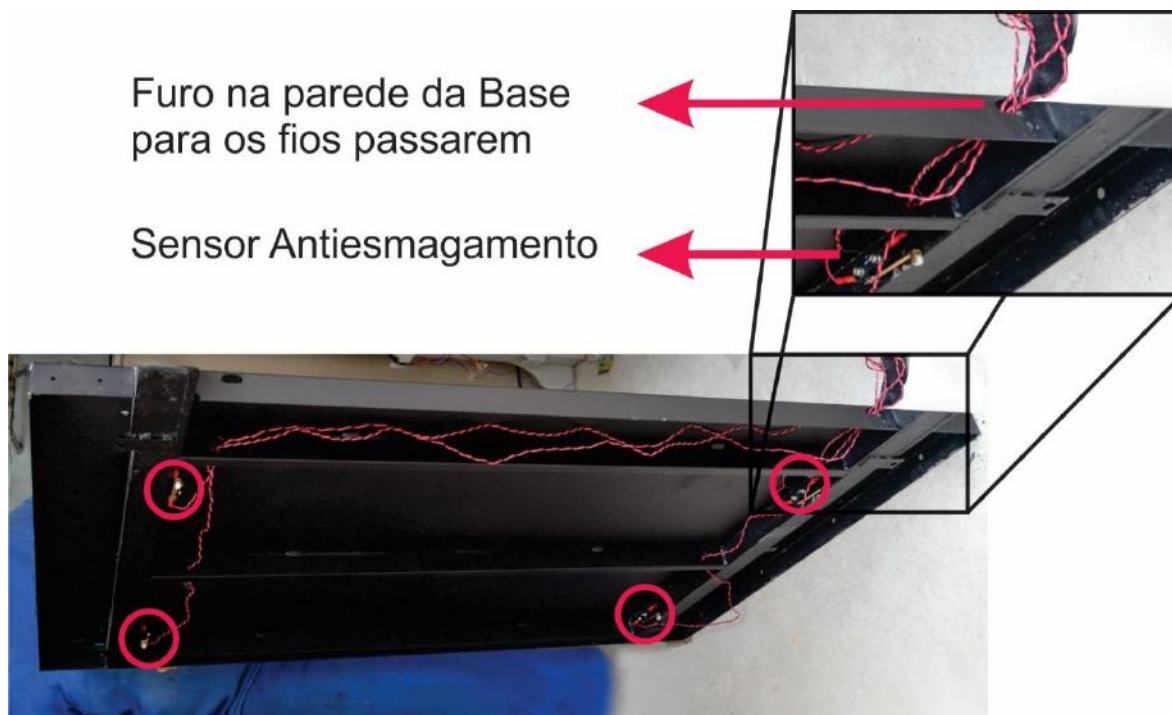


Figura 68 – Base da Plataforma por dentro (Fonte: elaboração própria).

Além dos sensores antiesmagamento, dentro dessa *Base da Plataforma* têm também seis spots de luz instalados em seis buracos feitos na tampa que fecha a base. A fiação das luzes também passa pelo mesmo furo que os fios dos sensores. A parte elétrica em si será detalhada na seção com este nome.

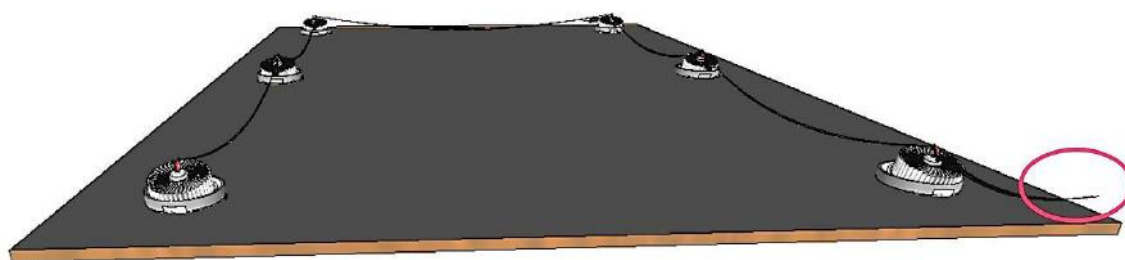


Figura 69 – Tampa que fecha a *Base da Plataforma* vista por dentro com destaque em rosa do ponto que a fiação sairá para dentro do *Conjunto Torre* (Fonte: elaboração própria).

A Figura 69 mostra a parte de dentro da tampa com os spots instalados. Por isso é possível ver o caminho dos fios e o pedaço demarcado representando a fiação que sairá pelo furo.

Os *Componentes da Cama* são os *Perfis de Madeira Laterais*, o *Perfil de Madeira Frontal* e o *Estrado*. Esses componentes somados ao *Conjunto Base da Plataforma*, no qual são fixados, formam o *Conjunto Cama*. A forma como são feitos e o material usado serão mostrados na seção *Materiais e Processos*, mais a frente.

Os *Perfis de Madeira Laterais* são dois componentes idênticos e espelhados. Cada uma é formada por duas chapas aparafusadas uma na outra, perpendicularmente, e com os furos que serão usados no *Conjunto Cama*. Além disso, possuem um apoio para a colocação de uma fita de LED que percorre todo seu comprimento.

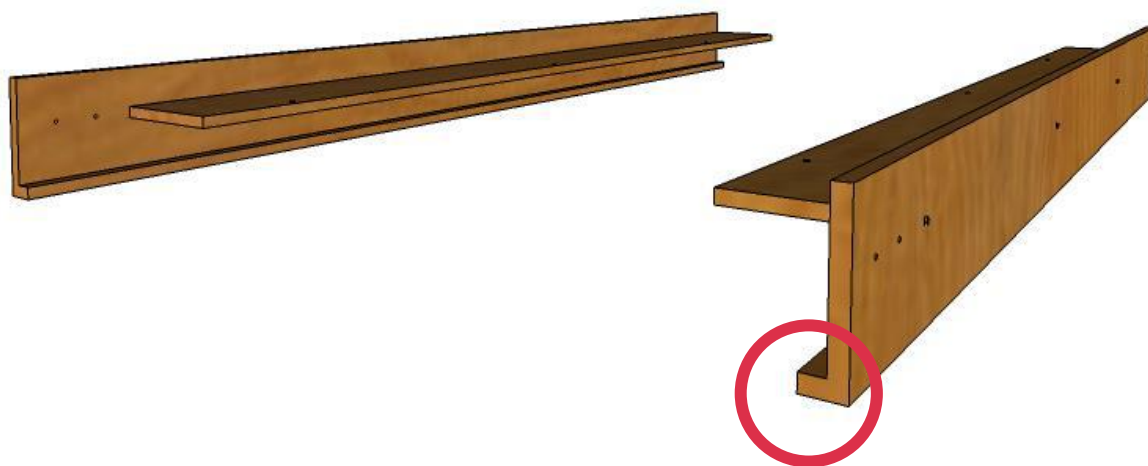


Figura 70 – *Perfis de Madeira Laterais* com detalhe para o local do LED (Fonte: elaboração própria).

O *Perfil de Madeira Frontal* também é um componente composto de duas chapas aparafusadas uma na outra, perpendicularmente, e possui os furos que serão usados no *Conjunto Cama*. Ele também possui o apoio para a fita de LED que percorre todo o seu comprimento.

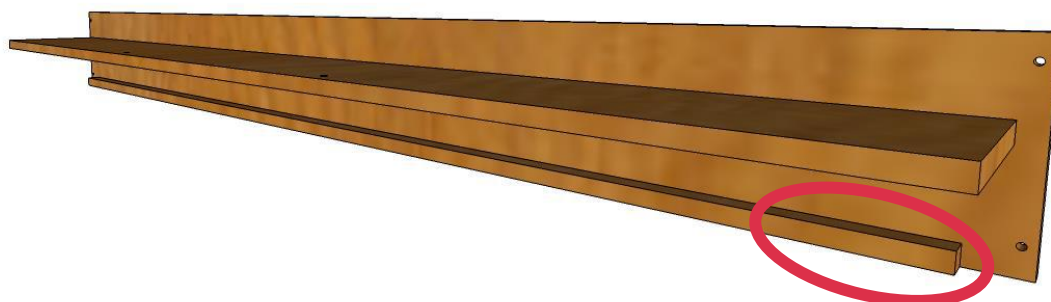


Figura 71 – *Perfil de Madeira Frontal* com detalhe para o local do LED (Fonte: elaboração própria).

O *Estrado* é uma grande chapa furada, com propósito de apoiar o colchão deixando-o arejar, e três barras aparafusadas nos cantos laterais e na frente dessa chapa.

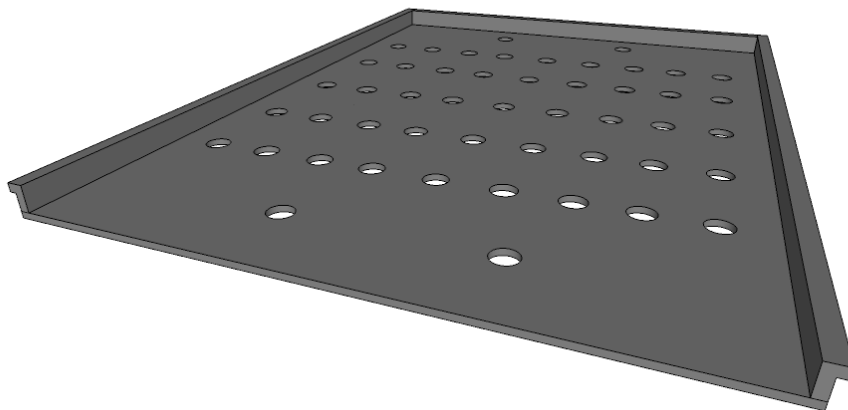


Figura 72 – *Estrado* (Fonte: elaboração própria).

A montagem desses componentes presos à *Base da Plataforma* sem a tampa de baixo - esta é a última a ser colocada - ocorre do seguinte modo:

Coloca-se o *Perfil de Madeira Frontal* em cima da *Base da Plataforma*, alinhando os dois furos, em cada peça, já vindos de fábrica. Em seguida usa-se um Parafuso M8 x 30 sextavado para a fixação (Figura 74).

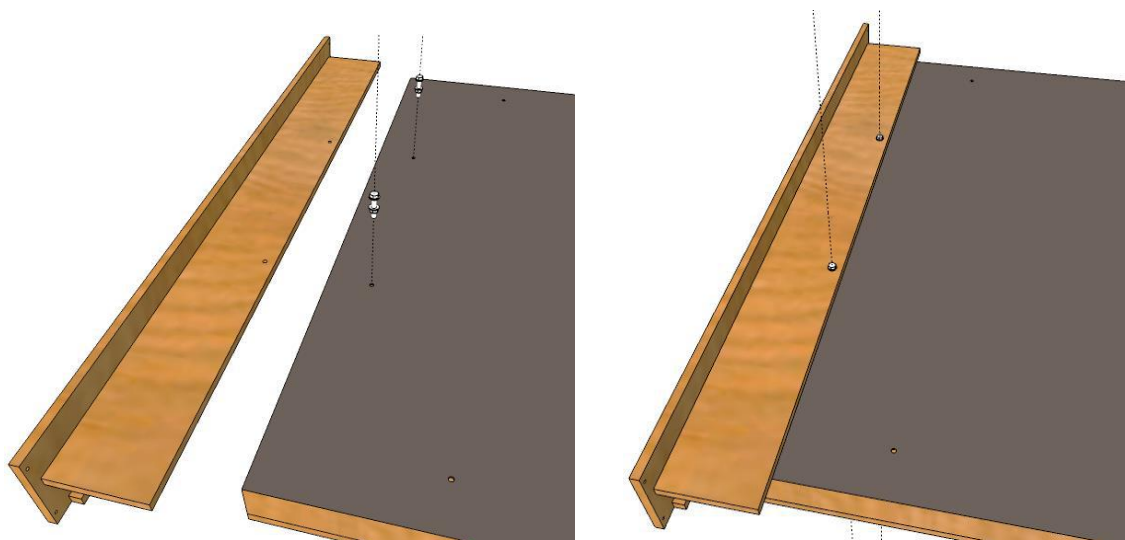


Figura 73 – Fixação do *Perfil de Madeira Frontal* na *Base da Plataforma* (Fonte: elaboração própria).

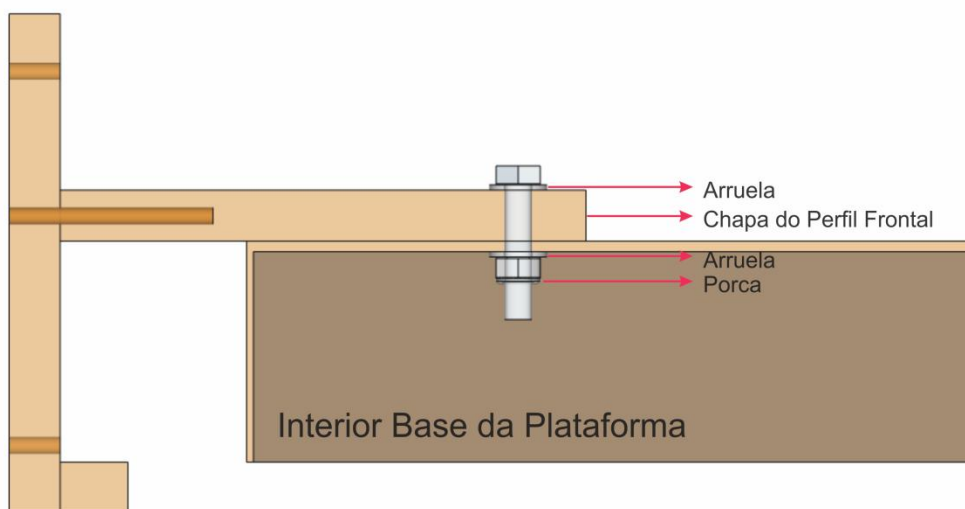


Figura 74 – Sistema de aparafusamento dos *Componentes da Cama* (Fonte: elaboração própria).

A representação acima serve para demonstrar o sistema de aparafusamento de todos os componentes do *Conjunto Cama* na *Base da Plataforma*.

Os *Perfis de Madeira Laterais* também são presos por cima da *Base da Plataforma* com o alinhamento dos furos, e encaixados no *Perfil de Madeira Frontal* sendo aparafusados entre eles. Dois Parafusos de Rosca Soberba Cabeça Chata de 6mm de diâmetro são fixados em cada *Perfil de Madeira Lateral* e quatro no *Perfil de Madeira Frontal*, sendo dois de cada lado para fixar os dois componentes laterais (Figura 76).

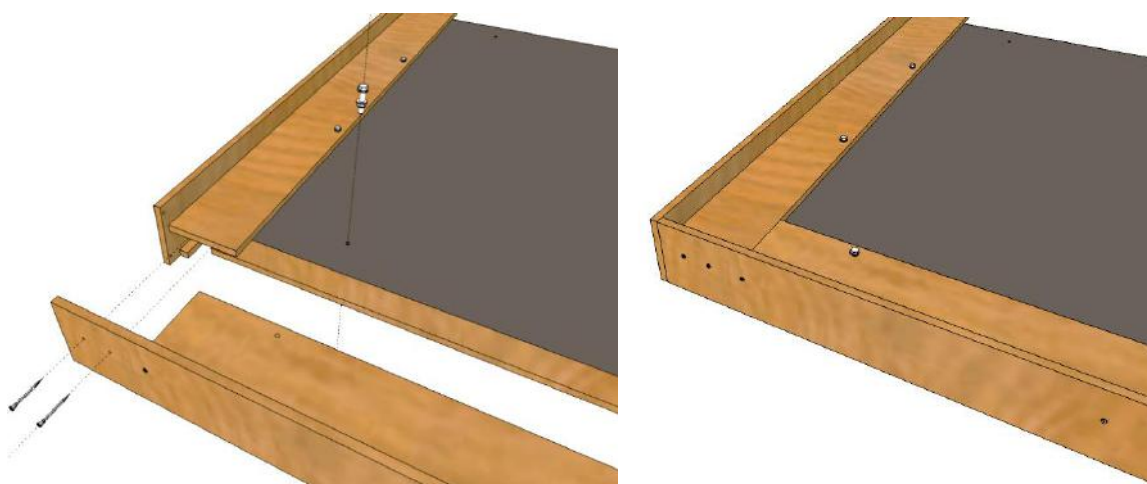


Figura 75 – Fixação dos *Perfis de Madeira Laterais* (Fonte: elaboração própria).

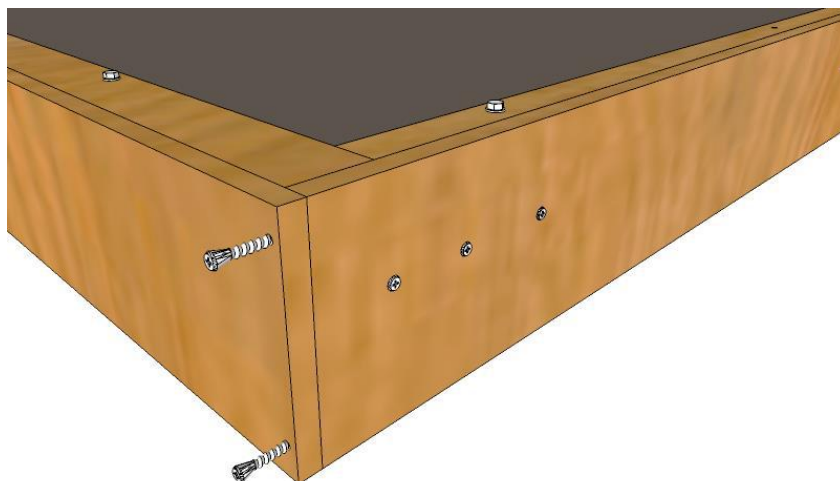


Figura 76 – Fixação entre perfis (Fonte: elaboração própria).

O último dos componentes do *Conjunto cama* é o *Estrado*, o qual se apoia nos componentes já fixados completamente, sendo que este não precisa de fixação, apenas é encaixado na estrutura já montada. Para que o *Estrado* não fique apoiado em cima dos parafusos que prendem os perfis na *Base da Plataforma* e sim nas próprias chapas horizontais, esses oito parafusos se coincidem com alguns dos furos do *Estrado* como mostra a figura abaixo.

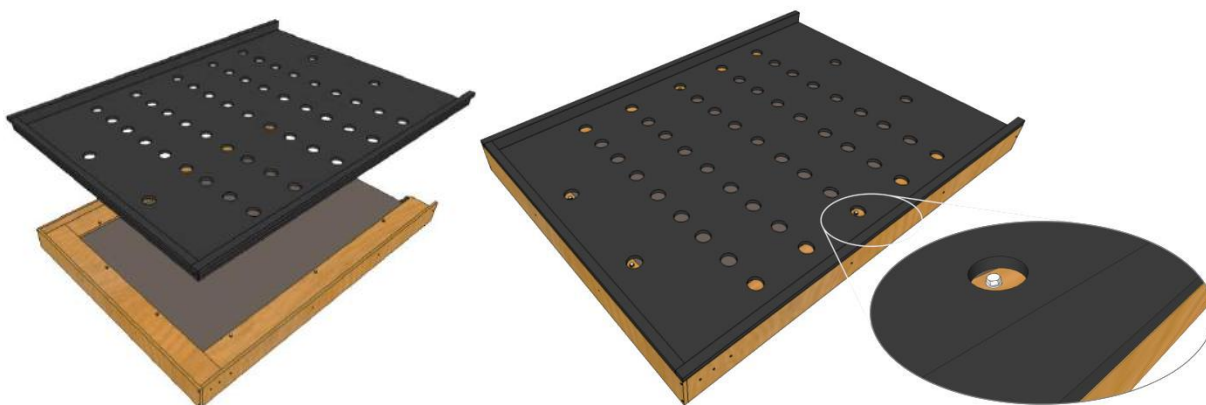


Figura 77 – *Estrado* com detalhe do parafuso coincidindo com um furo (Fonte: elaboração própria).

Na Figura 78 vemos um detalhe da estrutura final com a *Base da Plataforma*, o *Perfil de Madeira Lateral Direito*, no caso da imagem, e o *Estrado*, todos apoiados uns nos outros com suas fixações e encaixes.

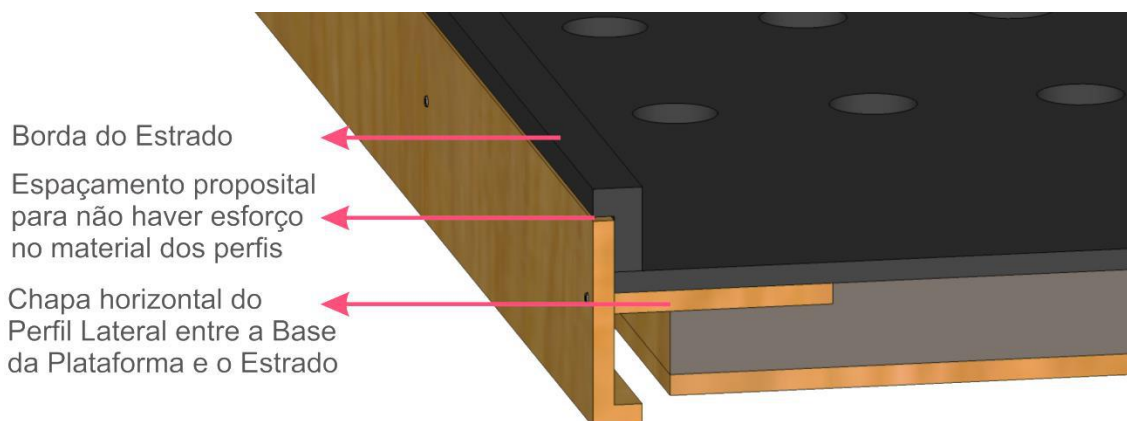


Figura 78 – Detalhe encaixe da estrutura do *Conjunto Cama* (Fonte: elaboração própria).

Por fim, para terminar com a montagem do *Conjunto Cama*, coloca-se a tampa do *Conjunto Base da Plataforma*, aparafusando-a na parte de cima com seis parafusos sextavados.



Figura 79 – Parte de baixo do *Conjunto Cama* (Fonte: elaboração própria).

Até o momento, temos o *Conjunto Torre*, *Conjunto Base da Plataforma* e *Conjunto Cama*, o qual abrange este conjunto anterior, explicados detalhadamente.

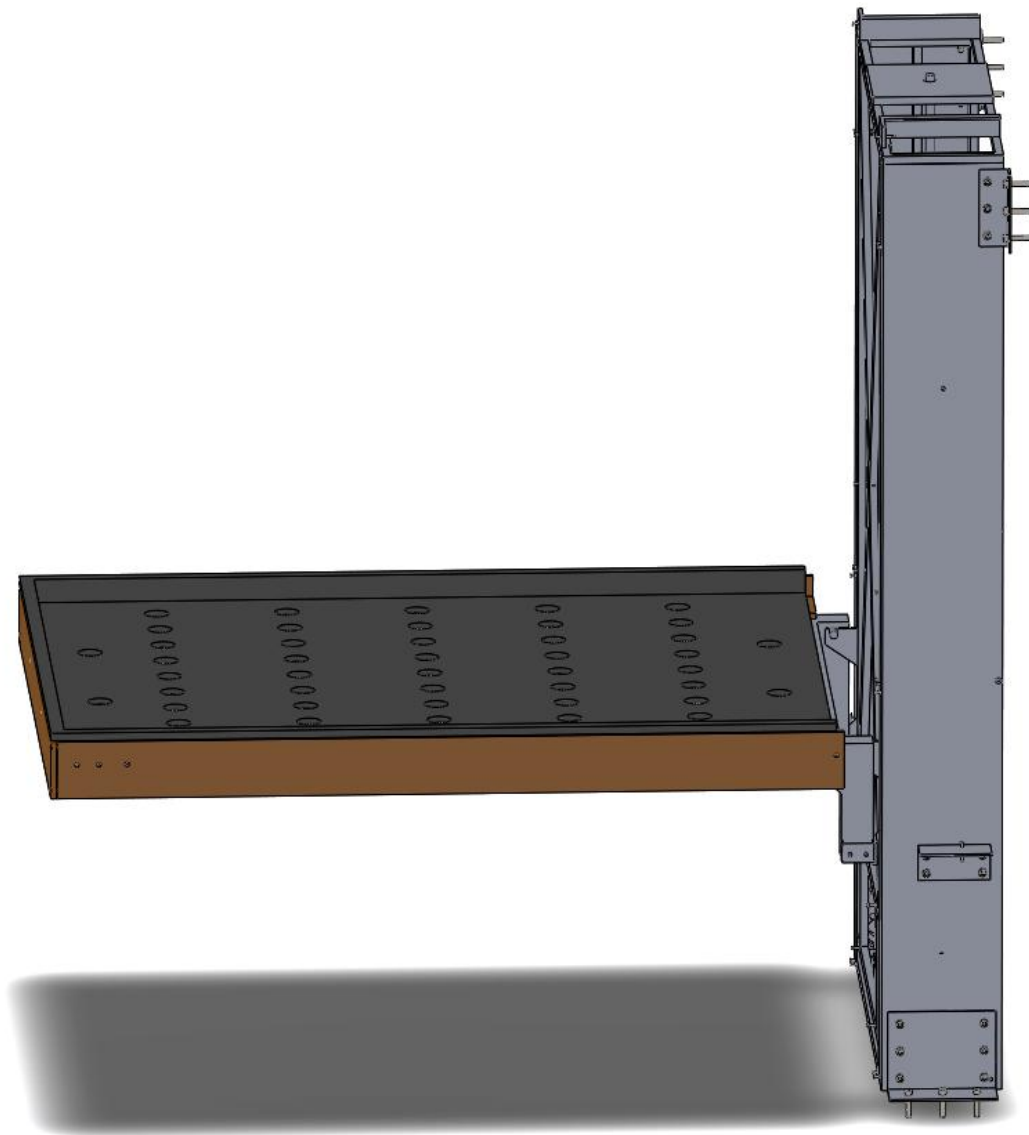


Figura 8o – *Conjunto Torre* e *Conjunto Cama* montados (Fonte: elaboração própria).

MÓDULOS

- *Módulo Testeira*

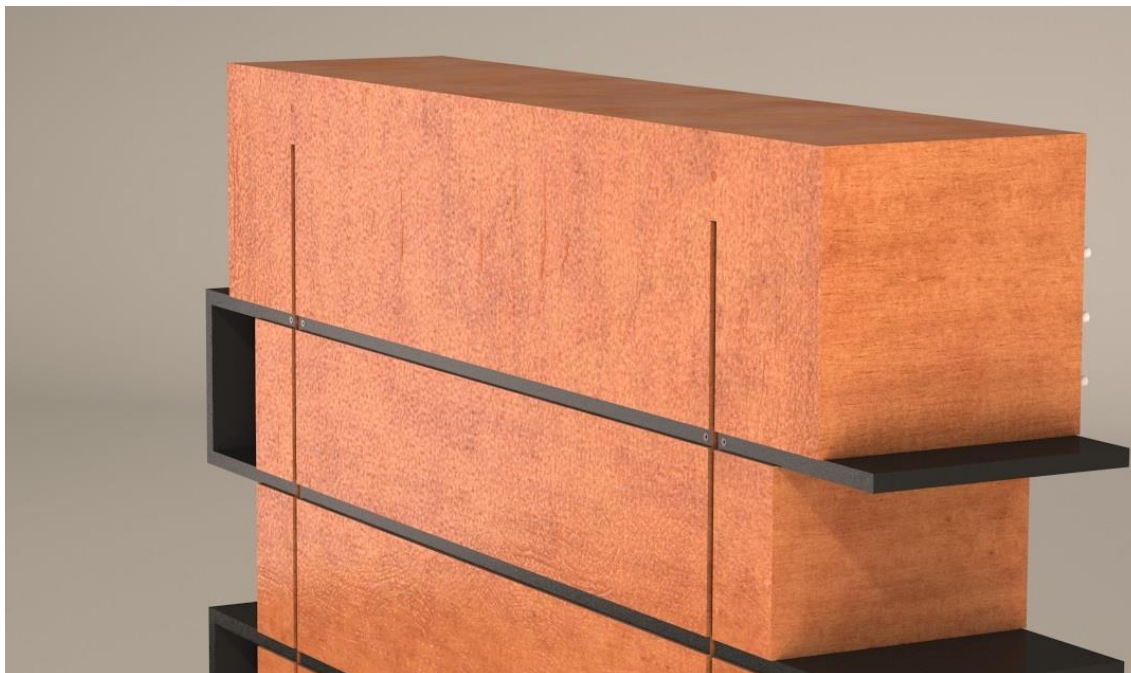


Figura 81 – *Módulo Testeira* (Fonte: elaboração própria).

Este componente tem como principal função cobrir e proteger o *Kit Montagem Conjunto Superior Fuso* oferecendo um acesso mais rápido para poderem ser efetuadas operações de manutenção na área. Para cumprir essa função, esse módulo é projetado de forma a poder ser removido frontalmente, sem que haja necessidade de movimento vertical, devido a possível proximidade ao teto do cômodo, quando o pé direito for de 2,50m.

Para a fixação na parte frontal do *Kit Montagem Conjunto Superior Fuso*, o *Módulo Testeira* é aparafusado em dois pontos por parafusos escareados que estão localizados em sua região frontal, sendo fixadas a duas abas metálicas do kit do *Conjunto Torre*.

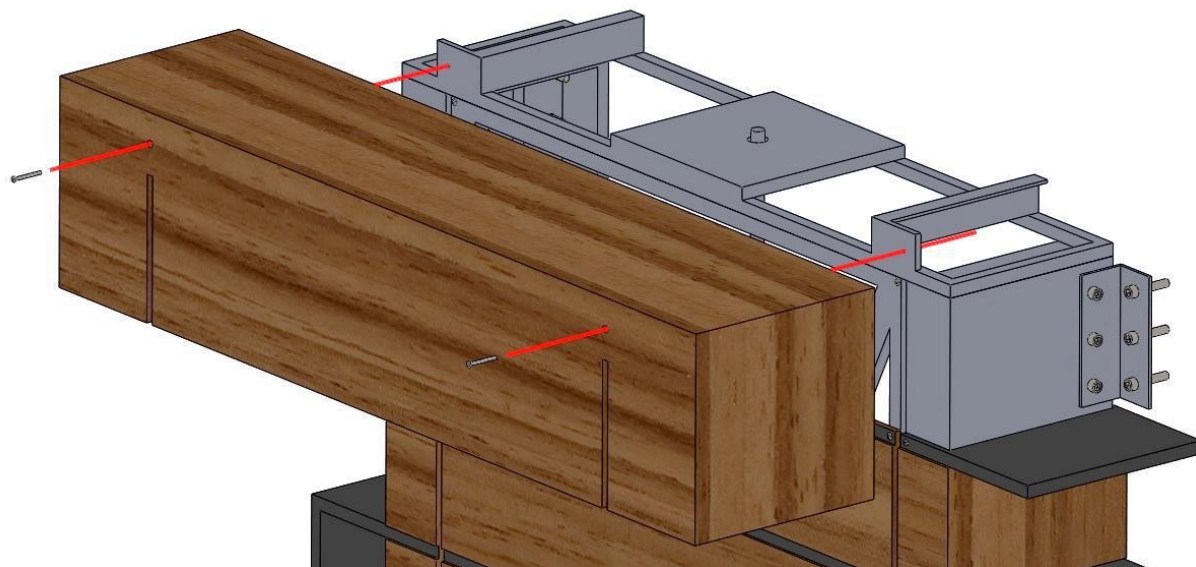


Figura 82 – Detalhe encaixe do *Módulo Testeira* (Fonte: elaboração própria).

Essa disposição dos parafusos visa facilitar o acesso à área para eventuais manutenções, simplificando as etapas do trabalho em desaparafusar o módulo e depois deslocá-lo para frente, liberando assim o acesso ao *Kit Montagem Conjunto Superior Fuso*.

Dentro da função de envolver o elevador, a testeira se encarrega também de esconder as Abas Superiores de Fixação de todo o sistema à parede, pois o espaço interno desse módulo permite o total ocultamento delas.

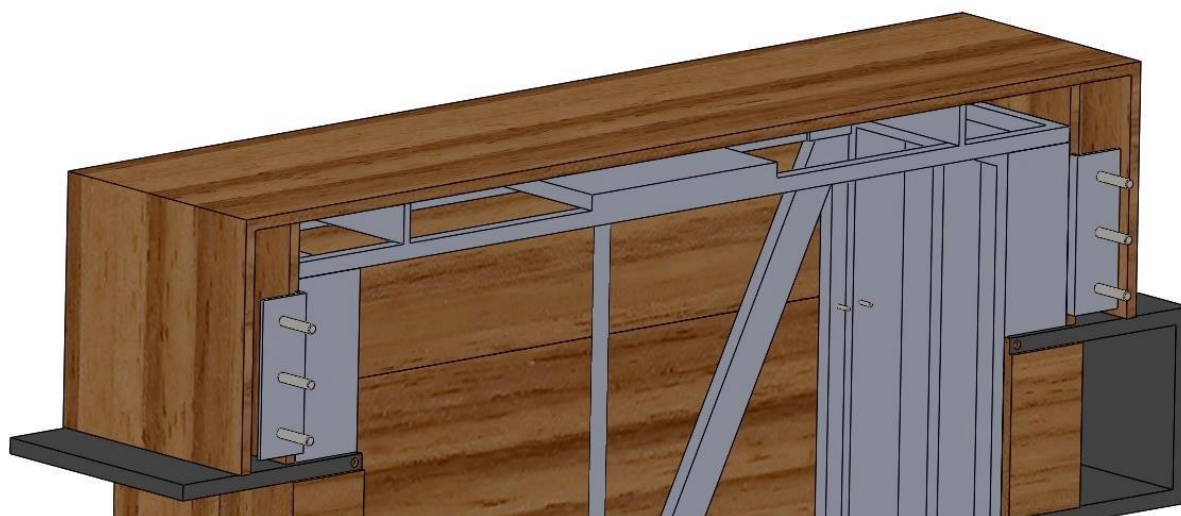


Figura 83 – Detalhe fixação *Módulo Testeira* (Fonte: elaboração própria).

O comprimento do *Módulo Testeira* foi projetado de modo a alinhá-lo ao *Conjunto Cama* nos momentos em que ele estivesse levantado. Essa continuidade formada entre eles ajuda na harmonização do móvel com o ambiente, fazendo com que seja mais semelhante à ideia de um teto rebaixado.



Figura 84 – Largura igual do *Módulo Testeira* e *Conjunto Cama* (Fonte: elaboração própria).

Módulos Laterais

- *Módulo Três Prateleiras*

- *Módulo Duas Prateleiras*



Figura 85 – Vista Frontal para análise dos *Módulos Laterais* (Fonte: elaboração própria).

Os *Módulos Laterais* vêm logo abaixo do *Módulo Testeira* e foram projetados para cobrir as colunas do *Conjunto Torre*, além de tirar melhor proveito dessa área, transformando esse espaço sem função em prateleiras que trazem mais utilidade, sutileza e estética ao projeto.

Esses dois módulos foram pensados de forma a poderem ser encaixados em qualquer uma das duas colunas. São oferecidas duas formas distintas para eles, as quais são o *Módulo Três Prateleiras*, de perfil retangular, e o *Módulo Duas Prateleiras* com esse mesmo perfil.

O comprador terá a opção de escolher quais serão os dois *Módulos Laterais* que irão compor a sua cama, podendo eles ser um de cada tipo, ou até mesmo dois iguais.

Quando for utilizada uma de cada opção desses módulos, a combinação das prateleiras de cubo com o grafismo do *Módulo Painel Superior* formará um desenho contínuo e mais suave, enquanto nas demais combinações serão formas retangulares e mais marcadas. A sugestão de uso padrão do produto será a primeira opção, mas a decisão cabe ao gosto do usuário.



Figura 86 – Opções no uso dos *Módulos Laterais* (Fonte: elaboração própria).

A fixação dos *Módulos Laterais* será feita por três parafusos, dois localizados na parte frontal e outro na região lateral. Serão usados parafusos sextavados escareados allen M4. Como os módulos são simétricos em si, com sua parte da frente e de trás iguais, os dois furos frontais também são encontrados na parte traseira da peça, totalizando cinco furos.

Ainda que esteja fixado às colunas do *Conjunto Torre*, esse módulo não sofrerá com a vibração vinda do sistema do elevador, já que o motor não produz trepidação relevante, permitindo o apoio de objetos nas prateleiras sem o menor problema.

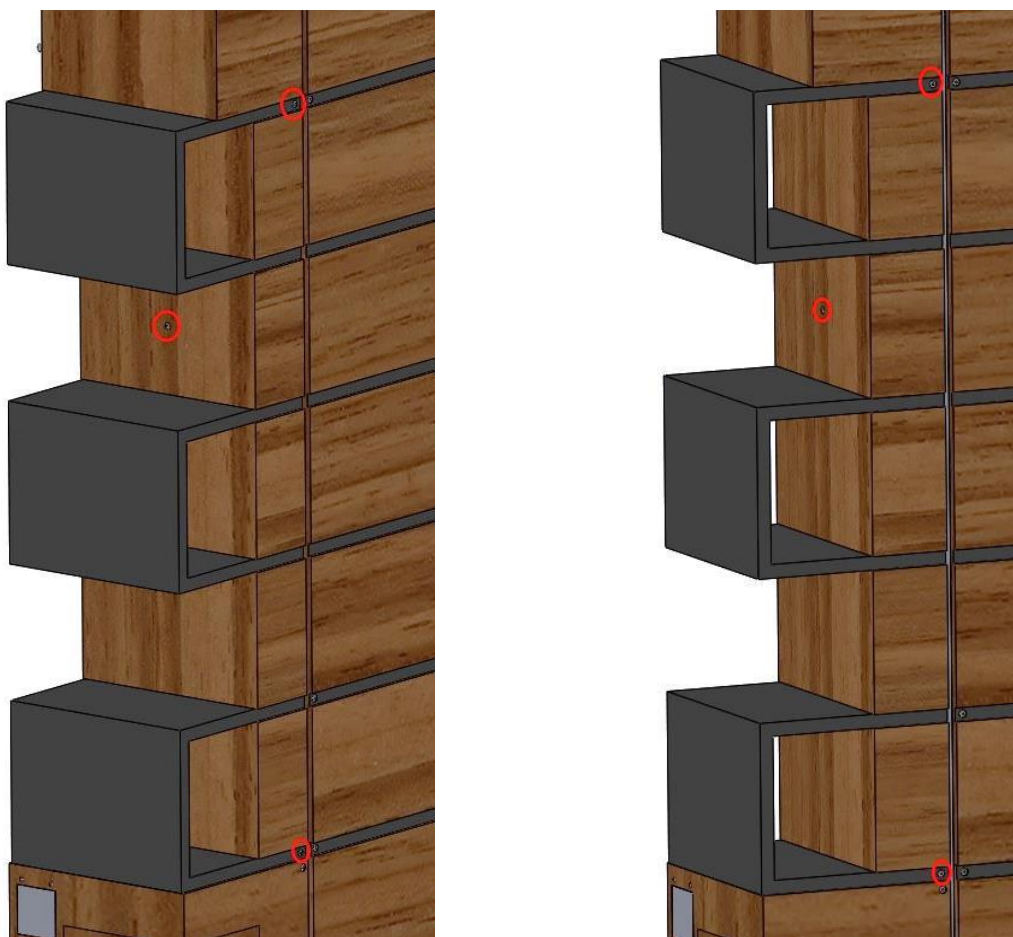


Figura 87 – Fixação dos *Módulos Laterais* no *Conjunto Torre* (Fonte: elaboração própria).

Módulos Painéis

- *Módulo Painel Superior*

- *Módulo Painel Inferior*

Os *Módulos Painéis* são responsáveis por proteger o interior do elevador, mas mantendo o acesso para a manutenção de toda a parte interna do sistema quando necessário.

O grande painel frontal do elevador é dividido em *Módulo Painel Superior* e *Módulo Painel Inferior*, sendo que este último possui a Portinhola de acesso direto ao motor. Toda essa divisão foi feita para facilitar o processo e minimizar o incômodo aos proprietários da cama em caso da necessidade de reparos, já que através da solução de ter dois painéis menores e a Portinhola, se pode acessar diretamente o ponto específico danificado sem precisar retirar um possível painel inteiro.



Figura 88 – Fixação do *Módulo Painel Superior* no *Conjunto Torre* (Fonte: elaboração própria).

A Portinhola tem a função de ser um acesso rápido ao motor facilitando qualquer operação no mesmo. Ela é presa ao *Módulo Painel Inferior* e à *Estrutura X* através de quatro pontos de aparafusamento comuns entre os três elementos. Esses parafusos se diferenciam dos demais por terem a cabeça maior, permitindo que eles não estando muito apertados, seja possível efetuar a remoção usando apenas as mãos. Como para acessar à Canaleta que armazena a Alavanca da Polia é necessário remover a Portinhola, é importante que os parafusos nela usados sejam retirados sem dificuldade.

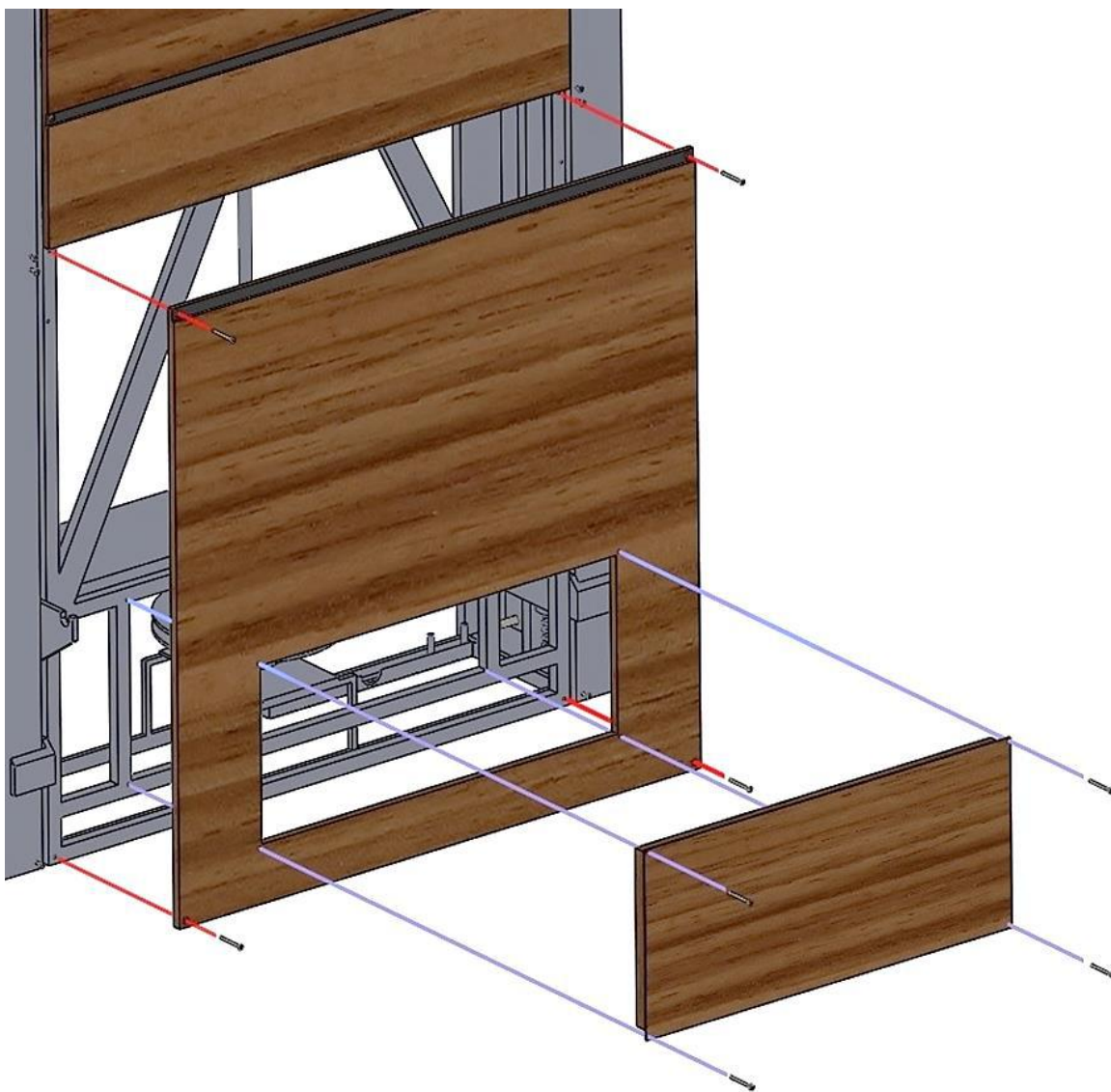


Figura 89 – Fixação do *Módulo Painel Inferior* e Portinhola no *Conjunto Torre* (Fonte: elaboração própria).



Figura 90 – Portinhola aparafusada no *Módulo Painel Inferior* (Fonte: elaboração própria).

Arremate dos Perfis Metálicos



Figura 91 – *Arremate do Perfil Metálico* (Fonte: elaboração própria).

Esta peça não é um módulo, porém é responsável por proteger os usuários da cama e melhorar o acabamento da mesma, escondendo a existência dos *Perfis Metálicos* necessários ao funcionamento do sistema de elevador. Ela foi projetada para facear os

Módulos Laterais, reduzindo uma possível poluição visual causada por sua presença, deixando-a mais harmonizada ao móvel.

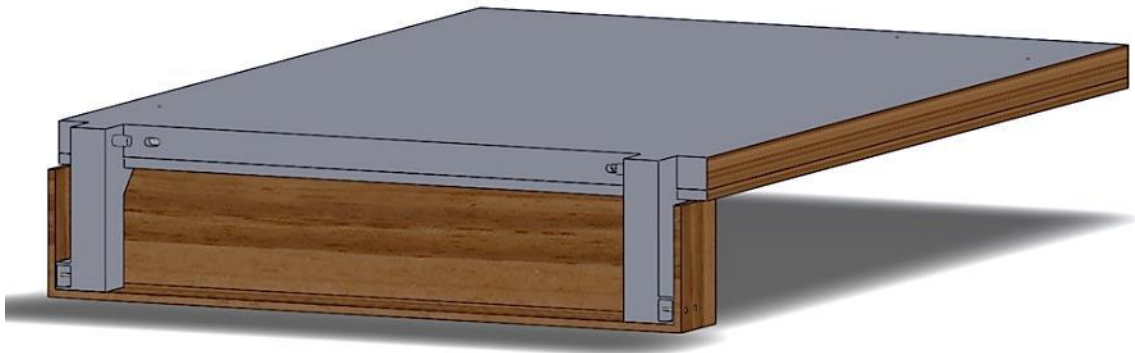


Figura 92 – Arremate encaixado no *Perfil Metálico* (Fonte: elaboração própria).

Essa peça será fixada por dois parafusos em cada um dos perfis, nas Abas de Fixação pertencente ao *Conjunto Torre*, nas quais também os *Perfis Metálicos* estão presos.

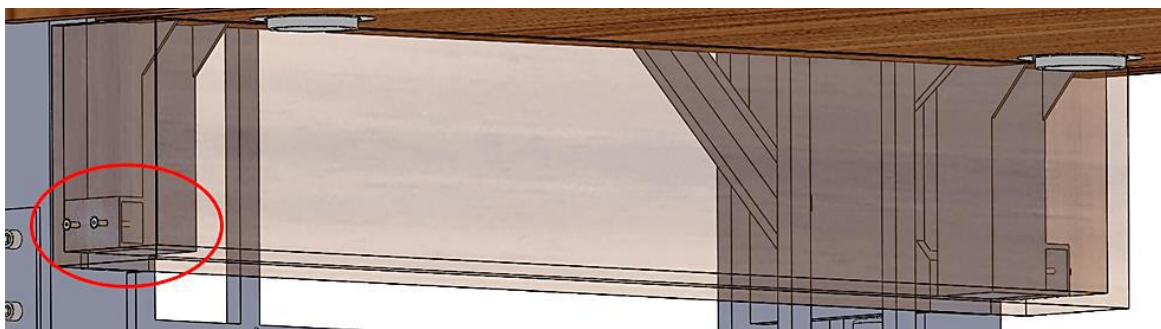


Figura 93 – Vista interior com detalhe da fixação do Arremate dos *Perfis Metálicos* (Fonte: elaboração própria).

- *Módulo Nicho*



Figura 94 – *Módulo Nicho* (Fonte: elaboração própria).

Os *Módulos Nicho* são responsáveis por cobrir toda a parte mais baixa das colunas do *Conjunto Torre*, incluindo as Abas de Fixação deste conjunto fixas ao chão. A forma dessa peça foi desenvolvida de modo a poder cobrir todos os demais parafusos e fixações necessários ao funcionamento do *Conjunto Torre*.

Cada lado da cama possui um *Módulo Nicho*, que são duas peças espelhadas, de forma a adequar-se ao seu devido lado de instalação. Nelas são instalados todos os acionamentos do móvel, como controles de iluminação e de movimento da cama, agrupando-os em um só local.

Dentro de nossas pesquisas identificamos o costume comum de se guardar coisas ao lado da cama no momento de dormir, como livros, celulares, garrafas de água entre outras coisas. O design do nicho busca atender a necessidade desse espaço para guardar objetos, suprimindo o uso de uma mesinha de cabeceira, já que esta consome uma área que nem sempre está disponível em cômodos de tamanho muito reduzido.

Buscando tornar esse módulo ainda mais diferenciado, incluímos no seu design um spot de LED. Essa luz ajuda o manuseio de qualquer objeto que esteja sobre o nicho, além de poder ser usada como luz noturna, tendo ainda como vantagem, sobre luminárias tradicionais de cabeceira, o fato de que, por ser cavado para dentro do móvel, o nicho é capaz reduzir a luminosidade que passa para o lado de outra pessoa deitada na cama.



Figura 95 – Luz do spot do *Módulo Nicho* (Fonte: elaboração própria).

Esse módulo é aparafusado em três pontos diferentes para garantir uma fixação melhor, sendo dois dos parafusos fixados na parte frontal da coluna do *Conjunto Torre*, enquanto o outro é preso também na coluna, porém na aba lateral destinada para a fixação deste módulo.



Figura 96 – Detalhe Fixação do *Módulo Nicho* (Fonte: elaboração própria).

4.3 Acionamentos do Sistema

O sistema de controle da cama é composto de três diferentes dispositivos adaptados ao máximo para atender da melhor forma possível a sua devida função. As escolhas da altura de posicionamento de cada controlador foram pensadas para favorecer a posição de acionamento mais ergonômica para cada peça. O tipo de dispositivo também foi escolhido dentro de opções encontradas no mercado e que pudessem se adaptar melhor ao nosso projeto.

Todos os controladores de iluminação podem ser instalados em qualquer um dos dois lados da cama nos *Módulos Nicho*, já que ambos são devidamente projetados para saírem da fabricação dispostos a receber a instalação elétrica igualmente.



Figura 97 – Sistema de Controle da Cama situado no *Módulo Nicho* (Fonte: elaboração própria).

Quando nenhum controlador for instalado em um módulo, ele será substituído pela peça Tampa de Interruptor, responsável apenas por fechar o buraco, mantendo a estética do *Módulo Nicho*.

Para uma melhor visualização a peça está representada na imagem abaixo sem textura e cor. Porém, em sua versão final ela será do mesmo acabamento que o *Módulo Nicho*.

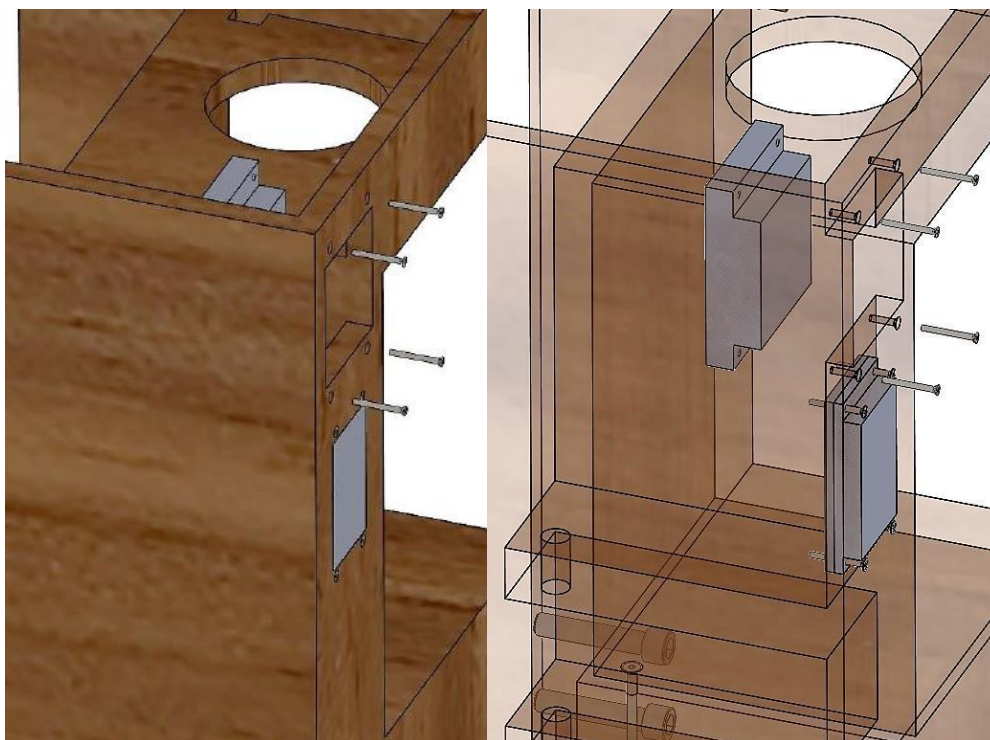


Figura 98 – Detalhe Tampa de Interruptor no *Módulo Nicho* (Fonte: elaboração própria).

INTERRUPTORES

- Interruptor da Iluminação *Conjunto Cama*



Figura 99 – Render do Interruptor de Iluminação no *Módulo Nicho* (Fonte: elaboração própria).

O Interruptor da Iluminação *Conjunto Cama* possui dois botões para o controle da iluminação localizada embaixo da cama. Um dos botões fica responsável pelos seis spots direcionáveis, enquanto o outro controla o acionamento da luz proveniente da fita de LED. Ele pode ser instalado em qualquer um dos dois lados da cama. Há ainda a possibilidade do uso de um sistema Three Way⁶, o que permitiria o controle sobre os spots em ambos os lados.

Para manter o padrão dos detalhes na coloração preta no produto, escolhemos um interruptor capaz de atender as demandas do projeto, e que oferecesse a cor desejada em seu catálogo. Todos os componentes de interruptor são de fabricação da empresa Siemens e da linha Delta. Para a placa do interruptor escolhemos o modelo “DELTA mondo Acrylic” (Referencia: 5TG9 861-5PA12) na cor preta. Ela vem acompanhada de dois botões de “Módulo Paralelo”, na cor preta também, em carbono metálico (Referencia: 5TA9 851-0PA03) e um “Módulo de tomada de energia”, igualmente em carbono metálico preto (Referencia 5UB9 850-7PA03). A peça completa fica da forma que está representada na figura abaixo.



Figura 100 – Interruptor da Siemens linha Delta (Fonte: Catálogo Takeone Delta Nov. 2015).

Como a cama utiliza uma tomada da residência para poder funcionar o sistema de elevador, optamos por adicionar uma extensão ao interruptor de forma a repor a que será ocupada pelo sistema.

Essa escolha foi feita, pois em alguns lares pequenos a quantidade de tomadas pode ser limitada, dificultando a vida das pessoas que neles residem. Nos tempos atuais, onde celulares se tornaram, para muitas pessoas, indispensáveis, é comum a necessidade de

⁶ Sistema em que uma pessoa é capaz de controlar uma lâmpada a partir de dois interruptores.

recarga durante o período noturno, o que torna esse adicional conveniente aos costumes contemporâneos.

- Interruptor do *Módulo Nicho*

O controle do spot de LED acoplado ao *Módulo Nicho* precisa de um acionamento separado dos demais, tornando-o mais adequado a sua função de luz individual. Optamos por um modelo de interruptor que é discreto, mas sendo sentido facilmente ao toque.

A luz de cabeceira é em grande parte do tempo utilizada em atividades noturnas, quando se tem pouca luminosidade, tornando a visibilidade difícil. Pensando nisso colocamos o interruptor ao alcance de uma pessoa que esteja deitada na cama, atentando para manter o movimento de acender e apagar confortável. O local escolhido também é próximo às laterais do módulo, com o intuito de com o tato, o usuário possa se guiar facilmente até o botão, reconhecendo-o pelo toque das mãos.

Escolhemos fazer a utilização de uma chave gangorra, já que esta cumpre todos os pontos que julgamos importantes para o botão no *Módulo Nicho*. O modelo escolhido foi a “chave kcd1-101 250v 2a/8a preta” de código 10046 da fabricante Daier.



Figura 101 – Interruptor Chave Gangorra da Daier (Fonte: <http://www.waltronica.com.br>).

BOTOEIRA



Figura 102 – Botoeira no *Módulo Nicho* (Fonte: elaboração própria).

A botoeira possui apenas dois botões, sendo a posição de cada um determinante na direção do comando, logo, o botão superior faz a cama subir enquanto o inferior é responsável pela descida. Os comandos simples favorecem o uso intuitivo do controle deixando a pessoa que utilizará o sistema para movimentar a cama com o mínimo de elementos que a possam distrair.

O modelo de botoeira escolhido tem todas as suas peças fabricadas pela empresa Eaton e é composta de dois botões de comando pulsadores de cor preta (referência M22-D-S/K10), uma placa de montagem em alumínio anodizado de dois furos pintada (referência M22-E2) na cor preta, dois módulos de contato (referência M22-K10) sendo um para cada botão e como último componente, uma Caixa de botoeiras para placa de alumínio – Tipo embutir, modelo de dois furos (referência M22-H2).

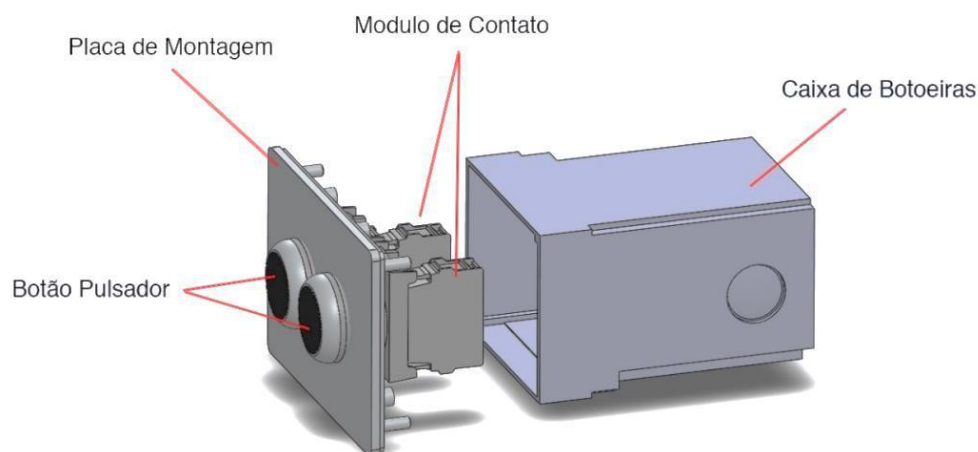


Figura 103 – Componentes da Botoeira (Fonte: elaboração própria).

Por questões de segurança, optamos por botões que necessitem de pressão constante - os chamados pulsadores - para acionamento do sistema. Como é necessário manter o botão pressionado durante todo o trajeto da cama, pode-se garantir que alguém sempre estará vigiando o movimento da mesma, dificultando, assim, possíveis acidentes.

No caso da botoeira a instalação em dois lados não é permitida como uma medida de segurança. O acionamento do sistema de elevador só poderá ser feito em um ponto, a fim de evitar acidentes que possam ocorrer também por consequência do conflito de comandos. Essa opção projetual busca segurança aos moradores da residência, principalmente com crianças que podem não compreender que a cama deve ser operada com cautela.

A altura dos controles da botoeira foi escolhida pensando-se numa posição mais ergonômica para os braços durante o comando. Como a execução completa de um movimento de descida ou de subida dura aproximadamente 30 segundos, é necessário que o usuário possa manter uma postura corporal confortável durante todo esse período. Outro aspecto levado em conta, é que o local escolhido para a botoeira impossibilita acionamentos não intencionais, principalmente durante a noite, evitando desconfortos aos usuários deitados na cama.



Figura 104 – Percentil 95 masculino acionando de pé a botoeira (Fonte: elaboração própria).

ILUMINAÇÃO

Para permitir um melhor e mais versátil uso do espaço liberado pela cama desenvolvida, é necessário que a cama possa iluminar de diferentes maneiras um mesmo cômodo, se adaptando assim a função desejada pelos proprietários.

O espaço liberado pela cama será um espaço múltiplo, servindo para atividades que precisam de luz intensa para serem executadas, como estudos e trabalho, mas podendo receber também atividades mais leves e que demandem uma luz mais suave e aconchegante, como uma reunião de amigos ou um momento de relaxamento.

Com o intuito de atender os mais diversos casos o produto pode criar diferentes cenas de iluminação, através de seus circuitos de luz independentes, compostos por seis spots fixados no *Conjunto Base da Plataforma*, dois spots nos *Módulos Nicho* e uma fita de LED instalada nos *Perfis de Madeira Laterais* e *Perfil de Madeira Frontal* do *Conjunto Cama*.



Figura 105 – Render de Iluminação completa (Fonte: elaboração própria).

Todas as luzes podem ser usadas em qualquer posição que a cama esteja. Essa função, de haver iluminação nos momentos em que a cama se encontra abaixada, valoriza a sensação de estar flutuando que é uma característica do móvel.

A iluminação leve que cobre o chão ao redor da cama é de grande ajuda para que uma pessoa se locomova durante a noite mantendo a visão de onde está pisando, além de atrapalhar menos o companheiro de cama que está dormindo, já que a luz abaixo da linha dos olhos perturba menos o sono. Quando se retorna ao leito, a demarcação luminosa ajuda a evitar possíveis pancadas na beira da cama, visto que a luz fornece uma melhor noção de posicionamento volumétrico.

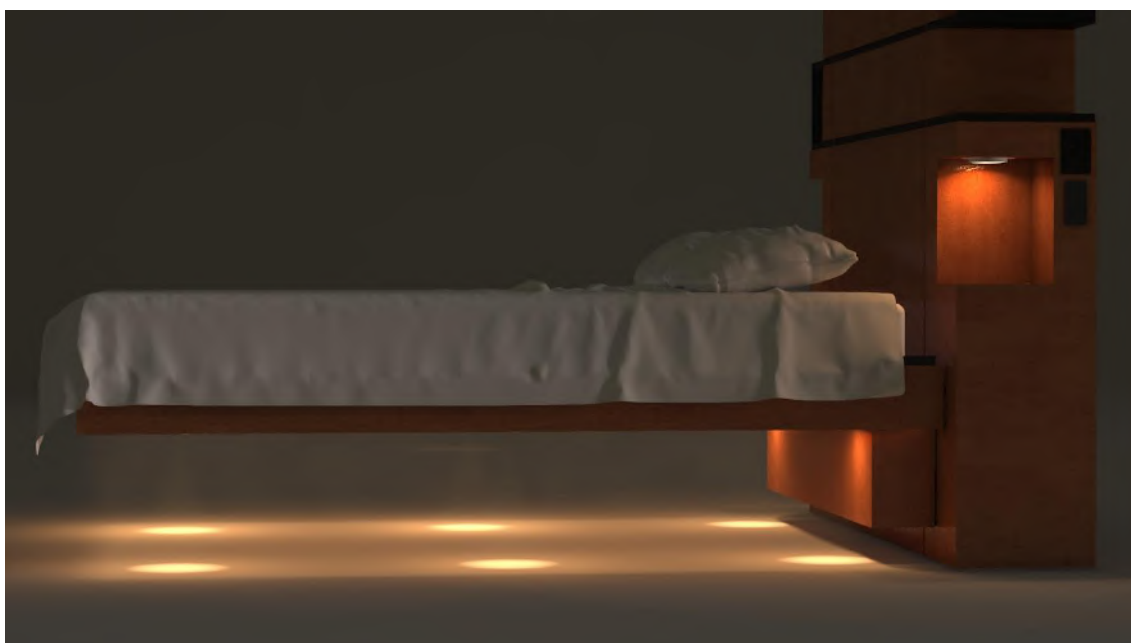
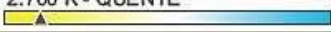



Figura 106 – Render do efeito da luz com a cama abaixada (Fonte: elaboração própria).

Especificação das Lâmpadas

Após estudar as vantagens e desvantagens de diversos tipos de lâmpadas, foi que optamos por utilizar o LED em nossos oito spots distribuídos pela cama. Esse tipo de lâmpada tem um menor consumo energético que as demais e uma maior durabilidade, tendo como vida média 25.000 horas. Outro aspecto levado em conta é a emissão de calor das luzes de LED, que é menor do que a das lâmpadas halógenas, tornando a opção melhor para o uso em nossa cama.

PAR 16 35

Equivalência (W)	35 W
Potência (W)	4,6 W
Tensão (V)	100-240 V
Fluxo Luminoso (lm)	150 lm
Ângulo de Abertura (°)	25°
Intensidade Luminosa (cd)	600 cd
Vida Mediana (h)	25.000h
Índice de Reprodução de Cor	> 80
Fator de Potência	0,4
Temperatura de Cor (K)	2.700 K - QUENTE 
Dimerizável	Não
Descrição	LED STAR PAR16 35 4,6W/827 110-240V GU10
Código do Produto	7009637
EAN 10	4052899910348
EAN 40	4052899910447
Unidade por caixa	6
Modelo de embalagem	 Blister

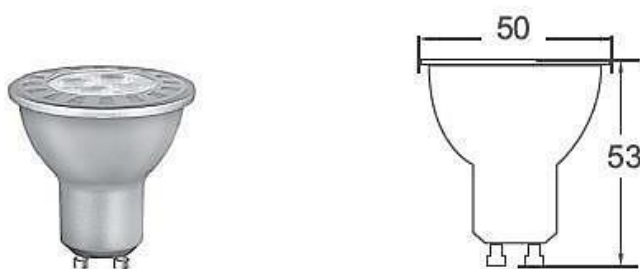


Figura 107 – Especificações das lâmpadas de LED dos spots (Fonte: Catálogo Osram Led Lamp and Luminaire 2015).

Escolhemos o modelo “LED STAR PAR16 35” da empresa Osram como a luz a ser utilizada nos spots por ter algumas características interessantes ao nosso projeto. Sua temperatura de 2700k resulta em uma luz de tom amarelado, trazendo mais conforto e acolhimento, porém tem uma boa potência para a realização de atividades que requerem concentração. Todas estas características desejadas por nós para o projeto no ambiente

de um quarto, que será o tipo de cômodo mais comum para o uso da cama. As dimensões reduzidas desse modelo permitem que ele seja instalado em espaços menores com mais facilidade.

Seguindo os mesmos princípios analisados na escolha da lâmpada dos spots, optamos por instalar nos *Perfis de Madeira Laterais* e *Perfil de Madeira Frontal* uma fita de LED de cor amarelada. A forma de fita permite que as lâmpadas fiquem mais discretas devido ao menor volume ocupado, essa característica é interessante ao nosso projeto por deixar a iluminação ainda mais discreta quando se olha a cama de baixo. A fonte de alimentação que acompanha o sistema ficara dentro da plataforma do elevador, junto à fiação dos spots.

Cód. Produto	Temp. Cor (K)	Fluxo Luminoso (lm)	Tensão (V DC)	Potência (W)	Dimensões C x L x (mm)	Quantidade Cx Master	Cód. barras Individual	Cód. barras Master
3592	6500	500	12	9,6	50 x 10	40	47897714349234	147897714349231
3593	2700	460	12	9,6	50 x 10	40	47897714349227	147897714349224
3591	RGB	-	12	14,4	50 x 10	40	47897714349241	147897714349248



Figura 108 – Especificações das fitas de LED (Fonte: <http://www.lampadasgolden.com.br>).

4.4 Materiais e Processos de Fabricação

Esta seção se encarrega de descrever os materiais que foram escolhidos para cada peça, bem como as tecnologias envolvidas na sua produção, exceto os processos de fabricação do sistema de elevador de plataforma de acessibilidade, que não coube a nós solucionar uma vez que este é um produto já existente no mercado.

MÓDULOS

Todos os módulos da cama desenvolvida são feitos com chapas de MDF⁷ 15mm e/ou 20mm. Algumas chapas são revestidas com lâmina de madeira natural e acabamento com selador – seu uso fecha os poros da madeira, ajudando a conservá-la - e verniz retardante anti chamas sendo ideal para superfícies onde há a necessidade de resistência máxima à abrasão. Este último se fez necessário como precaução, tendo em vista que estamos lidando com um sistema que apresenta parte elétrica e eletrônica em seu interior. Outras chapas, como das prateleiras de cubo e os frisos dos painéis, são laqueadas em preto. Cada chapa cortada nas suas medidas esclarecidas nos desenhos técnicos, depois é só aparafusar uma chapa na outra conforme a especificidade de cada módulo.

- MDF:



Figura 109 – Chapas de MDF (Fonte: <http://celuloseonline.com.br>)

⁷ Medium-Density Fiberboard é um material derivado da madeira. Ele é uniforme, plano e denso, não possuindo nós.

- Lâmina Natural Cedro



Figura 110 – Lâmina natural de Cedro (Fonte: catálogo Eco Folhas scaneado)

- Selador para madeira



Figura 111 – Selador para acabamento em madeira (Fonte: <http://www.leroymerlin.com.br>)

- Verniz Retardante Anti Chamas



Figura 112 – Verniz retardante anti chamas para madeira (Fonte: <http://www.ckc.com.br>)

- Acabamento laqueado preto em MDF



Figura 113 – Chapa de MDF laqueada preta (Fonte: <http://www.redeconstruirsp.com.br>)

CONJUNTO CAMA

No *Conjunto Base da Plataforma*, o qual faz parte do *Conjunto Cama*, as faces laterais e a de baixo, que aparecem quando a cama estiver no alto, é usada como acabamento estético a lâmina natural de Cedro também com selador.

Já os *Perfis de Madeira Laterais e Frontal* são feitos de MDF de 15mm revestidos de lâmina natural de Cedro e acabamento final com selador.

O *Estrado*, por sua vez, é formado por uma grande chapa de MDF de 15mm com furos de 60mm de diâmetro feitos com o uso de serra copo, que é uma ferramenta a qual se prende a furadeiras para a realização de cortes cilíndricos. Presas a essa grande chapa temos chapas de 20mm de espessura, as quais formam a borda do *Estrado*. Todo o MDF desse componente recebe o acabamento laqueado preto.



Figura 114 – Serra copo em diferentes diâmetros (Fonte: <http://www.americanas.com.br>)

4.5 Sugestão de Customização e Individualização do Produto

A Modularidade da cama permite que a longo prazo possam ser desenvolvidos novos módulos, aumentando cada vez mais a quantidade de opções de montagem do projeto.

Com o lançamento posterior de novas peças, o proprietário de uma cama poderá trocar a composição dos seus módulos, caso esse seja o seu desejo. Essa capacidade permite que, ao invés de se comprar uma cama nova, seja possível ao consumidor trocar a aparência de seu móvel, renovando o visual da mesma, acompanhando, assim, as diferenças épocas da vida do usuário.



Figura 115 – Sugestão estética para o Produto Final (Fonte: Elaboração Própria)

Além de uma ótima opção de renovação estética para a cama, a troca de módulos coopera com a redução do consumo de matéria-prima, evitando que seja necessária a compra de um móvel inteiramente novo. Com a evidente necessidade de se buscar uma solução para o cenário de consumismo que nossa sociedade se encontra, consideramos que um móvel facilmente reformável possa ser um bom caminho inicial para uma forma mais ecológica de se consumir bens duráveis.

O proprietário da cama vai continuar desejando adquirir novas peças, na medida em que o desgaste atinge as suas, ou até mesmo apenas para mudar a aparência, e dessa forma, a empresa que optar por disponibilizar a cama projetada em seu catálogo, poderá sempre ter novas vendas para possíveis clientes fidelizados a essa ideia.



Figura 116 – Sugestões mais simples para o Produto Final (Fonte: Elaboração Própria)

Na figura 116, temos opções mais simples da cama, ambas sem o *Módulo Nicho* e com os *Módulos Laterais* sem prateleiras, porém, uma com um acabamento mais simples na textura da folha de madeira e a outra mantendo o grafismo dos frisos.

A cama poderá ser comprada em diversas composições de cores e acabamentos, permitindo uma melhor individualização do produto. O cliente não fica totalmente preso a sua escolha inicial de cor, uma vez que é possível comprar módulos com cores novas, dando ainda mais potencial de renovação ao produto.



Figura 117 – Sugestões mais elaboradas para o Produto Final (Fonte: Elaboração Própria)

As sugestões apresentadas na figura 117 mostram opções bem versáteis possíveis ao produto. No lugar dos *Módulos Painel Superior e Inferior* pode haver a instalação de um espelho, como também personalizar o produto com uma gravura sendo fixada ao módulo, ou seja, uma gama de variedades de combinações dos módulos e acabamentos é ofertada ao consumidor.

CONCLUSÃO

Para concluir, o projeto foi nomeado de Hórus. Esse nome vem da mitologia egípcia, em que Hórus é considerado o elevado, o “deus dos Céus” e dos espaços aéreos e também o “deus do Sol nascente”, sendo representado como o falcão que irradia luz dos seus olhos. Desejamos com esse nome fazer a referência ao deus egípcio com a cama Hórus, que passa a ocupar o espaço aéreo emitindo luz ao ambiente.



Figura 118 – Ambientação da cama Hórus (Fonte: Elaboração Própria)



Figura 119 – Ambientação mostrando o uso do espaço da cama Hórus (Fonte: Elaboração Própria)

A escolha de um produto, que em muitos aspectos técnicos, é relacionado ao campo da engenharia, nos fez sair de nossa zona de conforto, pesquisando áreas de conhecimento pouco dominadas por nós. Encaramos o processo como um momento de crescimento pessoal e profissional, tirando o máximo proveito e aprendizado do trabalho de conclusão de curso.

Conseguimos atingir os objetivos geral e específicos, indo a fundo até nas menores escolhas pertinentes ao desenvolvimento do produto. Sabemos que somente o projeto e seus modelos são insuficientes para garantir o funcionamento perfeito dessa união, do sistema de elevador de plataforma de acessibilidade com um móvel, numa possível fabricação. Mas como um projeto de produto consideramos ter atendido a todos os aspectos a serem levados em conta.

Gratidão pela atenção e aprendizado que todos os profissionais nos deram.



Figura 120 – Visita à obra (Fonte: Elaboração Própria)

BIBLIOGRAFIA

Livros

LÖBACH, Bernd. **Design industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Editora Blucher, 2001

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Editora Blucher, 2005.

Dissertações e Teses

LYRA, K. VAZ, M. SILVA, R. OLIVEIRA, T. **Projeto de plataforma elevatória para acessibilidade em clínica de fisioterapia** – Orientador: Prof. Jorge Luis da Rocha Ferreira. Rio de Janeiro: Fundação Técnico Educacional Souza Marques, 2015. Dissertação. (Graduação).

SANTOS, T. B. **Marcheto - Sistema de Retenção de Detritos para Ralos e Caixas Sifonadas** – Orientador: Prof. Gerson de Azevedo Lessa. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. Dissertação. (Graduação).

Publicações

CATÁLOGO de Comando e Sinalização 3DB6 (Siemens)

CATÁLOGO de Catalogo DELTA mondo (Siemens)

CATÁLOGO de Botoeiras e Sinaleiras RMQ- Titan (Eaton)

CATÁLOGO de Lâminas de Madeira (Eco Folhas)

Divisão de acessibilidade Daiken ,Projeto N^o04247 – (Daiken Elevadores)

Manual instrutivo de montagem da torre da ACo2 – (Daiken Elevadores)

Manual de instalação, plataforma modelo ACo2 – (Daiken Elevadores)

Sites

www.siemens.com.br/

<http://deletitius.blogspot.com.br>

<http://omoveldantesedepois.blogspot.com.br>

<http://www.italymagazine.com>
<http://todomundopodedecorar.com.br>
<http://www.agenteimovel.com.br>
<https://www.etna.com.br/>
<https://www.ortobom.com.br/>
<http://www.atelier-opa.com/>
<http://www.espace-loggia.com/>
<http://www.bedup.fr>
<http://www.dezeen.com>
<http://www.kiadesigns.co.uk>
<http://www.pinterest.com>
<http://www.hayneedle.com>
<http://comfortablehomedesign.com>
<http://www.theinteriordesign.it>
<https://www.moveisfit.com.br>
<http://www.apartmenttherapy.com>
<http://design-milk.com>
<http://www.altrostudio.com.br>
<http://maisarquitectura.com.br>
<http://www.tokstok.com.br>
<http://www.aardwolfaustralia.com>