



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA, URBANISMO E DESIGN
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN

TALITA KÉSSIA DE SENA

MOBILIÁRIO EXPOGRÁFICO FAÇA VOCÊ MESMO:
SISTEMA DE PRODUÇÃO APLICADO AO MUSEU DE ARTE DA UFC

FORTALEZA

2024

TALITA KÉSSIA DE SENA

MOBILIÁRIO EXPOGRÁFICO FAÇA VOCÊ MESMO:
SISTEMA DE PRODUÇÃO APLICADO AO MUSEU DE ARTE DA UFC

Projeto apresentado ao Curso de Graduação em Design do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Design.

Orientador: Prof^o. Dr. Emílio Augusto Gomes de Oliveira.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S477m Sena, Talita Késsia de.
Mobiliário expográfico faça você mesmo : sistema de produção aplicado ao Museu de Arte da UFC /
Talita Késsia de Sena. – 2024.
101 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,
Curso de Design, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Emílio Augusto Gomes de Oliveira.

1. Mobiliário. 2. Expografia. 3. Ecodesign. 4. Fabricação acessível. I. Título.

CDD 658.575

TALITA KÉSSIA DE SENA

MOBILIÁRIO EXPOGRÁFICO FAÇA VOCÊ MESMO:
SISTEMA DE PRODUÇÃO APLICADO AO MUSEU DE ARTE DA UFC

Projeto apresentado ao Curso de Graduação em Design do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Design.

Aprovada em: 02/10/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Emílio Augusto Gomes de Oliveira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. M^a. Lia Alcântara Rodrigues
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Tania de Freitas Vasconcelos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Museóloga e Diretora do Mauc M^a. Graciele Karine Siqueira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Emílio pela sua orientação nesse processo que durou quase dois anos, à equipe do Museu de Arte da UFC, onde estive por cinco anos e pude construir mais do que relações profissionais, foram relações de amizade e que, com toda a certeza, contribuíram muito para este resultado.

Também agradeço ao corpo docente e aos colegas de curso que pude conhecer ao longo desses quase nove anos de graduação em Design e, em especial, aos que se tornaram amizades. Amizades também que acompanham a minha jornada desde muito antes e àquelas que entraram recentemente na minha vida e que me ajudam a acreditar cada vez mais no meu trabalho. Também pelos momentos de descontração, que foram muito importantes para a manutenção da minha sanidade.

Para concluir, tem as pessoas e crias de meu convívio diário e íntimo, que foram pilar para que eu pudesse me segurar e conseguir me reerguer várias vezes.

“Exposições são para pessoas, então, o designer expográfico precisa compreender as necessidades físicas, emocionais e intelectuais de um espectro amplo e diverso de visitantes, para projetar ambientes acessíveis, educacionais e divertidos.”

Pam Locker

“Exhibitions are for people, so the exhibition designer needs to have an understanding of the physical, emotional and intellectual needs of a range of very different audiences in order to deliver environments that are accessible, educational and enjoyable.”

Pam Locker

RESUMO

Este trabalho apresenta o percurso de pesquisa e de desenvolvimento de um mobiliário para uso em ambiente expográfico, a princípio o Museu de Arte da UFC, e que utiliza madeira de descarte como principal matéria-prima. Além disso, é proposta uma forma de fabricação que requer poucos recursos e é de fácil reprodução, para que possa se tornar um mobiliário de fácil acesso por instituições com poucos recursos financeiros. Ele apresenta conceitos relevantes, com um breve percurso histórico da Expografia, utilizando como base material formativo do Instituto Brasileiro de Museus – Ibram, autores da área Marília Xavier Cury, Pam Locker e Philip Hughes. Fala um pouco de mobiliário para espaços expositivos, de Design e Sustentabilidade, Design Inclusivo e, claro, Acessibilidade. Utiliza as normativas da ABNT NBR 9050 e da Linguagem Simples para elevar o nível de acessibilidade, não só do mobiliário em si, mas do manual que deverá ser o responsável pela sua difusão e reprodução. O método projetual utilizado é o de *Ecodesign*, da autora Platcheck, que acompanhou todo o processo de levantamento de informações até o de prototipação. Ao final, ficam algumas recomendações para a continuidade desse projeto em uma possível expansão.

Palavras-chave: Mobiliário, expografia, *ecodesign*, fabricação acessível.

Abstract

This paper presents the research and development of a piece of furniture for use in an exhibition environment, initially the UFC Art Museum, which uses waste wood as its main raw material. It also proposes a manufacturing method that requires few resources and is easy to reproduce, so that it can become easily accessible furniture for institutions with few financial resources. It presents relevant concepts, with a brief history of Expography, based on training material from the Brazilian Institute of Museums - Ibram, authors in the field such as Marília Xavier Cury, Pam Locker and Philip Hughes. It talks a little about furniture for exhibition spaces, Design and Sustainability, Inclusive Design and, of course, Accessibility. It uses the ABNT NBR 9050 standards and Legal Language to raise the level of accessibility, not only of the furniture itself, but of the manual that should be responsible for its dissemination and reproduction. The design method used is Platcheck's Ecodesign, which accompanied the entire process from information gathering to prototyping. At the end, there are some recommendations for the continuation of this project in a possible expansion.

Keywords: Furniture, expography, eco-design, affordable manufacturing.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1	- Ilustração de um gabinete de curiosidades.....	18
Imagem 2	- Fotografia da vista dos mecanismos de ampliação do espaço expográfico, criados por Sir John Soane	19
Imagens 3 e 4	- <i>Printscreens</i> da visita virtual da Sala de Pinturas do <i>Sir John Soane Museum</i> , em Londres	19
Imagens 5 e 6	- Fotografias da exposição de Van Gogh, em 1935, e exposição <i>Machine Art</i> , em 1934, ambas no MoMA, Nova York, EUA	21
Imagens 7, 8, 9, e 10	- Fotografias do ateliê de arte têxtil no Sesc Pompeia, da exposição “Portinari popular” no Masp e da remontagem da exposição “A mão do povo brasileiro”, também no Masp, 2016	22
Imagem 11	- Mobiliário interativo para crianças no Museu Nacional de Etnologia, em Leiden, na Holanda, projetado por Opera Design	23
Imagens 12 e 13	- Compartimentos interativos. <i>The National Postal Museum</i> , Washington, EUA	24
Imagens 14 e 15	- Madeira descartada de forma irregular em dois pontos de áreas em torno do Centro de Fortaleza	26
Imagens 16 e 17	Páginas selecionadas do Edital Painéis Artísticos nas Escolas e Edital na Central de Licitações de Fortaleza, mostrando as diferenças da aplicação da Linguagem Simples	31
Imagem 18	- <i>Printscreen</i> de ponto de descarte irregular de madeira identificado pela autora, Centro, Fortaleza	38
Imagem 19	- Fotografia de equipamentos embalados nas caixas de madeira, Centro, Fortaleza	38
Imagem 20	- <i>Printscreen</i> de ponto de descarte irregular de madeira identificado pela autora, Farias Brito, Fortaleza	39
Imagem 21	- Fotografia de caixas de madeira desmontadas, Farias Brito, Fortaleza	39

Imagem 22	- <i>Printscreen</i> de mapa com a marcação dos pontos de coleta e do ponto onde está localizada a oficina e o Mauc, Fortaleza	40
Imagens 23, 24, e 25	- <i>Printscreens</i> de animação das múltiplas possibilidades do mobiliário desenvolvido por PORO	46
Imagem 26	- <i>Printscreen</i> da visita virtual da exposição “Pagã”, de Regina Parra ..	47
Imagem 27	- Fotografia do Muquifoca	48
Imagem 28	- Fotografia de parte de uma das estruturas do mobiliário itinerante	48
Imagens 29 e 30	- Fotografias de duas variações da Mesa Lateral Pompeia	49
Imagens 31 e 32	- Digitalizações de desenhos iniciais.....	59
Imagem 33	- Digitalização de desenhos iniciais	59
Imagens 34 e 35	- Fotografias do modelo volumétrico inicial	60
Imagens 36 e 37	- Modificação nos modelos volumétricos	61
Imagens 38 e 39	- Desenhos das variações dos sarrafos e dos nichos	62
Imagens 40 e 41	- Fotografias das placas e sarrafos de madeira disponíveis	64
Imagens 42 e 43	- Processo de corte e de furação	74
Imagens 44 e 45	- Montagem do protótipo	74
Imagem 46	- Avaliação do móvel no Mauc	75
Imagem 47	- Móvel com duas peças táteis	76
Imagem 48	- Móvel ambientado na Exposição Sertão Galvão	76
Imagens 49 e 50	- Móvel em escala com a autora	77
Imagens 51 e 52	- Móvel montado sendo carregado e o mesmo desmontado	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Canvas de contexto	43
Figura 2	– Diagrama da árvore de problemas.....	45
Figura 3	– Diagrama de Ishikawa	56
Figura 4	– Esquema dos sarrafos verticais e dos pés	65
Figura 5	– Esquema do sarrafo horizontal	66
Figura 6	– Esquema do sarrafo horizontal	66
Figura 7	– Nicho explodido mostrando os parafusos para a sua estruturação	67
Figura 8	– Estrutura dos pés	68
Figura 9	– Fixação dos sarrafos horizontais e verticais	68
Figura 10	– Fixação dos sarrafos horizontais nos nichos	69
Figura 11	– Variações com os sarrafos de 150cm de altura	70
Figura 12	– Variações com os sarrafos de 120cm e de 90cm de altura	70
Figura 13	– Vista explodida do móvel	71
Figura 14	– Vista frontal do móvel	72
Figura 15	– Vista lateral do móvel	73
Figura 16	– Logotipo inicial	79
Figura 17	– Ilustrações criadas para o manual	80
Figura 18	– Esquema de cores para o manual	80
Figura 19	– Miniaturas das duas faces do manual	81
Figura 20	– QR Code de acesso ao manual	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Inventário do mobiliário expográfico do Mauc	42
Tabela 2	- Processos produtivos	50
Tabela 3	- Análise estrutural	51
Tabela 4	- Análise ergonômica	52
Tabela 5	- Análise morfológica	53
Tabela 6	- Análise ambiental	54
Tabela 7	- Análise funcional	55
Tabela 8	- Análise mercadológica	55
Tabela 9	- Requisitos de projeto	57
Tabela 10	- Critérios de seleção	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DAUD	Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design
DfA	<i>Design for Assembly</i>
DfD	<i>Design for Disassembly</i>
DfM	<i>Design for Manufacture</i>
Ibram	Instituto Brasileiro de Museus
ICOM	Conselho Internacional de Museus
Mauc	Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
NeMauc	Núcleo Educativo do Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
1.1	Contextualização e abordagem do problema	14
1.2	Questão de pesquisa	16
1.3	Objetivos	16
<i>1.3.1</i>	<i>Geral</i>	16
<i>1.3.2</i>	<i>Específicos</i>	16
1.4	Justificativa	16
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	Sobre Expografia	17
2.2	Sobre Mobiliário Expográfico	22
2.3	Sobre Design e Sustentabilidade	25
2.4	Sobre Design Inclusivo	27
2.5	Sobre Acessibilidade	28
<i>2.5.1</i>	<i>ABNT NBR 9050</i>	29
<i>2.5.2</i>	<i>Linguagem Simples</i>	30
3.	MÉTODO PROJETUAL	32
3.1	Metodologia de pesquisa	32
3.2	Como fazer <i>Ecodesign</i>	32
<i>3.2.1</i>	<i>Fase 1 – Proposta</i>	33
<i>3.2.2</i>	<i>Fase 2 - Estado da arte e análise de similares</i>	33
<i>3.2.3</i>	<i>Fase 3 – Projetação</i>	34
<i>3.2.4</i>	<i>Fase 4 - Teste e otimização</i>	35
3.3	Como tornar a Linguagem Simples	36
4.	PROJETO	37
4.1	Imersão	37
<i>4.1.1</i>	<i>Delimitação Geográfica</i>	37
<i>4.1.1.1</i>	<i>Tipos de madeira coletada</i>	40
<i>4.1.2</i>	<i>Visita ao Museu de Arte da UFC – Mauc</i>	41
<i>4.1.2.1</i>	<i>Problemáticas encontradas</i>	41
<i>4.1.3</i>	<i>Canvas de Contexto</i>	43
4.2	Problematização de projeto	44
<i>4.2.1</i>	<i>Árvore de problemas</i>	44

4.3	Análise de similares	45
4.3.1	<i>Apresentação dos Similares</i>	45
4.3.1.1	PORO Arquitetura – Projeto expográfico do Kuya.....	46
4.3.1.2	Exposição Pagã, de Regina Parra, na Pina Estação, São Paulo.....	46
4.3.1.3	Muquifoca, Museu dos Quilombos e Favelas Urbanos – Muquifu, Belo Horizonte	47
4.3.1.4	Cenografia da IV Mostra Jovens Designers 2011	48
4.3.1.5	Mesa Lateral Pompeia, de Carlos Vergara e Etel	49
4.4	Processos Produtivos	49
4.5	Análise Estrutural	51
4.6	Análise Ergonômica	51
4.7	Análise Morfológica	53
4.8	Análise Ambiental	53
4.9	Análise Funcional	54
4.10	Análise Mercadológica	55
4.11	Síntese	56
4.11.1	<i>Diagrama de Ishikawa</i>	56
4.11.2	<i>Requisitos e restrições</i>	56
5.	GERAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS	58
5.1	Desenhos gerados	58
5.2	Modelo volumétrico	60
5.3	Processo de avaliação de alternativa	63
6.	DETALHAMENTO TÉCNICO	63
6.1	Materiais	64
6.2	Detalhamento das peças	65
6.3	Encaixes utilizados	67
6.4	Conjuntos	69
6.5	Perspectiva explodida	71
6.6	Técnicas de otimização da produção	72
6.7	Acabamentos	72
6.8	Recomendações ergonômicas	72
6.9	Produção do protótipo	73
6.9.1	<i>Processo produtivo</i>	73
6.9.2	<i>Avaliação do mobiliário no Mauc</i>	75

<i>6.9.3 Transporte</i>	77
<i>6.9.4 Reposição de componentes e aumento da vida útil</i>	78
<i>6.9.5 Reciclagem ou reuso das peças e componentes</i>	78
7. COMUNICAÇÃO E DIFUSÃO DO SISTEMA	78
7.1 Nome	79
7.2 Manual de construção	79
7.3 Divulgação	81
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICE A – TERMO DE USO DE IMAGEM	85
APÊNDICE B – PRANCHAS DE DESENHO TÉCNICO	86
APÊNDICE C – MANUAL DE CONSTRUÇÃO	92
ANEXO A – TRECHOS DA NORMA DA ABNT NBR 9050:2020	94

1 INTRODUÇÃO

O trabalho que se inicia aqui apresenta o percurso de pesquisa que levou à construção de um mobiliário expográfico de reprodução através de um manual de fácil produção. O contexto de aplicação desse mobiliário é o espaço expositivo, a princípio, o museológico.

1.1 Contextualização e abordagem do problema

Os conceitos de museu e de exposição sofreram mudanças ao longo do tempo e, o que surgiu como uma forma de exibição do acervo pessoal para demonstração de poder e de *status* social¹, institucionalizou-se e ultrapassou os conceitos que se restringiam às naturezas de materialidade do acervo.

Em 2022, na 26ª Conferência Geral do Conselho Internacional de Museus (ICOM), realizada em Praga, na República Tcheca, houve a aprovação, por representantes de mais de 500 museus de todo o mundo, da nova definição, que havia sido atualizada pela última vez apenas em 2007.

Segundo a nova definição:

Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade, que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe patrimônio material e imaterial. Abertos ao público, acessíveis e inclusivos, os museus promovem a diversidade e a sustentabilidade. Atuam e se comunicam de forma ética, profissional e com a participação das comunidades, oferecendo experiências variadas de educação, entretenimento, reflexão e compartilhamento de conhecimento.²

Neste novo cenário, foram adicionadas a promoção da diversidade, a acessibilidade e a sustentabilidade, adaptando-se às necessidades dos diferentes públicos com os quais os museus dialogam. Conjuntamente, para atender a essas demandas, os projetos expográficos também passam por atualizações, que os tornam mais inclusivos, acessíveis e (eco)sustentáveis.

Para tal façanha, profissionais de múltiplas áreas estão envolvidos em todo o processo que faz um espaço museal funcionar. Desta forma, designers podem atuar cotidianamente, quando parte de uma equipe de Comunicação, por exemplo, ou pontualmente, como parte da equipe de Expografia. Esta última, portanto, responsável por pensar, planejar e conceber uma exposição, seja ela de longa duração, temporária ou itinerante.

¹ “Museum and art gallery displays mainly evolved out of the collections of rich patrons, whose curiosities and artefacts were normally shown only to other wealthy families.” (HUGHES, pg. 10, 2015).

² NOVA definição de museu. ICOM International Council Of Museums Brasil. Disponível em: <[https://www.icom.org.br/?page_id=2776#:~:text=Defini%C3%A7%C3%A3o%20aprovada%20em%2024%20de,do%20ICOM%20\(ICOM%20Brasil\)>](https://www.icom.org.br/?page_id=2776#:~:text=Defini%C3%A7%C3%A3o%20aprovada%20em%2024%20de,do%20ICOM%20(ICOM%20Brasil)>). Acesso em: 22 jul. 2024.

Contudo, para esse bom funcionamento, são necessários diversos recursos financeiros e, dentro da variedade de tipologias de museus, está presente a distribuição desigual de recursos, mesmo entre aqueles que são públicos³. Isso acarreta várias consequências, como a defasagem dos equipamentos utilizados para o trabalho administrativo e a dificuldade de reforma e renovação de mobiliário expográfico, por exemplo.

A partir da vivência da autora como bolsista no Museu de Arte da UFC – Mauc pelo período de cinco anos, foi constatado que, como parte de uma instituição federal, o museu está submetido a licitações para as aquisições que se apresentarem necessárias, resultando em um processo demorado para a compra de qualquer material e/ou equipamento.

Diante disso, é possível que sejam firmadas parcerias, por exemplo, como a que existe com o Curso de Sistemas e Mídias Digitais – UFC para o desenvolvimento de um aplicativo para o museu, e a que existe com o Curso de Design - UFC para a fabricação de obras táteis de pinturas do acervo, promovendo maior acessibilidade.

Essas melhorias contribuem para a expansão e fazem com que o conhecimento que o Mauc abriga alcance mais pessoas. Essa ação de difusão também pode ser facilitada com a itinerância do seu Núcleo Educativo (NeMauc) e de peças do seu acervo, o que requer artefatos para a sua proteção e segurança e que podem advir de formas mais sustentáveis e de menor custo, como do reaproveitamento.

Por outro lado, em pontos específicos do Centro da cidade de Fortaleza, há o descarte indevido de madeira, proveniente de caixas de proteção de peças e de equipamentos de metal, como bancadas para cozinha industrial⁴. Não se trata de estruturas do tipo *pallet*, mas sim caixas, que são vazadas, na maioria das vezes, e que podem vir a acarretar problemas para a cidade, como alagamentos e poluição de canais e lagoas⁵.

Desse modo, a pesquisa reside na união dessas problemáticas apresentadas, e que serão melhor exploradas mais à frente. Ele busca facilitar a aquisição de mobiliário expográfico itinerante⁶ por equipamentos museais que possuem pouco ou nenhum recurso financeiro,

³ NASSIF, Rodrigo. Os desafios e as perspectivas na preservação dos museus. Universidade Federal de Ouro Preto, 2022. Disponível em: <<https://ufop.br/noticias/em-discussao/os-desafios-e-perspectivas-na-preservacao-dos-museus>>. Acesso em: 25 jun. 2023.

⁴ Diagnóstico advindo da observação da autora, que se deu quando ela percorria determinados pontos e sempre encontrava essa situação.

⁵ Lixo irregular causa prejuízos à cidade: veja como fazer o descarte adequado. Diário do Nordeste, Fortaleza, 27 de Novembro de 2023. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ceara/lixo-irregular-causa-prejuizos-a-cidade-veja-como-fazer-o-descarte-adequado-1.3447312>>. Acesso em: 22 jul. 2024.

⁶ A origem desse aspecto reside em uma das necessidades apresentadas durante a visita ao Mauc, mais bem explicitada no ponto 4.2.

através da criação de um sistema de produção simplificado e de baixo custo, a ser aplicado ao Mauc.

1.2 Questão de Pesquisa

Como desenvolver um sistema de produção de baixo custo de mobiliário expográfico itinerante e com o reaproveitamento de madeira descartada para o Mauc?

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Desenvolver um sistema de produção de mobiliário expográfico itinerante de construção simples e de baixo custo.

1.3.2 Específicos

- Desenvolver um mobiliário expográfico itinerante de fácil construção e de baixo custo para museus com recursos financeiros limitados;
- Utilizar madeira descartada em pontos específicos investigados da cidade de Fortaleza como material principal;
- Desenvolver um manual de fabricação utilizando a Linguagem Simples.

1.4 Justificativa

A decisão pelo projeto de mobiliário cobre uma das várias vertentes do Design apresentadas e desenvolvidas durante o Curso de Graduação, como a de Projeto de Produto 1 (2018.1), que teve como objetivo a projeção de mobiliário que tinha a madeira como material predominante. Inclusive, a escolha da madeira como o material principal da produção, está na viabilidade de acesso a ferramentas na própria oficina do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design (DAUD) e pelo conhecimento prévio no manuseio dessas.

O Mauc aparece como local de aplicação, principalmente, pela vivência da autora como bolsista durante cinco anos. Soma-se a isso, a viabilidade estratégica que traz para a logística de desenvolvimento do projeto a sua localização no mesmo Campus do DAUD.

Ademais, há ainda o desejo de contribuir para mudanças em equipamentos culturais que tanto contribuem para a formação de pessoas, além de buscar repassar esse conhecimento por meio de uma linguagem mais acessível.

Academicamente, o trabalho se norteará através de conceitos e metodologias do campo da Museologia; de material criado e disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Museus

(Ibram); de pessoas autoras da área de Design Expográfico como Philip Hughes, Pam Locker e Maria Xavier Cury; Elizabeth Regina Platcheck, Ezio Manzini e Carlo Vezzoli da área de Ecodesign e de Projeto de Produto; e o Estatuto da Pessoa com Deficiência e a norma da ABNT NBR 9050:2020 para guiar o desenho de um projeto mais acessível, dentre outros.

Em relação à sua estrutura científica, a organização do presente trabalho se inicia com a Introdução, trazendo os pontos tratados até o momento; em seguida, o Referencial Teórico trata dos conceitos e aspectos das áreas abordadas, sendo elas Expografia, Mobiliário Expográfico, Design e Sustentabilidade, Design Inclusivo e Acessibilidade; em seguida é abordado o Método Projetual; posteriormente, a Imersão na pesquisa, com a Delimitação Geográfica, a Visita ao Mauc, o Canvas de Contexto e a Problematização de Projeto; o bloco final traz a Análise de Similares sendo finalizado com a Síntese do problema de projeto e os respectivos requisitos projetuais, a partir do Diagrama de Ishikawa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para este trabalho, os fundamentos teóricos estão relacionados aos conceitos, percurso histórico e legislação das principais áreas temáticas abordadas na pesquisa, a seguir.

2.1 Sobre Expografia

Expografia é um termo não muito difundido, mas que possui um importante papel na construção de museus, afinal, segundo o Ibram:

A expografia é a parte das atividades dos museus que visa à pesquisa de uma linguagem e de uma expressão fiel na tradução de programas de uma exposição. Ela abrange os aspectos de planejamento, metodológicos e técnicos para o desenvolvimento da concepção e a materialização da forma na comunicação com o público.⁷

De forma geral, uma equipe de expografia é composta por profissionais de diversas áreas, como a Museologia, a Arquitetura, a Conservação, a Luminotécnica, a Cenotecnia e, claro, o Design. O papel que aqui cabe à pessoa designer está presente em todo o processo, desde a criação do *briefing*, passando pelo projeto em si de mobiliário, gráfico, da iluminação e de acessibilidade, por exemplo.

Historicamente, o papel da expografia nas exposições, segundo Franco (2018), começa quando a aristocracia europeia, no século XV, passa a se interessar mais pelo

⁷ Expografia. Instituto Brasileiro de Museus – Ibram, 2023. Disponível em: < <https://www.gov.br/museus/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/programa-saber-museu/temas/expografia>>. Acesso em: 18 set. 2024.

coleccionismo e, claro, como um marcador de *status* social, tal grupo precisava exibir aqueles bens adquiridos.

Inicialmente, a disposição das obras se dava de modo a apenas ocupar salas e preencher os espaços disponíveis nas paredes, sem existir planejamento e projeto.

Um século depois, as coleções conhecidas como *Kunst und Wunderkammer*, traduzidos como gabinetes de curiosidades (imagem 1), significaram o início da transformação para um modo mais próximo do que conhecemos hoje.

Imagem 1 – Ilustração de um gabinete de curiosidades



Fonte: Kunstkammer Georg Laue. Disponível em: <<https://www.kunstkammer.com/index.php/kunst-und-wunderkammern>>. Acesso em: 26 jun. 2023.

Segundo Franco (2018, p.13), “passou-se a utilizar-se de modelos animados, ou cenários e aparatos que o público podia tocar. Era a ‘lição das coisas’ reforçada e com um novo potencial pedagógico”.

Nota-se que, juntamente com essas mudanças, a questão da otimização de espaços também passou a ganhar mais atenção. Philip Hughes, em seu livro *Exhibition Design*, de 2015, traz o exemplo do projeto de Sir John Soane, que criou, em 1824, um museu homônimo que possuía uma estrutura de ampliação de espaço com a criação de paredes falsas, chegando a abrigar 118 pinturas, de variados tamanhos, em uma única sala⁸, assim como uma solução de iluminação para um prédio que é conjugado nas duas laterais.

⁸ “The Picture Room was designed to display three times as many pictures as would normally fit into in such a compact space. Three of the walls feature hinged panels which open to display further pictures within. In this way Soane inserted 118 paintings into a single room whereas the fledgling National Gallery, also conceived in 1824, boasted only 38 paintings in its collection.” Disponível em: <<http://explore.soane.org/picture-room>>. Acesso em: 21 jun. 2023.

Imagem 2 – Fotografia da vista dos mecanismos de ampliação do espaço expográfico, criados por *Sir John Soane*



Fonte: Reprodução do livro *Exhibition Design*, de Philip Hughes, 2015, p. 11.

Neste caso, basicamente, são janelas que se abrem em três das quatro paredes da sala e que podem ser visitadas de forma virtual⁹. Além de ser possível visitar o prédio, o recurso de acesso virtual também permite a abertura dessas estruturas, mostrado a seguir:

Imagens 3 e 4 - *Printscreens* da visita virtual da Sala de Pinturas do *Sir John Soane Museum*, em Londres.



⁹ Para acessar essa visita, é necessário escolher a opção Picture Room no site <http://explore.soane.org/>.



Fonte: *Sir John Soane's Museum London*. Disponível em: <http://explore.soane.org/picture-room>. Acesso em: 21 jun. 2023.

Já no século XX, outras grandes mudanças ocorreram no campo da Expografia. Juntamente com o Modernismo, não só o espaço físico, como também o conceitual foi modificado. Segundo Franco (2018):

As exposições deixaram de ser pautadas na exaustiva exibição da coleção, para serem propostas a partir de discursos, questões ou mensagens. Os critérios para a seleção das obras deixaram de ser sistemáticos, taxonômicos ou classificatórios. Os acervos passaram a ser agrupados a partir de seus significados culturais, sociais, econômicos, lúdicos ou religiosos, em consonância com a totalidade do discurso expositivo, em muitos casos utilizando-se recursos de contextualização, ambientação e cenografia. Os circuitos e a circulação dos visitantes também passaram a ser planejados, para garantir a eficácia da comunicação e a qualidade da fruição do público. (FRANCO, 2028, p.15)

Os espaços físicos passaram a adotar uma neutralidade, com a adesão à cor bege e, em seguida, a branca, para a pintura das paredes, além de abandonarem a disposição de quadros pendurados um acima do outro (HUGHES, 2015, p.16). A seguir estão imagens do novo espaço que surgiu na época.

Imagens 5 e 6 – Fotografias da exposição de Van Gogh, em 1935, e exposição *Machine Art*, em 1934, ambas no MoMA, Nova York, EUA



Fonte: Reproduções do livro *Exhibition Design*, de Philip Hughes, 2015, p. 14.

É importante ressaltar que nesse ponto da história, os museus ainda eram destinados, principalmente, a uma elite, não só financeira, mas também intelectual. Apesar do caráter educativo desde os “gabinetes de curiosidades”, as massas ainda não tinham acesso a esses espaços.

Por conseguinte, para chegarmos ao ponto em que nos encontramos atualmente, foi preciso o entendimento do tipo de comunicação que estava acontecendo nos espaços museais. Segundo Cury (2005) e Franco (2018), a compreensão de que o modelo de emissor-receptor não era mais suficiente para satisfazer as experiências que o público buscava fez com que as exposições fossem adquirindo um caráter cada vez mais interativo. Agora, “as exposições devem mobilizar não apenas a cognição, mas também as emoções e os sentidos dos visitantes” (FRANCO, 2018, p.10). E,

quando os visitantes são convidados a interagir fisicamente com o espaço expositivo, eles se tornam *performers*, juntamente com o espaço. O designer precisa garantir que o que o design consegue acomodar a fisicalidade dessa performance. Uma compreensão combinada de Antropometria e de Ergonomia ajuda a pessoa designer a criar ambientes confortáveis e amigáveis¹⁰(LOCKER, 2011, p. 48).

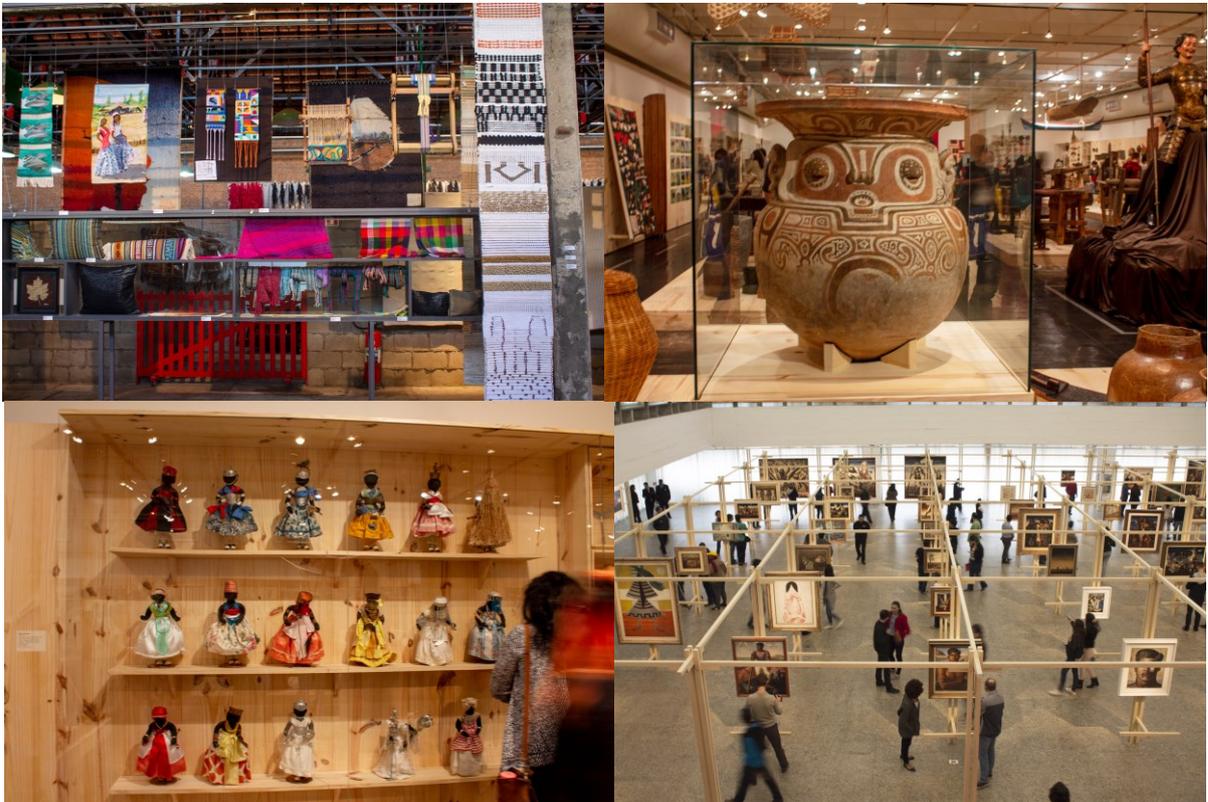
Dessa forma, os projetos expositivos precisam responder a uma gama de requisitos, tanto no que concerne aos mecanismos acessíveis de interação, como a formas mais sustentáveis de produção, que veremos na seção “Sobre Design e Sustentabilidade”.

¹⁰ Tradução livre de: “Exhibition spaces are never passive. When visitors are invited to physically interact with exhibition space they become performers within it. The designer needs to ensure that the design can accommodate the physicality of this performance. A combined understanding of anthropometrics and ergonomics helps the designer to create comfortable and user-friendly environments.”

2.2 Sobre Mobiliário Expográfico

O mobiliário expográfico abrange uma gama de diferentes artefatos, como vitrines, mesas, armários e pedestais¹¹, por exemplo. Em geral, os projetos são definidos de acordo com as necessidades e a estética de cada espaço expositivo. Sendo assim, eles podem ser criados com o objetivo de um curto ciclo de vida, quando parte de uma exposição temporária, ou com um longo ciclo de vida, no caso de mobiliário que faça parte de uma de longa duração, como podem ser observados nas imagens a seguir.

Imagens 7, 8, 9 e 10 – Fotografias do ateliê de arte têxtil no Sesc Pompeia, da exposição “Portinari popular” no Masp e da remontagem da exposição “A mão do povo brasileiro”, também no Masp. Todas realizadas no ano de 2016.



Fonte: Autora, 2016.

¹¹ “Museums use a number of different methods to display artifacts. The most common method is to use display cases. Display cases come in a variety of sizes and shapes, and can be made from a variety of materials, including glass, wood, and plastic. Museums may also use pedestals, shelves, and racks to display artifacts.” SIMON. Why furniture is so important in museum exhibitions. Arna Bontemps Museum, 2022. Disponível em: <<https://www.arnabontempsmuseum.com/why-furniture-is-so-important-in-museum-exhibitions/>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

Sam Booth e Drew Plunkett, em seu livro *Furniture for interior design*, de 2024, trazem alguns aspectos importantes quando se vai projetar esse tipo de mobiliário:

- Eles não precisam ser complexos, apenas honestos a ponto de expressarem a sua ideia conceitual, a fim de simplificar os processos de produção¹²;
- Antes de buscar soluções inéditas, é preciso buscar por soluções já existentes no mercado, pois a pessoa designer precisa ter a certeza de que a sua inovação será realmente melhor, além da certeza de que o resultado alcançará as necessidades existentes¹³;
- E, por último, os dispositivos projetados devem, não só proteger e valorizar os objetos expositivos, mas também suportar o peso das pessoas que, eventualmente, venham a se apoiarem sobre eles para uma melhor observação e apreensão¹⁴.

Imagem 11 – Mobiliário interativo para crianças no Museu Nacional de Etnologia, em Leiden, na Holanda, projetado por Opera Design.



Fonte: Reprodução do livro *Exhibition Design*, de Philip Hughes, 2015, p. 48.

¹² "They need not be complex. Their detailing should be honed to clarify expression of the conceptual idea that underpins them and to simplify the processes of their production." (BOOTH, Sam; PLUNKETT, Drew, 2014, p.7)

¹³ "Before choosing to reinvent the chair or any other generic piece, a designer needs to be sure that his or her creation will be genuinely better than one that already exists and that, regardless of its visual qualities, its practical performance will meet its obligations." (BOOTH, Sam; PLUNKETT, Drew, 2014, p.7)

¹⁴ "Cabinets and other display items need to support the weight of visitors leaning on them." (BOOTH, Sam; PLUNKETT, Drew, 2014, p.70)

A partir das necessidades apresentadas, que podem estar condicionadas ao tipo de público, ao tipo de interação e/ou aos tipos de cuidados que os objetos requerem¹⁵, é que se começa a projetar, pensando-se com base no *briefing*.

De modo geral, os objetivos de um mobiliário serão realmente atingidos quando ele conseguir atingir a capacidade de estimular experiências sensoriais nas pessoas usuárias, como mostra a imagem anterior e como mostram as seguintes que, apesar de gerarem uma interação de certa forma limitada, elas ainda estimulam a curiosidade de se abrir cada compartimento para se descobrir o que tem ali dentro.

Imagens 12 e 13 – Compartimentos interativos.

The National Postal Museum, Washington, EUA



Fonte: Cortesia da Goppion. CAO, Lilly. Como projetar interiores de museus: Vitrines para proteger e destacar a arte. *Arch Daily*, 2020. Tradução: Eduardo Souza. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/936792/como-projetar-interiores-de-museus-vitrines-para-protger-e-destacar-a-arte/5e72cc4cb35765492a0001d0-how-to-design-museum-interiors-display-cases-to-protect-and-highlight-the-art-image?next_project=no>. Acesso em: 30 jun. 2023.

Um fator importante a ser observado nesse exemplo é a segurança que os postais, cartazes e outros papéis expostos ganharam com essa solução. Existem mecanismos jurídicos a serem cumpridos quando do transporte e acondicionamento para exibição, principalmente quando as obras são emprestadas para outra instituição. Nesses casos, existem o “Contrato de empréstimo” e o “Relatório de condições expositivas e de segurança” (Franco, 2018), além de uma avaliação de conservação preventiva por parte da instituição proprietária da obra.

Todos esses procedimentos existem para resguardar quem está emprestando, caso o objeto a ser exposto venha a sofrer danos. Daí, a grande importância no momento de projeção do mobiliário que irá para a exposição, de não possuir materiais e nem formas que

¹⁵ CAO, Lilly. Como projetar interiores de museus: Vitrines para proteger e destacar a arte. *Arch Daily*, 2020. Tradução: Eduardo Souza. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/936792/como-projetar-interiores-de-museus-vitrines-para-protger-e-destacar-a-arte>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

ofereçam riscos ao patrimônio em exibição. É preciso considerar ainda os fatores ambientais, estes fazendo parte do projeto expográfico como um todo.

Outro ponto importante é a questão da acessibilidade, de como diferentes corpos e com diferentes limitações poderão utilizar cada peça sem sofrerem nenhum tipo de discriminação ou situação vexatória.

Por último, é interessante ressaltar que, apesar de projetos de mobiliário expográfico serem, usualmente, projetados para cada cliente diferentemente, este trabalho tem o foco em proporcionar uma alternativa aos equipamentos que não possuem verba financeira para a contratação de uma equipe de designers. Desse modo, a busca pela forma do artefato final será pensada na sua funcionalidade e em uma estética mais generalista, além, claro, do fator da acessibilidade, traduzido através da acessibilidade física, cognitiva e financeira, com um projeto de baixo custo e do tipo “faça-você-mesmo”, e do fator da sustentabilidade, a ser visto a seguir.

2.3 Sobre Design e Sustentabilidade

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu em 1987, com o relatório intitulado “Nosso futuro comum”¹⁶, sendo estabelecido com a Rio 92, Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, Brasil. Como nos traz Manzini e Vezzoli, o termo refere-se:

às condições sistêmicas segundo as quais, em nível regional e planetário, as atividades humanas não devem interferir nos ciclos naturais em que se baseia tudo o que a resiliência do planeta permite, ao mesmo tempo, não devem empobrecer seu capital natural, que será transmitido às gerações futuras. (2011, p.27)

Tal recomendação significa que o consumo de recursos naturais, além de todos os resíduos que produzimos, deve atingir um nível em que o planeta consiga se autossustentar e, sendo assim, acarretaria numa mudança brusca nos modos de consumo atuais da humanidade. Mas, como esse é um passo que requer uma verdadeira revolução, como diz Manzini (2008), cabe, em especial às pessoas que trabalham com Design a busca pela significativa redução do uso de recursos não renováveis e o desenvolvimento de processos mais limpos, que gerem poucos resíduos e que tenham alto potencial regenerativo¹⁷.

Assim como em todas as áreas, a questão ambiental é de suma importância quando o assunto é Expografia pois, a depender do tipo de exposição, pode gerar uma grande

¹⁶ Tradução livre de Our Common Future.

¹⁷ Aqui, segundo as próprias palavras do autor, “refere-se à capacidade da solução em obter uma integração com seu contexto de uso, aumentando os recursos ambientais e sociais disponíveis.” (MANZINI, 2008, p.31)

quantidade de resíduos ao final do seu uso. Uma das alternativas é o uso de materiais que consomem pouca energia, como é o caso da madeira (HUGHES, 2015, p.209) que, no presente projeto a ser desenvolvido, um dos fatores que soma aspectos da sustentabilidade é justamente o reuso desse material que é, primeiramente, utilizado para a fabricação de caixas de transporte e que são descartadas (indevidamente) após o seu uso primário, como mostra a imagem abaixo:

Imagens 14 e 15 – Madeira descartada de forma irregular em dois pontos de áreas em torno do Centro de Fortaleza



Fonte: Fotografias realizadas pela autora.

Esse movimento de reuso é uma das formas de prolongamento do ciclo de vida dos produtos que, vale ressaltar, se diferencia do ciclo de vida utilizado no Marketing para se referir às fases de lançamento, permanência e saída de um produto do mercado. Aqui, de acordo com o conceito de Manzini e Vezzoli,

o produto é interpretado em relação aos fluxos – de matéria, energia e emissão – das atividades que o acompanham durante toda a sua vida. Em “ciclo de vida” considera-se o produto desde a extração dos recursos necessários para a produção dos materiais que o compõe [“nascimento”] até o “último tratamento” [morte] desses mesmos materiais após o uso do produto. (2011, p.91)

Desse modo, com a construção utilizando essa madeira, o projeto já começa com o prolongamento do ciclo de vida dela. Nesse caso, resíduos como a serragem que serão criados, inevitavelmente, ao longo do processo de fabricação, podem ser utilizados para a criação de uma espécie de massa, ao ser misturada com cola branca, e servir para preencher buracos

presentes na madeira ou, ainda podem vir a ser doados para a utilização em composteiras, por exemplo¹⁸.

Outro ponto concernente a este projeto é que, ao se considerar todo o ciclo de vida de um produto, ou seja, desde o momento em que as matérias-primas são recolhidas, até a degradação delas e absorção (ou não) pela própria natureza, passa-se a fazer um design sistêmico (MANZINI e VEZZOLI, 2011, p.100).

Com relação ao processo produtivo, Vezzoli (2018) indica uma lista de pontos a serem seguidos para que se possa minimizar o consumo de energia. Entre eles está a seleção de materiais com baixa intensidade de energia, o uso de máquinas com muita eficiência no uso de energia e otimização dos sistemas de estocagem e de transporte (2018, p.76).

Convém ressaltar, então, a possibilidade de perpetuação do projeto através do acesso por pessoas com diferentes poderes aquisitivos. Por isso, um ponto importante desse trabalho é o barateamento na produção e o uso de ferramentas mais simples. A não opção pela fabricação digital que requer, além de conhecimento técnico, equipamentos mais caros, faz parte da escolha inicial tomada pela autora como forma de realização de um projeto de baixo custo. Tem-se assim, como uma das maneiras de se atingir esse objetivo, o Design Inclusivo, que pode gerar um resultado que satisfaça as necessidades de um público com diferentes necessidades, dispensando, assim, a agregação de outros equipamentos.

2.4 Sobre Design Inclusivo

O modo com o qual se projeta os espaços expográficos sofreu mudanças ao longo do tempo e, o principal fator responsável por essas mudanças são as pessoas que o utilizam. Assim, o respeito pelas diferenças de corpos e de possibilidades que esses corpos possuem, faz com que cresça a consciência na hora de se pensar os espaços e o que irá compô-los.

Para isso, existe uma vertente chamada Design Inclusivo (ou Design Universal), que rege a “concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva” (BRASIL, 2021, p. 9). Basicamente, é o desenvolvimento de produtos (físicos e/ou cognitivos) que abrangem o maior espectro possível dentro da Antropometria.

A Antropometria está relacionada com a medição dos corpos, em seus mais variados grupos étnicos, de gênero e etários, por exemplo. Tradicionalmente, considera-se o

¹⁸ MARAGNO, Eliane Spricigo; TOMBRIN, Daiane Fabris e VIANA, Ednilson. O uso da serragem no processo de minicompostagem. Engenharia sanitária ambiental, Vol. 12 – N° 4, p.355-360, Out/Dez, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-41522007000400001>>. Acesso em: 30 jun.2023.

espectro que abrange 95% das pessoas de determinado recorte populacional (IIDA, 2005), o que, em tese, abrangeria a maior parte da população. No entanto, estamos falando de museus, que são espaços públicos e que precisam¹⁹ incluir as pessoas que ficam fora dessa “maioria”.

Há outra área que é relevante para essa temática: a Ergonomia. Em linhas gerais, ela estuda “a interação entre o homem e o trabalho, no sistema homem-máquina-ambiente” (IIDA, 2005, p. 2). Ela se divide em três vertentes, sendo elas a física, que possui foco nas características relacionadas ao corpo físico; a cognitiva está ligada aos processos mentais que ocorrem nos momentos de interação com o sistema; e a organizacional, que se ocupa das estruturas organizacionais.

Neste trabalho, pelo menos as duas primeiras linhas serão consideradas no momento de projeção.

Dentro de uma exposição, quando há a aplicação de um bom design inclusivo, e não a criação de uma “exposição especial para pessoas com deficiência”, um número maior de pessoas pode acessar, seja através de dispositivos como áudio-guias e peças táteis, seja por uma ambientação com boa circulação ou com vidros menos reflexivos, que proporcionam uma melhor experiência, também, às pessoas que não possuem deficiências em nenhum grau (HUGHES, 2015, p. 55).

E, para concluir, existem diversas regulamentações e elas precisam ser diferenciadas em cada país (ou até mesmo dentro do mesmo país), já que a estatura, por exemplo, está ligada a grupos com origens em uma mesma região. No Brasil, existe regulamentação e ela será aprofundada no próximo item.

2.5 Sobre Acessibilidade

Para efeitos de proteção e de garantia dos direitos básicos, existe no Brasil, desde 2015, a Lei de nº 13.146/2015, e o Estatuto da Pessoa com Deficiência, com última atualização no ano de 2021, que está disponível gratuitamente de forma digital para *download*²⁰. E, segundo o Art. 2º dessa Lei,

“Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.” (BRASIL, 2021, p. 9)

¹⁹ Faz parte do Estatuto da Pessoa com Deficiência, a garantia de acesso, entre outros, à cultura, no Art.8º. (BRASIL, 2021, p. 13)

²⁰ Disponível em:

<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/640295/Estatuto_pessoa_deficiencia_6ed.pdf>.

A avaliação dessas deficiências está condicionada a laudo médico e o Poder Executivo oferecerá os meios para tal. Como barreiras, citadas no Artigo, compreende-se:

qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros [...]” (BRASIL, 2021, p. 9)

Complementando, as barreiras atitudinais, como o próprio nome indica, são as atitudes ou comportamentos que promovam impedimentos na participação social da pessoa com deficiência, colocando-a em condição de desigualdade com as demais. As barreiras tecnológicas são as que impedem ou dificultam o acesso de uma pessoa com deficiência, como, por exemplo, um painel interativo em uma exposição que não conta com *software* de leitura de tela. Por isso, a importância da implementação da acessibilidade nos projetos, sendo esta a

possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida. (ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 2)

É a mudança de pensamento já no momento de criação do *briefing*, com requisitos de projeto que não se tornem barreiras e que, além de impedirem a interação com a exposição, ainda possam causar constrangimento e restrição dos direitos defendidos pela Lei nº 13.146/2015.

Desse modo, a seguir estão descritas normas da ABNT NBR 9050:2020 que são julgadas, neste momento de projeto, relevantes para um mobiliário expográfico itinerante.

2.5.1 ABNT NBR 9050

A Norma Brasileira de número 9050, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, trata da acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos. E, antes de delinear as normas que serão aplicadas, é necessário chamar a atenção para uma condição que qualquer pessoa que não possua deficiência alguma, possa vir a passar. É a mobilidade reduzida que abrange

aquela que tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentação, permanente ou temporária, gerando redução efetiva da mobilidade, da flexibilidade, da coordenação motora ou da percepção, incluindo idoso, gestante, lactante, pessoa com criança de colo e obeso;” (BRASIL, 2021, p.11)

É um grupo que não pode ser validado como pessoas com deficiência, mas que pode vir a sofrer os mesmos problemas de espaços não acessíveis que uma pessoa com deficiência precisa conviver, ainda que temporariamente.

Começaremos pelos parâmetros antropométricos que, como já explicado anteriormente, estão relacionados às medidas do corpo. Serão adotadas as regras para o deslocamento e interação com mobiliário de pessoas em pé com o auxílio de muletas, cadeiras de rodas e cão-guia, além dos assentos para pessoas obesas, os ângulos de alcance de visão e a linguagem tátil.

As imagens ilustrativas dessas regras estão contidas no ANEXO A e os parâmetros gerais citados nesta seção serão repassados em forma de orientação no manual de fabricação do mobiliário projetado. A intenção é a de que o artefato não perca a sua acessibilidade no momento da instalação, prejudicando, assim, a sua utilização por um público mais diverso.

2.5.2 *Linguagem Simples*

Dentro da Acessibilidade cabe mais do que recursos para pessoas com diferentes deficiências. Cabe também o aceso no sentido de acessar uma informação pelo nível cognitivo, ou seja, com uma Linguagem que não faça uso de vocabulário rebuscado e jargões, quando se trata de informativos de utilidade pública e documentação.

Para esse tipo de Acessibilidade, existe a Linguagem Simples²¹, termo surgido nos anos 1940, primeiramente em países da Europa e América do Norte (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2020, p.6), como forma de descomplicar a linguagem burocrática presente no cotidiano das pessoas. Atualmente, é uma prática que está presente em mais de trinta países, incluindo o Brasil (PIRES, 2021, p. 75), e pode ser definida da seguinte forma:

Linguagem clara é um conjunto de práticas que facilitam a leitura e a compreensão de textos. Considera o público a quem a comunicação se destina para organizar as ideias, escolher as palavras mais familiares, estruturar as frases e determinar o design. O leitor consegue localizar com rapidez a informação de que precisa, entendê-la e usá-la. Evita jargão e termos técnicos: se forem inevitáveis, deve explicá-los. Possibilita transmitir informações complexas de maneira simples e objetiva. Uma comunicação em linguagem clara é visualmente convidativa e fácil de ler porque foi escrita com esta meta. Costuma ter o tom de uma conversa amigável e respeitosa. Reconhece o direito que toda pessoa tem de entender textos relevantes para o seu cotidiano. Sua intenção primordial é esclarecer. Sempre que possível, testa se o público-alvo entendeu bem o texto antes de publicá-lo. (FISCHER, 2018 *apud* PIRES, 2021, p.77)

²¹ Ou Linguagem Clara, em algumas traduções, como as que são feitas para o Português de Portugal.

A princípio, ela está sendo adotada por órgãos governamentais, a nível municipal e estadual. Aqui no Ceará, existe o IRÍS - Laboratório de Inovação e Dados do Governo do Ceará²² e que já realizou uma série de projetos de aplicação da Linguagem Simples, como no “Edital Painéis Artísticos nas Escolas”, que pode ser comparado com o documento de licitação do referido edital, como observa-se abaixo:

Imagem 16 e 17 – Páginas selecionadas do Edital Painéis Artísticos nas Escolas e Edital na Central de Licitações de Fortaleza, mostrando as diferenças da aplicação da Linguagem Simples



Fonte: Edital Painéis Artísticos nas Escolas (acima). Disponível em: <https://www.fortalezacriativa.com/_files/ugd/6bd6a0_55d6916267be4af19e97aae68b565ec3.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2023. Edital na Central de Licitações de Fortaleza (abaixo). Disponível em: <<https://www.fortalezacriativa.com/paineisnasescolas>>. Acesso em: 2 jul. 2023.

A diferença entre os dois documentos é facilmente identificada, com o primeiro apresentando uma boa hierarquização da informação, divisão em tópicos facilmente identificáveis e caixas com informações mais importantes, uma aparência amigável, cores e um tutorial ilustrado, informando melhor do que o segundo, no qual a estrutura em tópicos se perde em meio à aparência muito regular da diagramação. Não há cores e nem elementos ilustrativos, além de uma fraca hierarquização das informações apresentadas.

Ressalta-se, ainda, que o uso dessa Linguagem não implica na linguagem coloquial. Ela continua sendo uma linguagem formal, mas com um texto que as pessoas, de diversos níveis

²² Pode ser acessado em: <<https://irislab.ce.gov.br/>>.

escolares, consigam ler e entender logo na primeira vez. Sua aplicação não está restrita ao escrito, mas como visto no exemplo acima, ela também alcança os níveis de organização e estruturação da informação, e possui práticas de revisão, de avaliação e de testagem.

Nesse trabalho de mobiliário expográfico itinerante, a Linguagem Simples será aplicada no manual de fabricação a ser criado como apoio na difusão do projeto.

3 MÉTODO PROJETUAL

Neste capítulo serão apresentadas as metodologias utilizadas no presente trabalho, iniciando-se com metodologia de pesquisa e, em seguida, com os métodos projetuais do *ecodesign* e a de Linguagem Simples.

3.1 Metodologia de pesquisa

Em relação às metodologias de pesquisa, neste trabalho foram aplicadas as pesquisas de campo e a pesquisa exploratória.

A metodologia exploratória objetiva facilitar uma maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito e/ou construindo hipóteses. Geralmente, envolve levantamento bibliográfico, contido no referencial teórico, entrevistas com pessoas que possuem experiência com o problema pesquisado e análise de exemplos (GIL, 2007 *apud* GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 35), que será mostrada no item de número 5.

A pesquisa de campo é caracterizada pela coleta de dados realizada juntamente a pessoas (FONSECA, 2002 *apud* GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 37) que, no caso, foi realizada uma entrevista com a Diretora do Mauc e será realizada mais investigações desse tipo no decorrer das próximas fases.

As outras metodologias adotadas são a de *Ecodesign*, de Elizabeth Regina Platcheck e de Ezio Manzini e a da Linguagem Simples adotada aqui no Brasil.

3.2 Como fazer *Ecodesign*

Usualmente, define-se um público-alvo para o projeto a ser desenvolvido, no entanto, por buscar-se a criação de um sistema de mobiliário acessível a diversos públicos, o espectro será bem mais amplo e as características formais, funcionais e estéticas deverão aplacar as dores dessa faixa de pessoas usuárias.

É característica do *ecodesign* a ação a partir da identificação de problemas ambientais e duas causas (PLATCHECK, 2012). Esses problemas ambientais incluem também

os fatores sociais e, no projeto em estudo, o ponto inicial foi a identificação do descarte irregular de madeira.

Manzini (2008, p. 28-29) lista um percurso para a projeção dentro de uma perspectiva mais sustentável:

- Mudar a perspectiva (focar nos resultados): fornecer um suporte para a divulgação artística e cultural;
- Imaginar soluções alternativas: gerar diferentes soluções e testar os seus protótipos de baixa qualidade;
- Avaliar e comparar várias soluções alternativas: usar métodos de avaliação dos fatores econômico, social e ambiental;
- Desenvolver as soluções mais adequadas.

Em concordância com esses pontos, está a metodologia Platcheck, que será a principal utilizada nesse trabalho, com eventuais adaptações quando julgado necessário, dada a sua natureza acadêmica.

Todo o processo se dá em quatro fases, divididas em Proposta, Estado da Arte e Análises de Similares, Projeção e Teste e Otimização.

3.2.1 Fase 1 – Proposta

Nessa primeira fase, como uma introdução, realiza-se as etapas de estudo de cliente e parâmetros gerais do projeto, como cronograma e custos.

- Identificação do Cliente;
- Definição do problema, reconhecimento da necessidade e caracterização do sistema usuário-ferramenta-trabalho-ambiente;
- Objetivos do projeto, com seus requisitos e restrições;
- Programa de trabalho;
- Cronograma de trabalho;
- Custos do projeto.

3.2.2 Fase 2 - Estado da arte e análise de similares

Objetiva-se analisar soluções já existentes e cumpram totalmente ou parcialmente as necessidades do projeto em desenvolvimento, a fim de identificar como esses problemas já são solucionados. Isso se dará sob diversas perspectivas, como demonstram os pontos abaixo:

- Processos produtivos, com os processos de fabricação e transformação, aspectos administrativos e técnicos, quantidade e diversidade de componentes similares (DfA²³), matérias-primas e suas fontes e ciclo de vida do produto;
- Análise histórica, com aspectos da evolução ao longo da linha do tempo;
- Análise estrutural, com o número de componentes, sistemas de união, estrutura, quantidade e diversidade de componentes similares (DfA), matérias-primas e suas fontes e ciclo de vida do produto;
- Análise funcional, os mecanismos, versatilidade, resistência, acabamento;
- Análise ergonômica com a praticidade, segurança, transporte, manutenção, atividades da tarefa, antropometria e cognição;
- Análise ambiental, com a reciclagem de partes/componentes ou do produto todo após o descarte, consumo de energia e consumíveis, geração de resíduos durante a vida útil métodos de encaixe para desmontagem, embalagem do produto final, impacto ambiental causado após o descarte da embalagem, informações sobre gasto de consumíveis durante a vida útil;
- Análise morfológica, com a forma e estética;
- Análise de mercado, com a propaganda, marketing;
- Conclusão dos dados levantados.

3.2.3 Fase 3 - *Projetação*

Como o diz o título, essa é a fase de desenvolvimento, propriamente dito, do produto. É quando define os parâmetros a serem adotados, cria-se alternativas, realiza-se os desenhos técnicos e a preparação para os testes na próxima fase.

- Síntese, com a determinação dos parâmetros projetuais, incluindo revisão dos objetivos (requisitos e restrições) e as oito Ondas do *Ecodesign*, que são 1) adoção da estratégia de *Ecodesign* pela empresa e projeção de acordo com os requisitos ambientais; 2) seleção de materiais apropriados e com o menor impacto ambiental; 3) sedução de materiais, do seu volume e dimensão; 4) otimização das técnicas de produção; 5) otimização do sistema de distribuição; 6) redução no consumo de energia, água e de materiais auxiliares; 7) não praticar a obsolescência programada; 8) considerar a reciclagem, e outros

²³ Significa Design for Assembly que, em tradução livre, é o design de fácil montagem.

meios de retorno à natureza ou reutilização do produto por completo ou em parte (PLATCHECK, 2012, p.69-70);

- Geração de alternativas preliminares, com os desenhos/modelos volumétricos, ergonômicos e estruturais e a revisão dos parâmetros projetuais;
- Geração de alternativas, com desenhos/modelos de apresentação, matrizes de avaliação, técnicas de otimização da produção;
- Detalhamento técnico, com o detalhamento das peças, conjuntos e cortes, perspectiva explodida para montagem e especificações técnicas;
- Recomendações ergonômicas, DfA – processo produtivo, DfD²⁴ – reciclagem ou reuso de peças e componentes e DfM²⁵ – reposição de componentes/sistemas e aumento da vida útil;
- Compilação dos dados para registro e confecção do modelo funcional;
- Testes e validação do projeto para fabricação
- Visão holística proposta pelo Ecodesign para um desenvolvimento sustentável – Design Orientado ao Meio Ambiente (DfM).

3.2.4 Fase 4 - Teste e otimização

Na Fase final, são realizados os testes de validação com pessoas usuárias, ajustes necessários e aprovação final.

- Design de produto;
- Confecção do modelo funcional;
- Testes e validação;
- Revisão dos parâmetros projetuais;
- Revisão do detalhamento técnico e aprovação final.

Ressalta-se que as etapas de geração de alternativas preliminares, de detalhamento técnico e de compilação dos dados, fazem parte da redução de custos, erros e tempo de projeto. As etapas de geração de alternativas, de recomendações ergonômicas e de teses compõem a engenharia simultânea (PLATCHECK, 2012).

Acompanhando o produto ao final, haverá um manual de fabricação para a reprodução dele, e que fará uso de técnicas da Linguagem Simples, descritas a seguir.

²⁴ Significa Design for Disassembly, que pode ser entendido como o design com foco em produtos com partes e materiais economicamente desmontáveis (VEZZOLI, 2018, p. 175).

²⁵ Significa Design for Manufacture, que em tradução livre significa Design Orientado para a Produção.

3.3 Como tornar a Linguagem Simples

Como Pires (2021) explicita em sua dissertação, não existe uma única linha metodológica, já que a Linguagem Simples funciona através do serviço de consultorias e esses métodos acabam não se tornando públicos.

No Brasil, existem dois documentos que determinam uma comunicação clara nos documentos oficiais, mas as iniciativas principais de reformulação desse tipo de documentação é liderada pelo Íris, aqui no Ceará, e pelo (011).lab - laboratório de inovação em governo da Prefeitura de São Paulo. A metodologia a ser aplicada no manual de fabricação é uma mistura das praticadas por esses dois laboratórios e segue as seguintes etapas²⁶:

1. Pense no documento.

Qual o motivo pelo qual ele foi escrito? Quais resultados quer produzir? Quais são as informações principais?

2. Pense no público-alvo do documento.

Quem são as pessoas que precisam ler o documento ou vão ter acesso a ele? O que as pessoas precisam saber?

3. Aplique as 10 orientações de escrita em Linguagem Simples.

- Planejar, redigir e entregar ao(à) cidadão(ã) textos com informações claras e compreensíveis²⁷;
- Usar sempre tom cordial e respeitoso;
- Dividir textos em parágrafos curtos, usando, quando necessário, marcadores de tópicos para separar informações;
- Redigir preferencialmente frases curtas, em ordem direta (sujeito > verbo > complemento) e na voz ativa;
- Usar palavras conhecidas do(a) cidadão(ã) e evitar termos técnicos, jargão jurídico, estrangeirismos e siglas sem explicar o que elas significam;
- Evitar seqüências de substantivos abstratos na frase;
- Preferir verbos em vez de substantivos formados a partir de verbos;

²⁶ O texto das etapas foi transcrito integralmente e possuem a referência PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2020, p.28.

²⁷ Texto transcrito integralmente. ÍRIS | Laboratório de Inovação e Dados do Governo do Ceará. 10 passos para escrever em linguagem simples. Fortaleza, 2022. Disponível em: <<https://irislab.ce.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/10-passos-para-escrever-em-Linguagem-Simples.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2023.

- Usar elementos visuais (ícones, infográficos, fotografias etc.) para complementar e reforçar a mensagem do texto;
 - Sempre que possível, testar a facilidade de leitura do texto com o(a) cidadão(ã);
 - Entender a comunicação escrita do governo como um diálogo para o exercício da cidadania.
4. **Faça um teste com o público-alvo do documento**, para saber se a linguagem utilizada faz sentido para o leitor e a leitora.
 5. **Revise o documento** a partir das impressões do público-alvo. Então você chegará em uma versão final simplificada do documento.

4 PROJETO

Segundo Platcheck (2012), a fase projetual, ou de detalhamento, é onde se realiza a projeção em si do produto. Para isso, aqui, vamos partir da imersão, com a delimitação geográfica e o tipo de material coletado, além da visita ao Mauc. Em seguida, serão analisados os dados coletados na visita e identificados os problemas para, então começarem as análises dos similares, resultando na síntese de projeto.

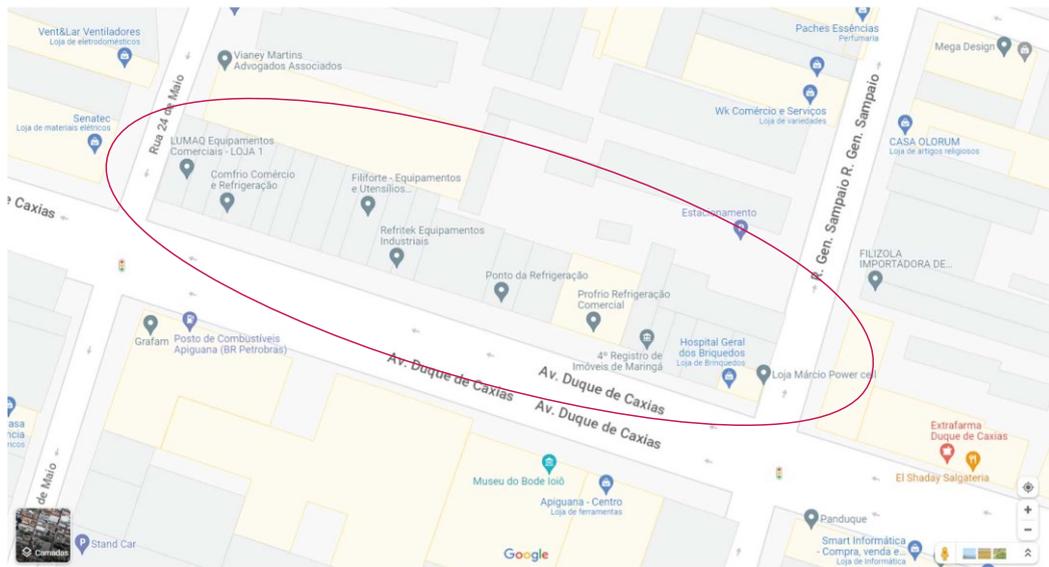
4.1 Imersão

Nesta fase, foi realizada a definição, estratégia e justificativa do recorte geográfico escolhido, bem como o diagnóstico da situação atual do Mauc, com uma visita de campo e conversa com a atual Diretora, Graciele Siqueira. Ao final, após a análise de contexto através do “Canvas de contexto”, foi desenvolvida a “Árvore de problemas” do projeto, ou seja, uma técnica para se definir o problema central de projeto, suas causas e consequências.

4.1.1 Delimitação Geográfica

A coleta de madeira esteve concentrada em dois pontos principais, onde foi observado pela autora a presença constante desse material em condição de descarte irregular, após presenciar o ocorrido por inúmeras vezes e em um período longo (vários anos). O primeiro ponto é no trecho da Avenida Duque de Caxias, entre as ruas 24 de maio e General Sampaio, localizado no bairro Centro da cidade de Fortaleza. Essa quadra concentra, de um dos lados, lojas que comercializam equipamentos de refrigeração e para cozinhas industriais, por exemplo, como pode ser observado no mapa a seguir:

Imagem 18 – *Printscreen* de ponto de descarte irregular de madeira identificado pela autora, Centro, Fortaleza.



Fonte: Mapa gerado no Google Maps, com marcação feita pela autora.

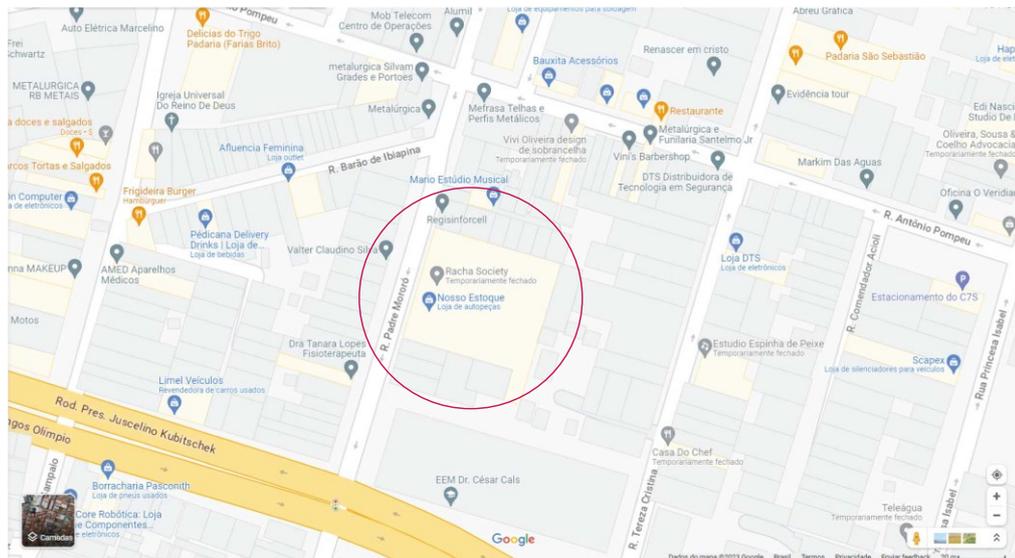
Imagem 19 – Fotografia de equipamentos embalados nas caixas de madeira, Centro, Fortaleza.



Fonte: Fotografia realizada pela autora.

O segundo ponto está localizado na Rua Padre Mororó, entre a rua Antônio Pompeu e a Avenida Domingos Olímpio, no bairro Farias Brito da cidade de Fortaleza, em uma loja de peças automotivas e que também descarta de forma inadequada a madeira das caixas de proteção. Abaixo está ilustrada a localização:

Imagem 20 – *Printscreen* de ponto de descarte irregular de madeira identificado pela autora, Farias Brito, Fortaleza.



Fonte: Mapa gerado no Google Maps, com marcação feita pela autora.

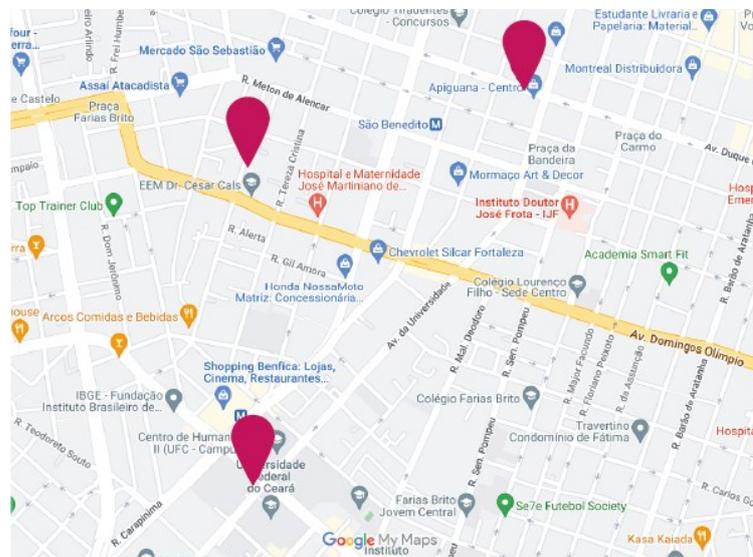
Imagem 21 – Fotografia de caixas de madeira desmontadas, Farias Brito, Fortaleza.



Fonte: Fotografia realizada pela autora.

A escolha é definida, não apenas pelo diagnóstico já feito, como também pela logística de coleta, transporte e fabricação. Encaixa-se, ainda, dentro dessa lógica, a localização estratégica do Mauc, dentro do Campus ao qual faz parte o DAUD e que pode ser verificada a seguir:

Imagem 22 – *Printscreen* de mapa com a marcação dos pontos de coleta e do ponto onde está localizada a oficina e o Mauc, Fortaleza.



Fonte: Mapa gerado no Google Maps.

4.1.1.1 Tipos de madeira coletada

A madeira é classificada como um composto natural, formada por fibras de celulose e matriz de lignina, responsável por unir as essas fibras²⁸.

Dentre as peças de madeira coletadas estão sarrafos²⁹, que se dividem entre eucalipto e pinus, e placas de compensado do tipo laminado de pinus.

O compensado é composto por folhas torneadas de madeira que são unidas por cola, alterando-se a direção da fibra em cada camada, o que torna algumas características de resistência superiores às de madeira maciça. O que será utilizado para a fabricação do mobiliário neste projeto é do tipo Pinus, um gênero que abrange várias espécies e que foi inserida no Brasil há mais de cem anos, mas que só teve seu plantio para uso comercial iniciado na década de 1960³⁰. Ela apresenta uma cor clara e fibra longa, sendo muito utilizada pelas indústrias de madeira, de resina e de celulose a papel.

²⁸ SANTOS, Lara Monalisa Alves dos. MADEIRAS. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, Nº. 000131, 05/09/2018. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/artigo/madeiras>> Acessado em: 24 set. 2024.

²⁹ Segundo a ABNT NBR 14807:2002, que trata das dimensões de madeira serrada, peças de até 10cm de largura são consideradas sarrafos. Disponível em: <<https://tecfer.com.br/produto/tabuas-de-pinus/>>. Acesso em: 23 set. 2024.

³⁰ O Pinus. EMBRAPA, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/pinus>> Acesso em: 24 set. 2024.

Já o Eucalipto³¹, assim como o pinus, também abrange uma grande variedade de espécies, tendo sido usado comercialmente apenas no começo do século passado. Pela sua variedade, as características de cada espécie possibilitam a sua utilização em funções mais nobres, como a fabricação de casas, móveis e estruturas.

4.1.2 Visita ao Museu de Arte da UFC - Mauc

O Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará – Mauc/UFC, foi criado em 1961 e possui uma Resolução que trata da sua criação, de nº 104, de 10 de julho de 1961³². A sua fundação veio da percepção de Antônio Martins Filho, então reitor na época, da necessidade de formação artística que um museu proporciona³³. Para tal, contou com a colaboração de Heloísa Juaçaba, Zenon Barreto, Antônio Bandeira e Floriano Teixeira, entre outras pessoas que apoiavam a ideia.

Segundo Hughes (2015, p. 71), o propósito da visita a um equipamento museal é o levantamento de dados, como as medições, os dados estruturais, detalhes e tudo o que possa contribuir para a preparação de desenhos mais apurados. Mas, essa fala é referente ao projeto completo de expografia e, como neste caso o produto está restrito ao mobiliário, houve uma atenção principal a esses objetos.

Ademais, foi realizada uma entrevista com a atual diretora do museu, Graciele Siqueira, com foco em entender as necessidades de mobiliário e se os atuais cobriam todas as necessidades.

4.1.2.1 Problemáticas Encontradas

Atualmente, o Mauc conta com seis tipos de mobiliário, basicamente, sendo eles divididos em bancos, caixas, expositores de vidro e mesas. Abaixo segue uma tabela com as quantidades, fotografias e tipologias:

³¹ PEREIRA, J.C.D.; STURION, J.A.; HIGA, A.R.; HIGA, R.C.V.; SHIMIZU, J.Y. Características da madeira de algumas espécies de eucalipto plantadas no Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 113p.

³² Sobre o Mauc. Disponível em: <<https://mauc.ufc.br/pt/sobre-o-mauc/>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

³³ MARTINS FILHO, Antônio. História: a ideia da criação do Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <<https://mauc.ufc.br/pt/sobre-o-mauc/historia/>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

Tabela 1 – Inventário do mobiliário expográfico do Mauc

Quantidade	Fotografia	Tipo
7		Bancos de madeira vazados
2		Mesas expositoras
5		Bancos caixotes
31 ³⁴		Caixas empilháveis de variados tamanhos
20		Expositores móveis de vidro
16		Expositores fixos de vidro

Fonte: Fotografias da autora.

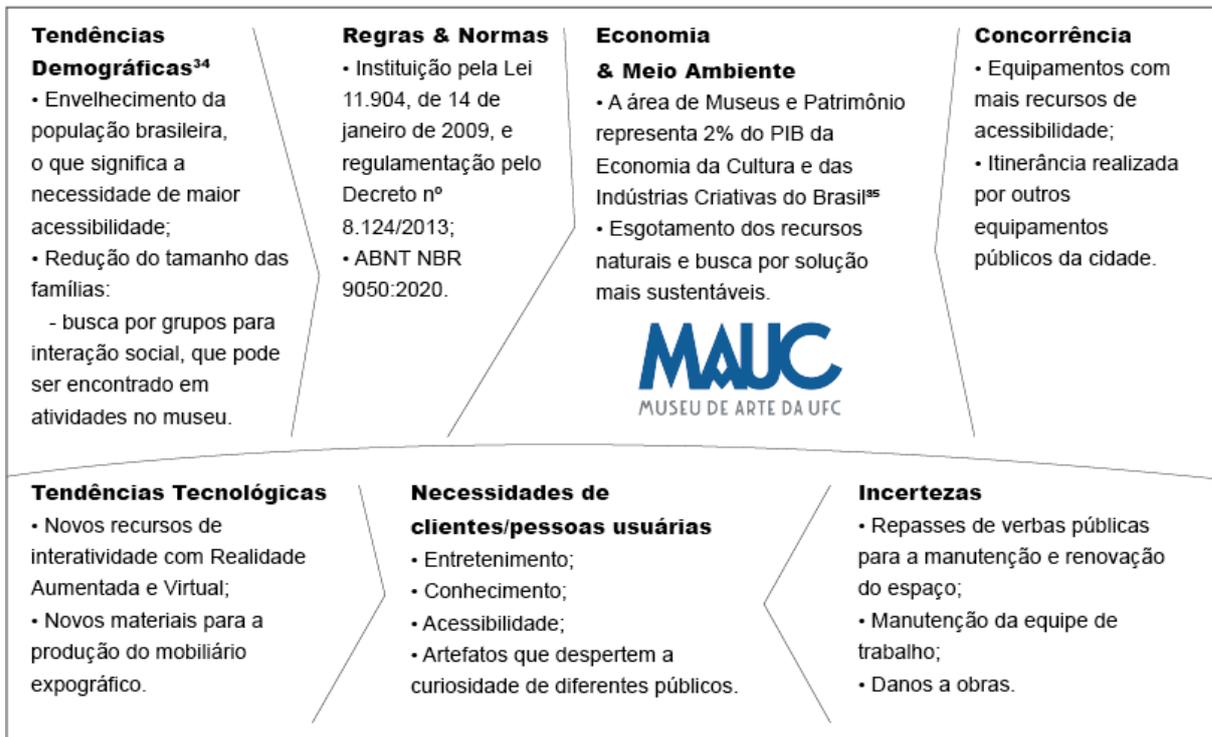
Segundo a diretora, a maior necessidade que o Mauc apresenta é a de expositores para a coleção de esculturas que o Mauc possui, além um artefato que permita a itinerância, com segurança, de peças do acervo do museu. Nesse último, ela citou a possibilidade de deslocar peças da coleção de Ex-votos.

³⁴ O número exato é desconhecido, pois algumas dessas peças foram emprestadas a outro equipamento da Universidade Federal do Ceará.

4.1.3 Canvas de Contexto

Ferramenta utilizada para se obter um panorama de contexto e de tendências que afetam diretamente o cliente, no agora ou no futuro³⁵ e que, neste projeto, analisa o contexto em que o Mauc está inserido.

Figura 1 – Canvas de contexto



Fonte: Canvas criado pela autora.

Conforme visto, a população brasileira possui tendência de envelhecimento e isso requer cidades, edificações, mobiliário e dispositivos que tornem (também) a vida dessas pessoas livre de barreiras de acesso. Além disso, existe a tendência à redução da quantidade de pessoas constituintes de uma unidade familiar, fazendo com que espaços culturais, por exemplo,

³⁵ 05 Ferramentas de inovação para incluir no seu planejamento estratégico. Torobay. Disponível em: <<https://www.torobay.com.br/05-ferramentas-de-inovacao-para-incluir-no-seu-planejamento-estrategico/>>. Acesso em: 2 jul. 2023.

³⁶ INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA – IPEA. O Brasil em 2035: tendências e incertezas para a área social. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8178/1/td_2348.pdf> Acesso em: 30 jun. 2023.

³⁷ PIB da economia da cultura e das indústrias criativas: a importância da cultura e da criatividade para o produto interno bruto brasileiro. Observatório Itaú Cultural, 2023. Disponível em: <<https://www.itaucultural.org.br/observatorio/paineldedados/publicacoes/boletins/pib-da-economia-da-cultura-e-das-industrias-criativas-a-importancia-da-cultura-e-da-criatividade-para-o-produto-interno-bruto-brasileiro>>. Acesso em: 30 jun.2023.

se tornem grandes pontos de encontro e de socialização, além de oferecer conhecimento e entretenimento.

Embora ainda represente uma fatia pequena do mercado da Indústria Cultural, são importantes fontes de preservação do patrimônio e funcionam sob legislação específica.

No caso dos equipamentos públicos, as incertezas são muitas, pois tudo fica submetido às políticas dos governos da ocasião, podendo acarretar a falta de verbas e na incerteza da disponibilidade de equipe lotada naquelas funções. Mas, felizmente, mudanças boas também acontecem e podem ser observadas nas variadas possibilidades de acesso que começam a ser oferecidas e nas formas de o conhecimento sair dos prédios institucionais e alcançarem comunidades que (ainda) não conseguem acessar esses locais, por diversas razões.

4.2 Problematização de projeto

Após os diagnósticos, agora é o momento de definição do problema que norteará a criação do mobiliário no final.

4.2.1 *Árvore de problemas*

A árvore de problemas é utilizada para auxiliar nessa definição do problema a partir das causas e dos seus efeitos³⁸.

³⁸ SOUZA, B. C. C. Gestão da mudança e da inovação: árvore de problemas como ferramenta para avaliação do impacto da mudança. Revista de Ciências Gerenciais. São Paulo, v. 14, n.19, p.1-18, 2010.

Figura 2 – Diagrama da árvore de problemas



Fonte: Diagrama criado pela autora.

Com essa ferramenta, infere-se que a falta de verba é uma causa que acarreta muitos problemas, o que valida a reutilização de material descartado, reduzindo os custos, além da possibilidade de se trabalhar com soluções múltiplas para a exibição de peças do acervo, que buscarão inspiração nos projetos analisados em seguida.

4.3 Análise de similares

Nesta fase, serão analisados quatro projetos escolhidos dentro dos aspectos citados no item 3.3.2, após a apresentação que vem logo a seguir.

4.3.1 Apresentação de similares

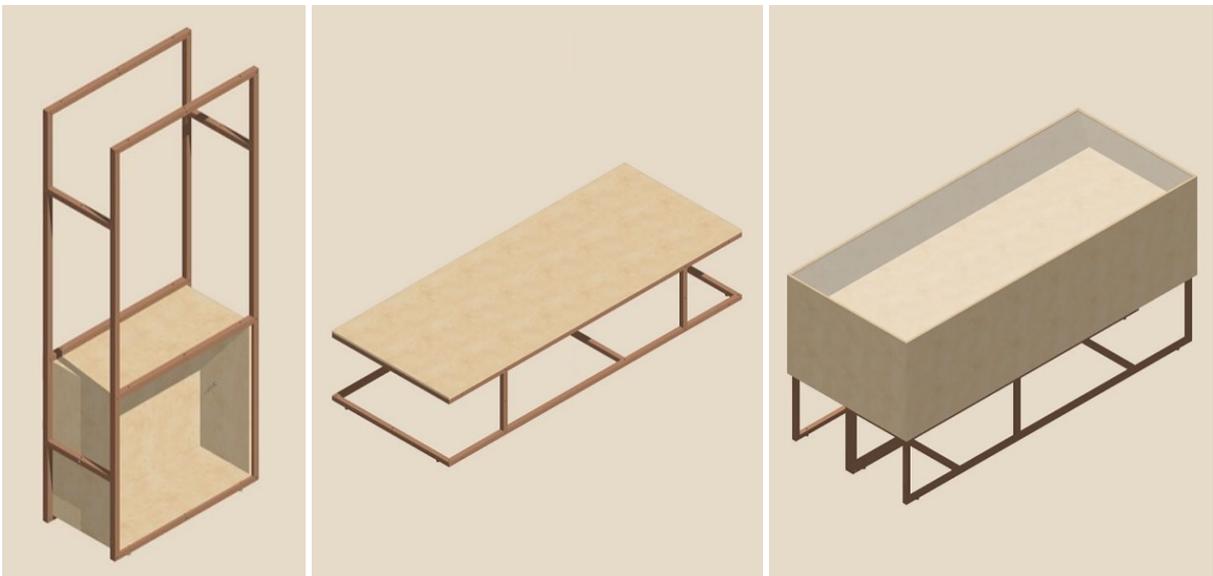
A escolha dos projetos a serem analisados foi realizada tomando como base aspectos que foram considerados pertinentes para o mobiliário que será desenvolvido. Assim, são relevantes as múltiplas possibilidades de adaptação a diferentes usos, a simplicidade nas formas, a itinerância e, claro, o uso da madeira ou da possibilidade de uso para o mesmo projeto, como serão verificadas a seguir.

4.3.1.1 PORO Arquitetura – Projeto expográfico do Kuya, Fortaleza

Escritório de Arquitetura, sediado em Fortaleza, a PORO trabalha com projetos de arquitetura e de design³⁹ e foi responsável pela expografia da Exposição “Tempo Presente em Nós”, de inauguração do Kuya - Centro de Design do Ceará, em 2022-23.

A escolha desse projeto para análise se deu pela possibilidade de diferentes arranjos, tanto na orientação, como nos agrupamentos dos artefatos, como visto a seguir:

Imagens 23, 24 e 25 – *Printscreens* de animação das múltiplas possibilidades do mobiliário desenvolvido por PORO⁴⁰.



Fonte: Animação postada no Instagram do escritório. Disponível em: <<https://www.instagram.com/p/CrbGqrlJYOp/>>. Acesso em: 28. jun. 2023.

Desse modo, com uma estrutura-base em metal, as folhas de madeira podem ser encaixadas de diversas formas.

4.3.1.2 Exposição Pagã, de Regina Parra, na Pina Estação, São Paulo

Em cartaz no segundo andar da Pinacoteca Estação, essa exposição é um projeto experimental desenvolvido para o equipamento⁴¹.

³⁹ SOMOS a PORO Arquitetura. Poro. Disponível em: <<https://www.poroarq.com/sobre>>. Acesso em: 29 jun. 2023.

⁴⁰ Equipe do projeto expográfico: Carol Tonneti, Vitor César, Mário Soares, Caio Ary e Vitória Queiroz. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CrjbfyQPEGp/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

⁴¹ REGINA Parra, Pagã. Pinacoteca de São Paulo, 2023. Disponível em: <<https://pinacoteca.org.br/programacao/exposicoes/regina-parra-paga/>>. Acesso em: 29 jun. 2023.

Imagem 26 – *Printscreen* da visita virtual da exposição “Pagã”, de Regina Parra.



Fonte: Visita virtual à exposição Pagã, de Regina Parra. Disponível em: <<https://portal.iteleport.com.br/tour/regina-parra-paga-pina-estacao>>. Acesso em: 28. jun. 2023.

A ficha técnica não foi encontrada, por isso não se tem informações para além das encontradas nas imagens da visita virtual. E, ela está dentro da seleção por apresentar soluções bastante simples e que utilizam pouco material.

A estrutura pode ser resumida a tubos ou hastes maciças em formato de “U” ou quadradas, que são fixadas no solo e/ou nas colunas de sustentação da galeria. É uma solução simples, que utiliza pouco material e que obtém bons resultados, aparentemente, no cumprimento da sua função.

4.3.1.3 Muquifoca, Museu dos Quilombos e Favelas Urbanos – Muquifu, Belo Horizonte

O Muquifoca (imagem 27) é um mobiliário itinerante criado a partir da adaptação de um carrinho de pipoca e que leva uma parte do acervo do Afromuseu para públicos que não podem se deslocar até as instalações do equipamento.

Imagem 27 – Fotografia do Muquifoca.



Fonte: Disponível em: <<http://portalbelohorizonte.com.br/o-que-fazer/arte-e-cultura/muquifu-museu-dos-quilombos-e-favelas-urbanos>>. Acesso em: 28. jun. 2023.

A solução com a adaptação do carrinho que leva um recorte significativo do acervo é o ponto a ser referenciado.

4.3.1.4 Cenografia da IV Mostra Jovens Designers 2011

A Mostra Jovens Designers estava voltada para estudantes dos cursos de Design do país. Não foram encontradas notícias atualizadas, então entende-se que a mostra já não mais é realizada.

Este projeto é a cenografia de uma mostra *pop-up*, criada pela Nódesign, e foi montada em quatro diferentes cidades pelo Brasil e em Milão, no ano de 2011. Abaixo está uma fotografia da exposição montada.

Imagem 28 – Fotografia de parte de uma das estruturas do mobiliário itinerante.



Fonte: Exposição Jovens Designers. Núcleo de Design Gráfico Ambiental – NDGA, 2011. Disponível em: <<https://ndga.wordpress.com/2011/10/19/exposicao-jovens-designers-2011/>>. Acesso em: 29. jun. 2023.

A unidade básica trata-se de uma caixa de transporte que abriga estruturas de papelão sanfonado, podendo adquirir diversos formatos, como espiralados, retos e circulares. A sua forma de fechamento se dá através de encaixes e ela promove uma grande redução no tempo de montagem da exposição, já que é preciso, basicamente, abri-la e puxar a parte sanfonada para colocar os objetos em cima. E esse é o aspecto principal que definiu a sua escolha para esta análise.

4.3.1.5 Mesa Lateral Pompeia, de Carlos Vergara e Etel Carmona

Projeto desenvolvido por Etel Carmona, em parceria com Carlos Vergara para a sua obra *Relicários*⁴², durante a 13^o SP- Arte, em 2017.

Imagens 29 e 30 – Fotografias de duas variações da Mesa Lateral Pompeia.



Fonte: Etel Design, 2017. Disponível em: <<https://etel.design/produto/mesa-lateral-pompeia>>. Acesso em: 18 ago. 2024.

Esta mesa foi selecionada pela sua funcionalidade, com compartimentos utilizados para o armazenamento e de obras do artista, estimulando uma interação com o público visitante da feira de arte.

4.4 Processos produtivos

A análise dos processos produtivos é feita para que sejam identificados os processos já existentes e utilizados pela indústria de similares, para não haver a necessidade do desenvolvimento de uma tecnologia.

⁴² DK. *Relicários* – Conversas entre Carlos Vergara e Etel Carmona. Vimeo, 17 mar. 2017.

Tabela 2 – Processos produtivos

	Poró Arquitetura	Regina Parra - Pagã	Muquifoca	Exposição pop-up Jovens Designers 2011	Mesa Lateral Pompeia
Processos de fabricação e transformação	Fundição, moldagem, soldagem, serração e plainagem	Não identificados	Fundição, prensagem, moldagem, soldagem	Fundição, prensagem, moldagem, soldagem, desagregação, secagem e montagem	Corte, traçamento, blocos, laminação, secagem, corte, montagem
Aspectos administrativos e técnicos	Desenvolvido por um escritório de Arquitetura	Não identificados	Adaptado pela própria comunidade que cuida do museu	Desenvolvido por um escritório de Design	Desenvolvido pela designer Etel Carmona e pelo artista Carlos Vergara
Quantidade e diversidade de componentes similares (DfA)	1 estrutura metálica diversas chapas de madeira parafusos e porcas de metal de acordo com a quantidade de placas	1 estrutura peças de fixação não identificadas	2 pneus 4 placas de vidro 1 estrutura metálica do carrinho	1 estrutura metálica de caixa 4 rodinhas 2 estruturas sanfonadas de papelão 2 tampas metálicas	1 estrutura de tampo da mesa, com 3 gavetas, 2 compartimentos do tipo janelas, 2 pés
Matérias-primas	Liga metálica e madeira não-identificadas	Não identificado	Liga metálica, vidro e borracha	Liga metálica, plástico e celulose	Madeira
Fonte da matéria-prima	Minerais e árvores	Não identificado	Minerais e árvores	Minerais, petróleo e árvores	Árvores
Ciclo de vida	Extração da matéria-prima, metalúrgica/marcenaria, oficina, exposição e reuso ou reciclagem (se possível)	Extração da matéria-prima, processamento dela, oficina, exposição e reuso ou reciclagem (se possível).	Extração da matéria-prima, metalúrgica/vidraçaria, oficina, exposição e reuso ou reciclagem (se possível)	Extração da matéria-prima, refinaria (petróleo), metalúrgica, empresa de celulose e de papel, fábrica (papel e plástico) oficina, exposição e reuso ou reciclagem (se possível)	Extração da matéria-prima, beneficiamento da madeira, reuso ou reciclagem (se possível)

A maior parte das referências é projetada por escritórios, sejam de design ou de arquitetura, utilizando, principalmente, materiais metálicos e madeira.

4.5 Análise estrutural

Refere-se às variadas questões de estrutura dos similares.

Tabela 3 – Análise estrutural

	Porro Arquitetura	Regina Parra - Pagã	Muquifoca	Exposição pop-up Jovens Designers 2011	Mesa Lateral Pompeia
Número de componentes	Variável	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado
Sistemas de união	Solda e parafusos	Não identificado	Encaixe, solda e parafusos	Não identificado	Encaixes, colagem e possível fixação por parafusos
Estrutura	Esqueleto de metal e chapas de madeira fixadas por parafusos	Estrutura e formato de “U” ou quadrado fixada no solo ou em coluna estrutural do ambiente	Carrinho de pipocas adaptado com duas prateleiras na frente e atrás e guarda-sol acoplado	Caixa com partes paralelas sanfonadas que partem do centro da parte interna da caixa	Mesa com compartimentos na parte superior do tampo e nas laterais
Quantidade e diversidade de componentes similares (DfA)	1 esqueleto estrutural Diversas placas de madeira Diversos parafusos e porcas	1 estrutura principal Peças de fixação	2 rodas 2 pneus 4 placas de vidro Inúmeros componentes metálicos	1 caixa 2 estruturas sanfonadas 2 portas 4 rodas Peças de fixação	1 mesa 3 gavetas 1 janela com vidro 1 janela pivotante Peças de fixação

Estruturas relativamente simples, com formas retas e boa pregnância. Possuem partes desmontáveis, o que facilita a substituição das peças, além de uma quantidade reduzida de componentes.

4.6 Análise ergonômica

Está relacionada às formas de manipulação do artefato, através de vários aspectos.

Tabela 4 – Análise ergonômica

	Poró Arquitetura	Regina Parra - Pagã	Muquifoca	Exposição pop-up Jovens Designers 2011	Mesa Lateral Pompeia
Praticidade	Necessita montagem	Necessita instalação	Já está montado	Necessita apenas abertura e estiramento das estruturas sanfonadas	Estrutura já montada
Segurança	Possui peças pequenas (parafusos e porcas)	Quando bem fixada, não apresenta riscos, pois possui uma espécie de acolchoado	Possui cantos não-arredondados, além de placas de vidro	Possui cantos não-arredondados	Possui cantos não-arredondados e as gavetas podem causar acidentes, se deixadas abertas
Transporte	Desmontável, necessitando menos espaço e menos esforço físico para o transporte	Não identificado	Possui rodas, então, para distâncias curtas, não necessita de outro meio de transporte	Fica compactado e armazenado em caixas com rodas, que facilitam o transporte	Por meio de suspensão da peça
Manutenção	Fácil substituição de peças	Não identificado	Troca de média dificuldade das placas de vidro e das rodas, assim como a soldagem das prateleiras	Não identificado	Possível substituição das peças (gavetas e janela pivotante), bem como das pernas
Atividades da tarefa	Expositor modular	Suporte dos chassis das obras	Expositor itinerante	Expositor itinerante	Mesa expositora
Antropometria	Altura adaptável	Altura adaptável	Possui obstáculos que podem ser perigosos, além de não oferecer fácil acesso a algumas partes a pessoas de baixa estatura e cadeirantes	Não é possível fazer uma boa avaliação através das fotos	Não é possível fazer uma boa avaliação através das fotos e vídeo, mas supõe-se uma altura padrão para a mesa
Cognição	Fácil identificação do uso	Apesar da obra fixada no suporte ele pode ter a sua função confundida	Forma conhecida por outro uso, mas que pode despertar a curiosidade	Desperta a curiosidade, pela estrutura inusitada aplicada a esse uso	Desperta a curiosidade pela janela com vidro, pela pivotante e pelos recortes laterais na madeira, que indicam as gavetas

A maioria dos similares já está montada, mas possuem partes que podem causar riscos de acidentes, com uma manutenção de média de substituição das peças. Quase todos possuem função de expositores e alguns possuem um nível mais alto de estímulo cognitivo.

4.7 Análise morfológica

Análise formal e estética dos produtos.

Tabela 5 – Análise morfológica

	Poro Arquitetura	Regina Parra - Pagã	Muquifoca	Exposição pop-up Jovens Designers 2011	Mesa Lateral Pompeia
Forma	Forma simples, com a possibilidade de diferentes arranjos	Forma simples e, apesar disso, ela pode se transformar em elemento visual de composição do ambiente	Forma amigável, não só pela adaptação realizada, mas pelo arranjo que é realizado com o acervo	Forma simples, quando fechado, mas inusitada quando aberta. Existe a possibilidade de arranjo em diferentes formas e tamanhos no plano horizontal	Forma geral simples, com detalhes nos puxadores das gavetas
Estética	Elegante	Minimalista	Afetiva/vernacular	Industrial	Elegante

Com formas gerais simples, os similares se diferenciam em suas estéticas.

4.8 Análise ambiental

Observação dos aspectos relacionados à geração de resíduos, consumo de energia e impacto ambiental durante e ao final do ciclo de vida.

Tabela 6 – Análise ambiental

	Poro Arquitetura	Regina Parra - Pagã	Muquifoca	Exposição pop-up Jovens Designers 2011	Mesa Lateral Pompeia
Métodos de encaixe para desmontagem	Rosqueamento de parafusos	Não identificado	Não se aplica	Dobradura e fechamento por encaixe	Possibilidade de rosqueamento de parafusos fixando os pés na mesa
Embalagem do produto final	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado
Impacto ambiental da embalagem	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado
Consumo de energia e consumíveis	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado
Geração de resíduos durante a vida útil	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado
Reciclagem	Parcial	Não identificado	Parcial	Parcial	Parcial
Gastos de consumíveis durante a vida útil	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Não identificado

Boa parte dos aspectos não teve a identificação possível, devido à falta de acesso às informações do processo de fabricação, mas foi permitido avaliar que eles não são desmontáveis a ponto de se ter um volume pequeno para transporte, o que acarreta o aumento dos custos, não apenas pela energia gasta em um número maior de viagens para o deslocamento, mas também nas embalagens que precisam ser maiores.

4.9 Análise funcional

Observação das possibilidades de uso para o fim projetado e da possibilidade de interação de pessoas visitantes com esses expositores.

Tabela 7 – Análise funcional

	Poro Arquitetura	Regina Parra - Pagã	Muquifoca	Exposição pop-up Jovens Designers 2011	Mesa Lateral Pompeia
Mecanismos	Modularidade e encaixe por rosqueamento de parafusos	Estrutura simples onde são fixados os chassis das obras	Adaptação de um carrinho de pipoca	Compactação da estrutura sanfonada e fechamento por encaixe	Compartimentação do tampo de uma mesa
Versatilidade	Alta	Mediana para alta	Mediana	Mediana	Mediana
Resistência	Alta	Alta (aparentemente)	Mediana	Mediana	Mediana
Acabamento	Bom	Mediano	Mediano	Bom	Bom
Reciclagem	Parcial	Não identificado	Parcial	Parcial	Parcial

Os similares possuem boa versatilidade, com mecanismos de encaixes e por parafusamento, além também apresentarem um bom acabamento e reciclagem parcial.

4.10 Análise Mercadológica

Análise das questões relacionadas ao mercado, como o produto é visto comercialmente.

Tabela 8 – Análise mercadológica

	Poro Arquitetura	Regina Parra - Pagã	Muquifoca	Exposição pop-up Jovens Designers 2011	Mesa Lateral Pompeia
Propaganda	Divulgação dos projetos no site e redes sociais do escritório	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Divulgação por meio de vídeo e no site próprio do escritório
Marketing	Apenas postagens em redes sociais do escritório	Não identificado	Não identificado	Não identificado	Exibição na feira de arte mais importante do país

A maioria dos projetos não possuem uma boa divulgação, possivelmente sendo esta feita em meio muito restrito.

Em suma, dois aspectos chamam a atenção para o seu uso nessa análise de similares: a modularidade e a simplicidade nas formas. O uso de estruturas inusitadas em mobiliário expográfico enriquece a experiência de uso.

As categorias de análise que se repetiam foram eliminadas, como as de “matérias-primas”, que estavam presentes em várias análises.

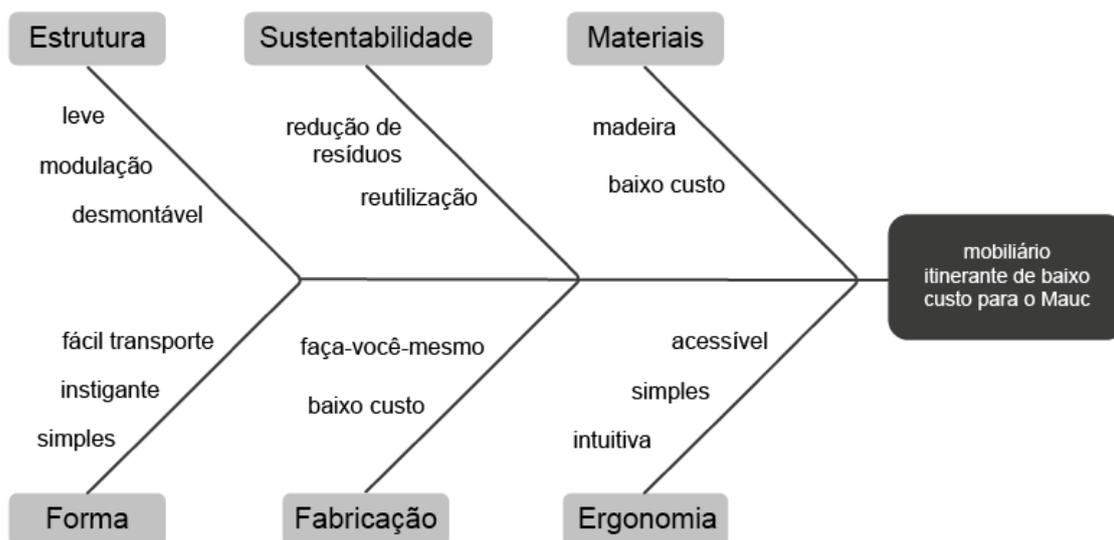
4.11 Síntese

A partir de todas as análises e dados coletados, realiza-se a síntese de projeto, com a definição dos requisitos para a criação do mobiliário expográfico itinerante que será aplicado no Mauc. A ferramenta utilizada será o Diagrama de Ishikawa adaptado⁴³, a seguir.

4.11.1 Diagrama de Ishikawa

Ferramenta, em formato de espinha de peixe, utilizada na fase de síntese para reunir as especificações técnicas pertinentes ao projeto (PASMINO, 2015, p. 156-161). As categorias mais próximas da “cabeça do peixe” são as mais importantes.

Figura 3 – Diagrama de Ishikawa



É partir do Diagrama de Ishikawa que se obtêm os parâmetros que nortearão toda a execução do projeto a partir de agora e descritos a seguir.

4.11.2 Requisitos e restrições

Os requisitos de projeto, segundo Pazmino (2015), são uma ferramenta que orienta o projeto de acordo com a síntese da fase de análise. Eles devem, de preferência, ser representados qualitativamente, organizados em forma de tabela e classificados em obrigatório ou desejável.

⁴³ O Diagrama de Ishikawa utilizado aqui é uma adaptação do original proposto por Kaoru Ishikawa, na década de 1960, e era usado para listar causas e efeitos (PASMINO, 2015, p. 156-161).

Tabela 9 – Requisitos de projeto

Requisitos	Objetivos	Classificação
Materiais	Madeira	Obrigatório
	Baixo custo	Obrigatório
Sustentabilidade	Redução de resíduos	Obrigatório
	Reutilização	Obrigatório
Estrutura	Leve	Desejável
	Modulação	Desejável
	Desmontável	Desejável
Ergonomia	Acessível	Obrigatório
	Simples	Obrigatório
	Intuitiva	Obrigatório
Fabricação	“Faça-você-mesmo”	Obrigatório
	Baixo custo	Obrigatório
Forma	Fácil transporte	Desejável
	Instigante	Desejável
	Simples	Desejável

Como citado anteriormente, os requisitos mais importantes estão próximo da “cabeça”, o que os torna obrigatórios na classificação da tabela dos requisitos. O material principal restrito à madeira cumpre um dos objetivos específicos (1.3.2), que é justamente o seu reuso pelo baixo custo na sua aquisição (advinda de descarte).

Um dos motivos da reutilização de madeira é a sustentabilidade, colocando-a como obrigatória, além da resultar na redução de resíduos sólidos descartados no Centro da cidade de Fortaleza, região de recorte desse trabalho.

Para facilitar a reposição de peças e o transporte, é desejável que a estrutura seja desmontável, modular e leve, ficando este último dependente do tipo de madeira disponível para a fabricação, o que acaba sendo um fator sobre o qual não se pode ter controle.

Já a ergonomia entra como requisito obrigatório para facilitar a inclusão de um público diverso no museu, sendo um móvel de fácil utilização e identificação de seu uso, dentro da norma ABNT NBR 9050:2020, que trata da acessibilidade para pessoas cadeirantes.

Outro tipo de acessibilidade, agora mais estrutural, está ligada à possibilidade de reprodução do projeto, que precisa ser realizável mesmo com recursos ferramentais mais simples e que não requeiram conhecimento ultra especializado como é necessário nos processos de fabricação digital.

Por último, a forma simples facilita a fabricação, a montagem e pode facilitar o transporte também, não sendo uma obrigatoriedade, pois antes ela precisa cumprir os outros requisitos, como a acessibilidade.

Com a definição desses requisitos e restrições, a próxima etapa é a geração de alternativas para o mobiliário que será criado.

5 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Nesta fase, são criadas soluções alternativas que derivam dos parâmetros projetuais (Platcheck, 2012). Existem diversas técnicas e métodos para desbloqueio mental e para a própria geração. Aqui, foi utilizada a ferramenta Analogias, descrita por Mike Baxter (2011), por meio da qual foi criada uma opção a partir de referências dos similares apresentados no ponto 5.

Segundo Baxter (2011, pag.116), “analogia é uma forma de raciocínio, em que propriedades de um objeto são transferidas para um outro objeto diferente, mas com certas propriedades em comum”. Ou seja, pode-se criar um objeto a partir de aspectos que já estão bem resolvidas em outros objetos.

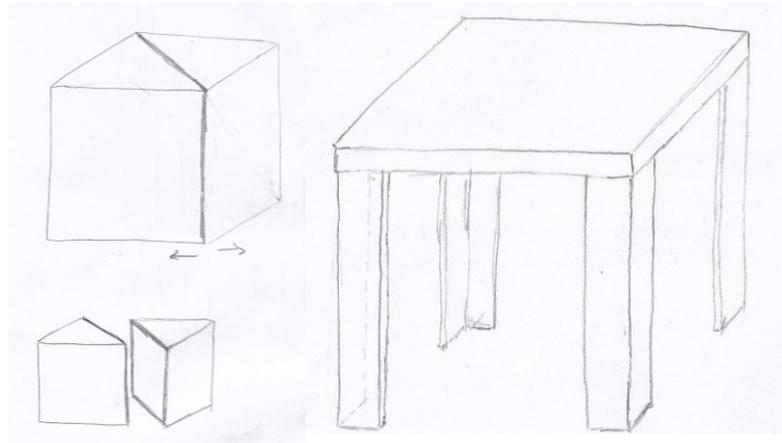
5.1 Desenhos gerados

O *sketch* é um tipo de desenho que está associado àqueles feitos nas fases iniciais da concepção de um produto⁴⁴ (SENNA, SCHUCH, ROCHA, GODOY, 2016 *apud* PEI *et al.*, 2009). Eles são uma representação preliminar, feitos de forma rápida, mas que indicam elementos essenciais do objeto.

Por isso, foi adotado esse método para a geração de alternativa neste projeto. Foram observadas as características mais fortes de cada similar (5.1) e unidas em possíveis soluções.

⁴⁴ SENNA, Carlos; SCHUCH, Juliana; ROCHA, Paula; GODOY, Veridiana. O sketch aplicado no design de produto. Revista Brasileira Expressão Gráfica Vol.4, N° 1, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/323357572_O_SKETCH_APLICADO_NO_DESIGN_DE_PRODUTO> Acesso em: 23 set. 2024.

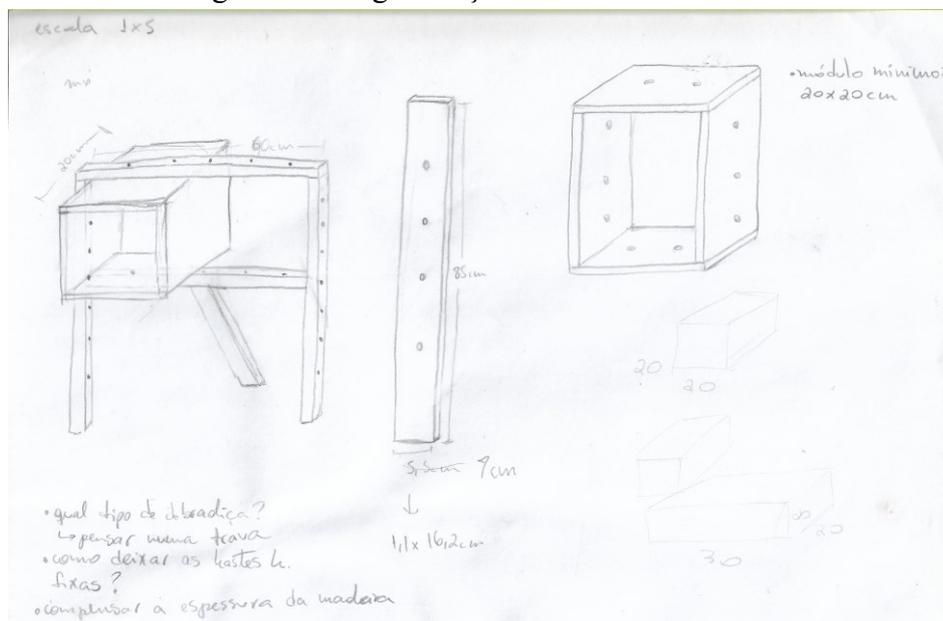
Imagens 31 e 32 – Digitalizações de desenhos iniciais.



Fonte: Autora, 2024.

Os primeiros esboços buscavam volumes de formas básicas e desmontáveis, como um cubo que se abria na diagonal, revelando artefatos em seu interior e uma estrutura de mesa cujas pernas seriam apenas encaixadas.

Imagem 33 – Digitalização de desenhos iniciais.



Fonte: Autora, 2024.

Foi a partir da aplicação da analogia que os primeiros desenhos do modelo definitivo começaram a surgir (imagem 33). A principal referência foi o projeto expográfico da Exposição Pagã, de Regina Parra (5.1.2), com as suas estruturas em “U invertido” que, além de utilizarem pouco material, poderiam proporcionar fácil construção, transporte e leveza, além da modularidade. Outro fator que se mostrava como vantajoso para esse tipo de estrutura era a disponibilidade de madeira como sarrafos.

Criando-se a estrutura básica, com os sarrafos verticais e horizontais, pode-se acoplar nichos para acomodação de peças, sejam elas museológicas ou de uso do educativo. Para esse nicho, ficaram definidas as medidas externas mínimas de 20x20x20cm. É importante salientar essa questão das medidas, pois, como a finalidade é a de disponibilização do projeto para reprodução, a madeira disponível no momento pode variar de espessura.

Para manter o móvel em pé, foi pensado um mecanismo semelhante ao de cavaletes de pintura, com uma perna na parte detrás para equilibrar o conjunto. A modularidade já se mostra presente, com os furos, tanto nos sarrafos horizontais como nos verticais, permitindo uma variação de encaixes.

Em seguida, para o teste desse modelo, foram construídos outros volumétricos, validando ou não os desenhos iniciais.

5.2 Modelo volumétrico

Os modelos volumétricos podem ajudar no desenvolvimento de novas ideias, principalmente quando se trata de produtos tridimensionais e pode, ser construídos em material alternativo, como o papelão, por exemplo, como nos traz Baxter (2011).

O primeiro modelo tridimensional criado está nas imagens 34 e 35. Ele foi criado em escala 1:5 e teve a maior parte das medidas mantidas no protótipo final. Foi utilizado papelão cinza de 2,5mm de espessura.

A importância na construção desse modelo está em, não apenas poder visualizar os mecanismos de encaixe, mas também em testar a sua própria funcionalidade. Com a utilização de alfinetes de costura, foi possível simular a fixação por parafusos, mantendo a mobilidade dos pés. O nicho, neste caso, teve as suas faces coladas.

Imagens 34 e 35 – Fotografias do modelo volumétrico inicial



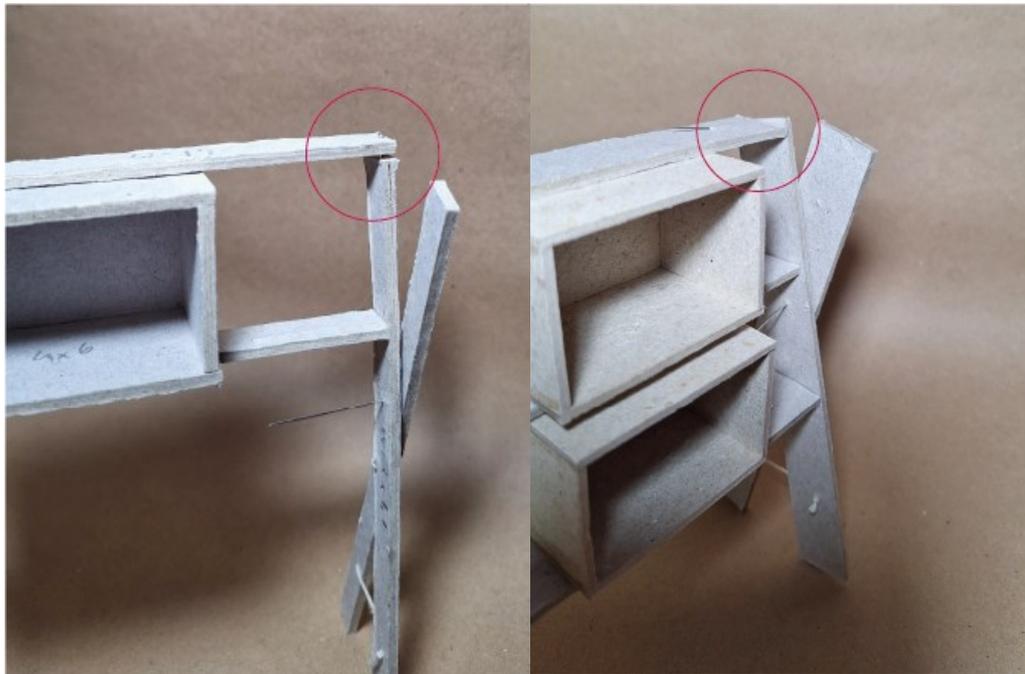
Fonte: Autora, 2024

Uma das principais modificações realizadas foi o mecanismo de cavalete usado para deixar o móvel em pé. Com a função modular, a fixação de dobradiças nos sarrafos horizontais faria com que o encaixe de nichos em um novo nível ficasse prejudicado. Desse modo, foi testada outra camada de sarrafos, presos em dois pontos nos internos, como pode ser observado nas imagens 34 e 35.

Após a verificação de seu funcionamento, foi possível observar alguns pontos que precisavam ser modificados. As hastes horizontais estavam com comprimentos diferentes, o que já se tornava um elemento a mais de dificuldade na fabricação. Além disso, o sarrafo superior estava fixado acima dos sarrafos verticais, o que impossibilitava uma movimentação desse, a fim de deixar o nicho paralelo ao chão, com angulação zero ou próxima de zero.

Por isso, um segundo modelo foi construído, modificando-se o local de encaixe do sarrafo horizontal superior, como pode ser observado nas imagens a seguir.

Imagens 36 e 37 – Modificação nos modelos volumétricos

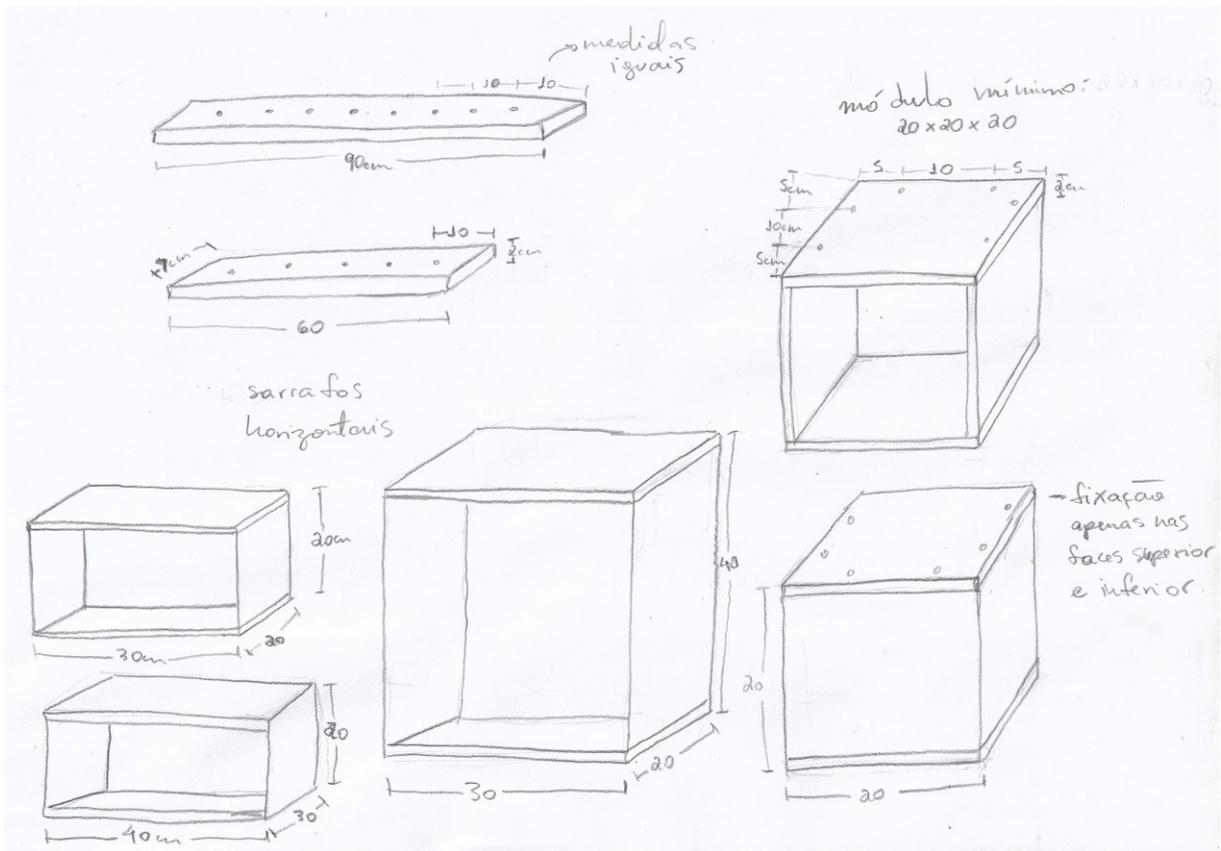
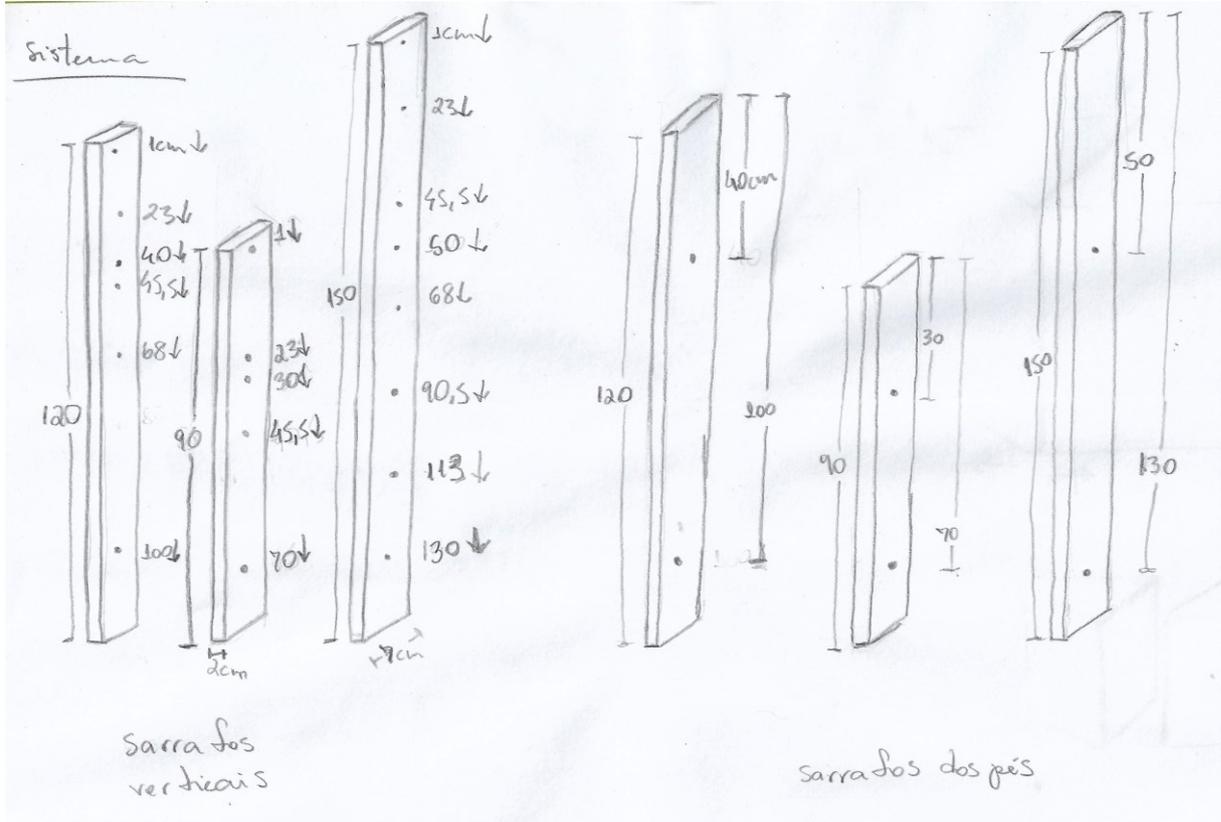


Fonte: Autora, 2024.

Com essa modificação, passou a ser possível a movimentação dos sarrafos horizontais, o que gera maior estabilidade aos objetos que forem alocados dentro dos nichos.

A seguir, foram desenhadas variações dos componentes da proposta, criando um sistema de mobiliário, com variações pré-definidas para diferentes composições, de acordo com as necessidades de quem as construir.

Imagens 38 e 39 – Desenhos das variações dos sarrafos e dos nichos



5.3 Processo de avaliação de alternativa

Com o modelo definido, agora é necessária sua avaliação, de acordo com os requisitos e restrições apresentadas na tabela 9 e, para isso, o método escolhido é o de Critérios de seleção.

Pazmino (2015, pag. 224-25) diz que “os critérios de seleção devem estar relacionados a aspectos quantitativos e qualitativos, e devem ser adaptados a cada novo projeto.” Assim, os requisitos e restrições serão avaliados em “Atende” ou “Não atende” em cada um de seus itens.

Tabela 10 – Critérios de seleção

Requisitos	Objetivos	Atende	Não atende
Materiais	Madeira	X	
	Baixo custo	X	
Sustentabilidade	Redução de resíduos	X	
	Reutilização	X	
Estrutura	Leve	X	
	Modulação	X	
	Desmontável	X	
Ergonomia	Acessível	X	
	Simples	X	
	Intuitiva	X	
Fabricação	“Faça-você-mesmo”	X	
	Baixo custo	X	
Forma	Fácil transporte	X	
	Instigante	X	
	Simples	X	

Com os requisitos atendidos, agora é possível a realização dos desenhos técnicos para, então, o se construir o protótipo, já que este tem “os mesmos materiais do produto final e tem os mecanismos necessários, que o fazem funcionar” (Baxter, 2011 pag. 323).

6. DETALHAMENTO TÉCNICO

Nesta etapa são realizados os desenhos técnicos com as indicações de matérias, mecanismos e outros fatores que concernem à sua estrutura, montagem e funcionamento.

6.1 Materiais

Durante a seleção de materiais, deve-se dar preferência àqueles de fonte renovável ou materiais reciclados, a fim de se promover uma redução do consumo de energia e na geração de resíduos (Pazmino, 2015).

Um dos objetivos específicos (1.3.2) desse projeto é o reuso de madeira descartada recolhida no Centro da cidade de Fortaleza, cumprindo essa recomendação, além do barateamento na produção, excluindo-se a necessidade da aquisição pela compra do material.

As imagens a seguir (40 e 41) mostram caixas de compensado que foram desmontadas e outras que haviam sido coletadas anteriormente, todas advindas de descarte indevido. Os tipos variam entre pinus (sarrafos e compensado) e eucalipto e serão utilizadas, mais à frente para a construção do protótipo.

Imagens 40 e 41 – Fotografias das placas e sarrafos de madeira disponíveis



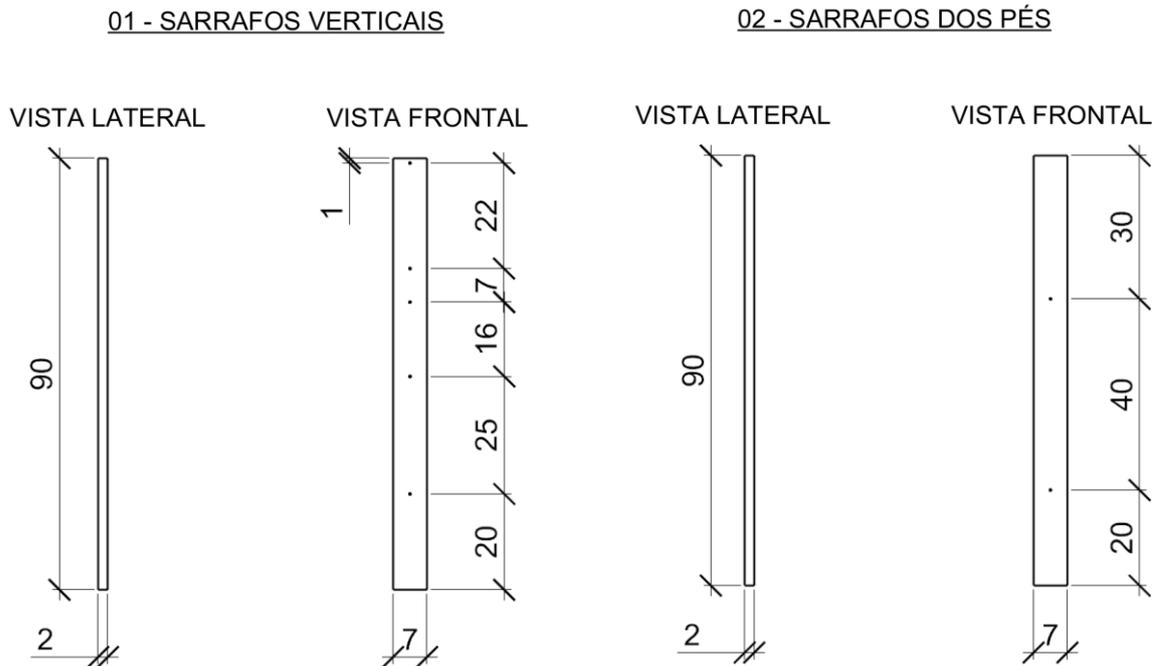
Fonte: Autora, 2023.

É importante reforçar que, por ter caráter de produção a partir do material disponível no momento, não é possível que se restrinja o tipo de madeira, a sua espessura e outros aspectos técnicos. Por isso, serão feitas apenas recomendações no manual a respeito de melhores opções (entre madeira maciça ou compensado) para as partes do móvel.

6.2 Detalhamento das peças

Para efeitos de representação de desenho técnico, apenas uma das variações será utilizada nos detalhamentos e nas pranchas (apêndice B), mas algumas das possíveis variações serão mostradas nos conjuntos (6.4).

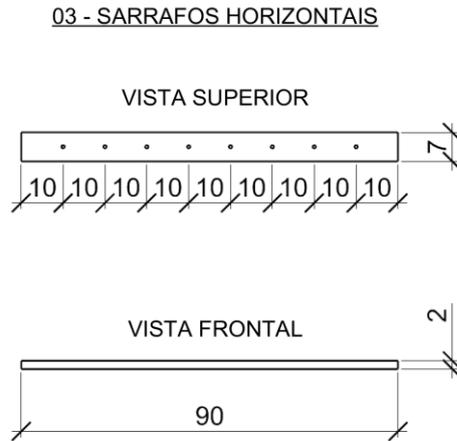
Figura 4 – Esquema dos sarrafos verticais e dos pés



Fonte: Autora, 2024.

Os pés possuem furos pré-definidos para permitirem uma variação na quantidade de sarrafos horizontais, podendo suportar até três neste com 90cm de altura. Os pés recebem apenas dois furos, o de fixação no outro estrutural e o furo por onde passa a corda que permite o controle de abertura.

Figura 5 – Esquema do sarrafo horizontal

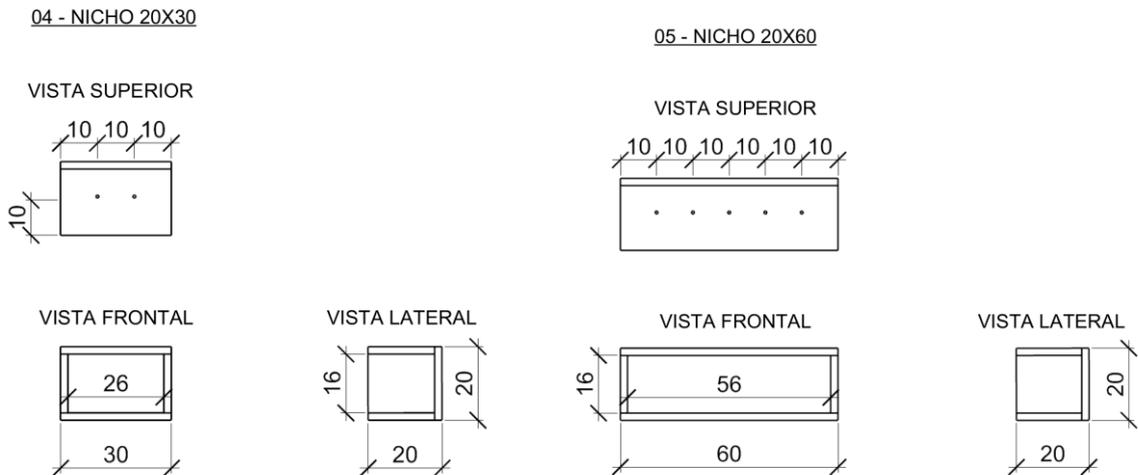


Fonte: Autora, 2024.

Os sarrafos horizontais aqui medem 90cm, respeitando a distância estabelecida pela ABNT NBR 9050:2020 para o deslocamento de uma pessoa cadeirante (anexo A, imagem A.2). Desse modo, a pessoa pode se aproximar do móvel sem problemas de espaço insuficiente para a sua movimentação.

Eles possuem furos a cada 10cm de distância para a fixação do nicho por parafusos, possuindo também um furo lateral, para a fixação no sarrafo vertical.

Figura 6 – Esquema do sarrafo horizontal



Fonte: Autora, 2024.

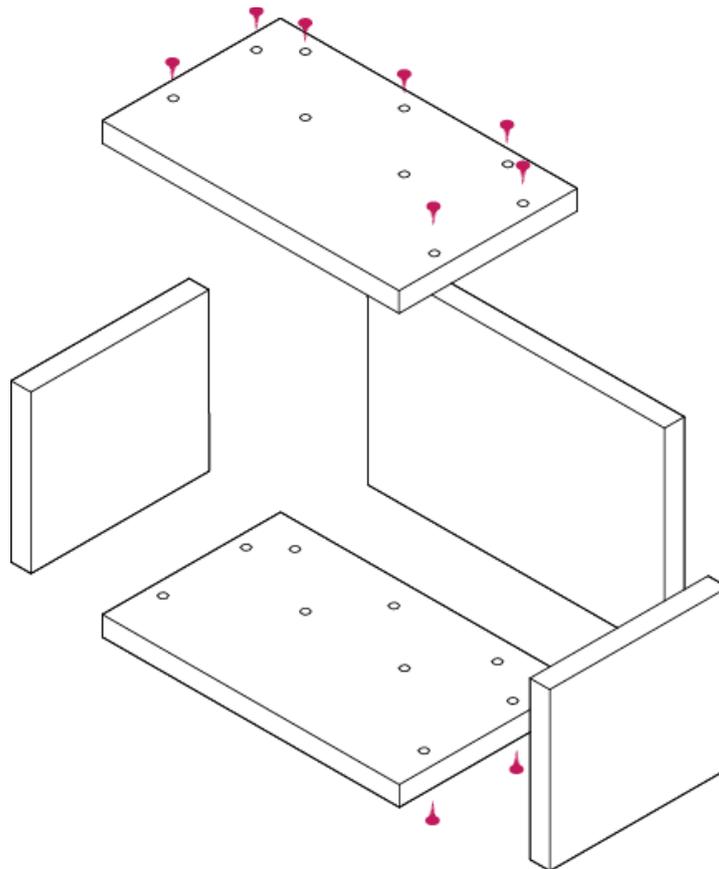
A medida externa mínima do módulo do nicho é de 20x20x20cm, com esses exemplos medindo 30x20x20cm e 60x20x20cm. Vale frisar que as medidas consideradas são as externas pelo não-controle do tipo de madeira a ser utilizada. Por isso, a indicação o manual será a de tomar como base sempre os limites externos.

6.3 Encaixes utilizados

Para facilitar a fabricação posteriormente, foi escolhido o uso de parafusos para a fixação das peças, o que, além de permitir o desmonte, não exige um conhecimento avançado em marcenaria como seria com a criação de recortes para encaixes na própria madeira.

A montagem dos nichos é feita também por aparafusamento nas faces superior e inferior, estas possuindo ainda furos para a fixação no sarrafo horizontal, como mostra a figura 7, com os parafusos em destaque na cor vermelha.

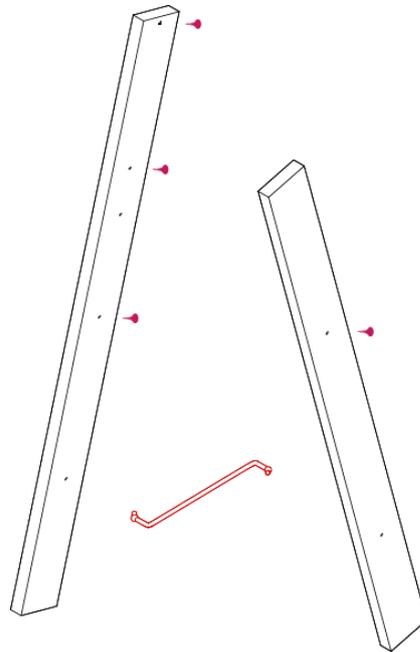
Figura 7 – Nicho explodido mostrando os parafusos para a sua estruturação



Fonte: Autora, 2024.

Os sarrafos verticais são fixados nos horizontais e os dos pés são fixados, além de parafusos, por uma corda nos verticais.

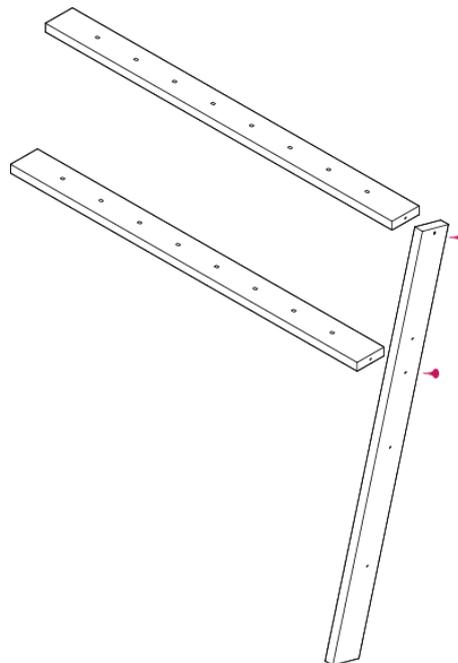
Figura 8 – Estrutura dos pés



Fonte: Autora, 2024.

A fixação dos sarrafos horizontais se dá por aparafusamento nos verticais, um em cada ponta, como mostra a figura 9 a seguir.

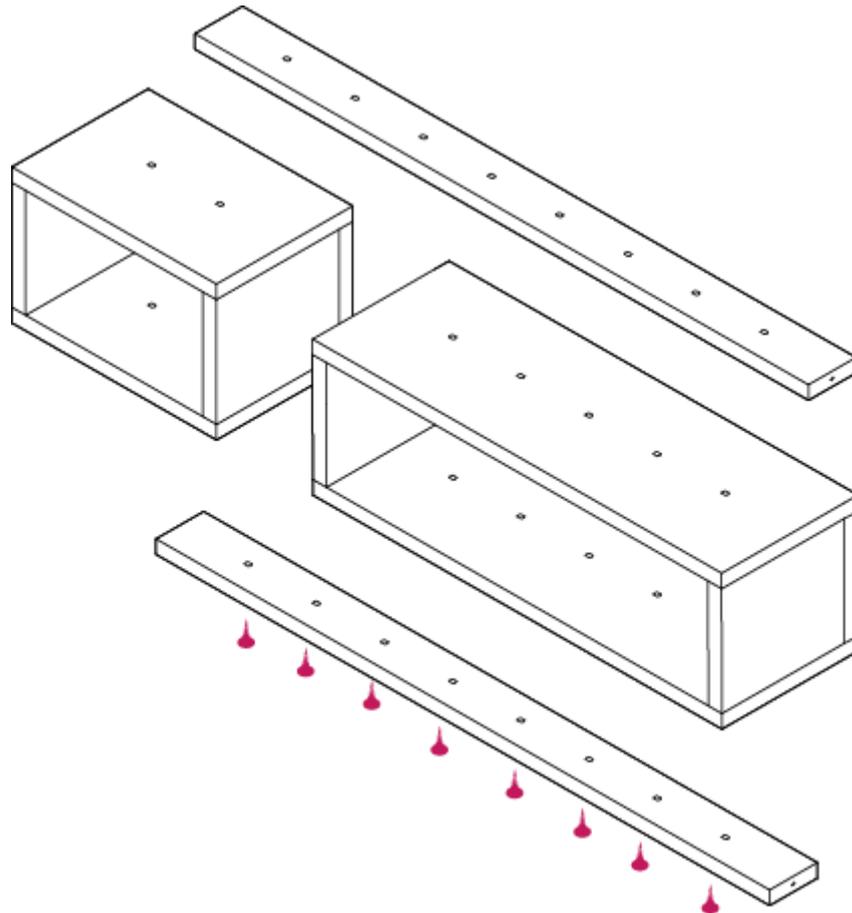
Figura 9 – Fixação dos sarrafos horizontais e verticais



Fonte: Autora, 2024.

Para que o nicho esteja posicionado em uma angulação próxima de zero com o chão, não é possível o aparafusamento dos sarrafos horizontais superiores e inferiores ao mesmo tempo, ficando esta opção como uma das possibilidades de uso. Portanto, para efeitos práticos, o aparafusamento deverá ser feito apenas pelo sarrafo inferior.

Figura 10 – Fixação dos sarrafos horizontais nos nichos



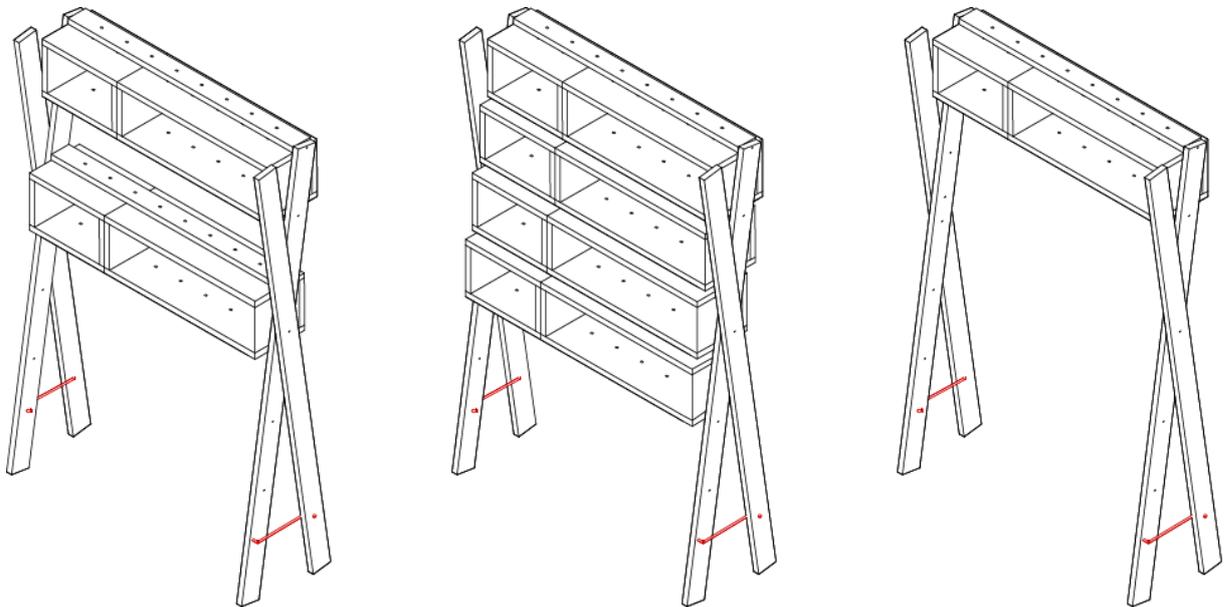
Fonte: Autora, 2024.

Com essas escolhas para montagem, buscou-se, além do barateamento, a forma fácil de construção, possibilitando também o desmonte, seja para transporte ou para armazenamento.

6.4 Conjuntos

Para ilustrar algumas das possibilidades do sistema de mobiliário expográfico, alguns arranjos foram montados e estão ilustrados nas imagens a seguir:

Figura 11 – Variações com os sarrafos de 150cm de altura.

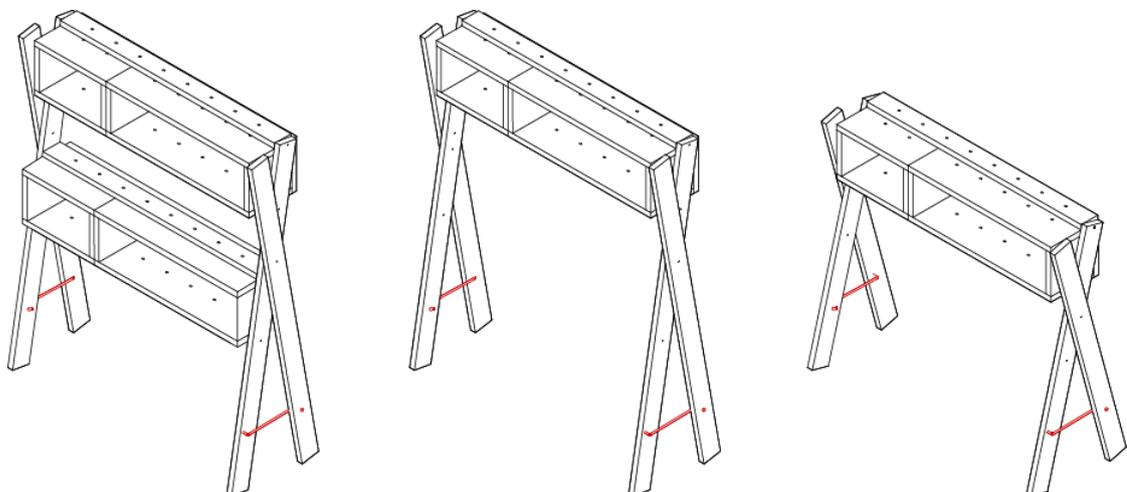


Fonte: Autora, 2024.

Foi definido como comprimento máximo dos sarrafos verticais a medida de 150cm. É importante salientar que não foram testadas todas as medidas em protótipos, fazendo com que, posteriormente, esses valores possam sofrer modificações.

Os conjuntos a seguir mostram variações possíveis para as medidas de 120cm e de 90cm de comprimento dos verticais. O exemplo de 90cm está mais próximo do que foi testado (85cm), que passou para a nova medida para criar uma uniformidade no momento da reprodução pelo manual.

Figura 12 – Variações com os sarrafos de 120cm e de 90cm de altura.



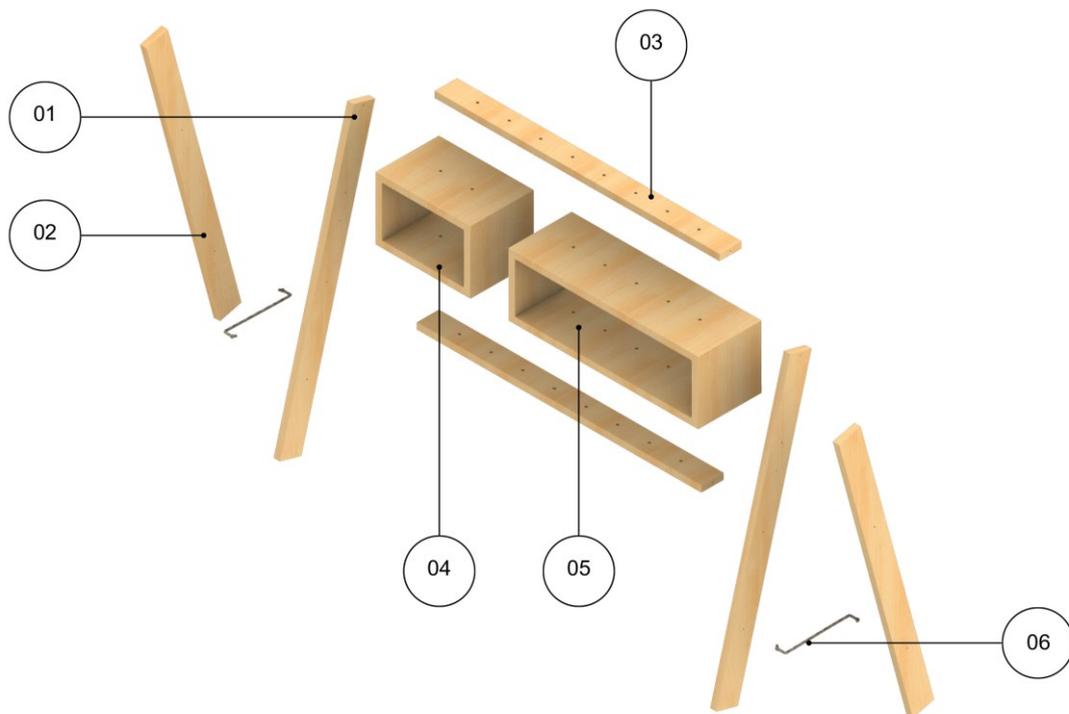
Fonte: Autora, 2024.

Essas são apenas algumas das combinações possíveis, pois os nichos podem variar de tamanho e se adequarem ao seu uso, assim como se estarão todos virados para um dos lados ou nichos virados para os dois lados.

6.5 Perspectiva explodida

Como foi escolhida apenas uma variação para a realização do desenho técnico e prototipagem, a vista explodida a seguir mostra todas as peças estruturais do móvel.

Figura 13 – Vista explodida do móvel.



Fonte: Autora, 2024.

Aqui, é possível visualizar o posicionamento de todas as peças, dos sarrafos estruturais e dos pés (01 e 02), dos horizontais (03), dos nichos (04 e 05) e da corda que ajuda a limitar a abertura dos pés. Com exceção dos sarrafos horizontais, que foram feitos com eucalipto, todas as outras peças são com compensado de pinus, e a corda de sisal. Para efeitos de desenho técnico, foi adotada uma espessura de 2cm, mas essa medida pode variar de acordo com o material disponível.

6.6 Técnicas de otimização da produção

Como um dos objetivos principais a construção fácil e com ferramentas simples, as formas de corte são retas e podem ser feitas até mesmo com serras mais simples. Para além disso, será necessário apenas uma furadeira para os encaixes ou, até mesmo, pregos, desde que o uso não necessite de desmontagem.

A uniformidade nas medidas dos sarrafos, podendo se diferenciar apenas nas dos horizontais para os verticais, também conta como um fator de otimização. Para os nichos, as medidas das faces laterais podem permanecer as mesmas e a peça sofrer uma variação apenas na traseira e superior e inferior.

À parte de um desenho com formas e encaixes simples, a aquisição de sarrafos com as mesmas medidas de largura já facilita mais ainda todo o processo de fabricação.

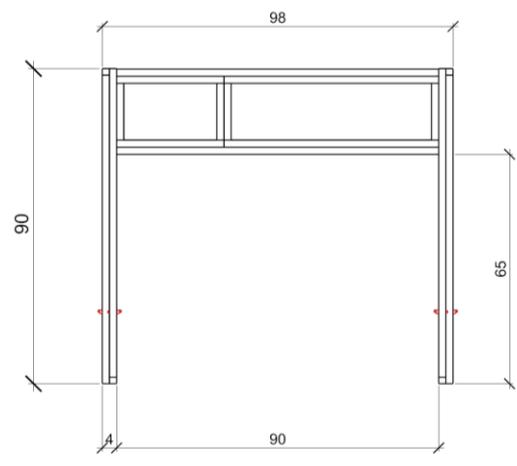
6.7 Acabamentos

Para manter o baixo custo da produção, recomenda-se o processo de lixamento de todas as superfícies, com a posterior aplicação de selador (opcional) e cera, que pode ser a de carnaúba, planta nativa do Ceará.

6.8 Recomendações ergonômicas

Com foco na acessibilidade de pessoas cadeirantes, estabeleceu-se a medida de 90cm de largura (figura 14), para que se permita a movimentação e aproximação. Essa medida também facilita o uso por pessoas que necessitam de auxílio de andadores, muletas e cão-guia, tomando-se como base as recomendações da ABNT NBR 9050:2020.

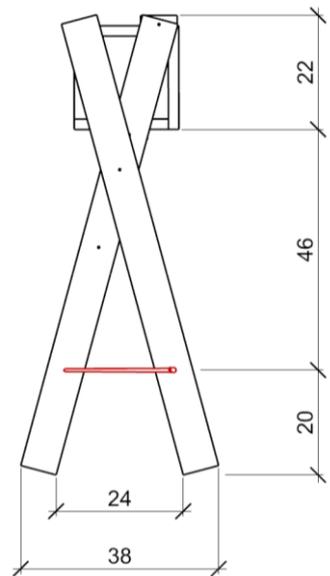
Figura 14 – Vista frontal do móvel.



Fonte: Autora, 2024.

Em complementação, a altura mínima para as barreiras verticais, no caso de uso de bengalas longas, também está em conformidade com as normas já citadas da ABNT. A norma recomenda a altura mínima de 60cm, que pode ser cumprida a depender do arranjo montado.

Figura 15 – Vista lateral do móvel.



Fonte: Autora, 2024.

6.9 Produção do protótipo

A prototipação foi realizada com o uso de compensado de pinus 1,2cm e sarrafos de eucalipto com 2cm de espessura. Para os cortes foi utilizada uma serra do tipo tico-tico, uma régua de acrílico e uma trena para a medição. Os furos foram feitos com uma furadeira simples e parafusado com chaves do tipo *philips* e de fenda. A seguir, estão descritos mais detalhadamente as etapas desse processo.

6.9.1 Processo produtivo

A construção foi realizada na casa da autora, de modo adaptado com os recursos disponíveis. É importante o alerta de que a manipulação das ferramentas foi realizada por uma pessoa com experiência em marcenaria, o que deveria ser evitado, por quem não possui essa experiência, por questões de segurança.

Imagens 42 e 43 – Processo de corte e de furação



Foto: Autora, 2024.

Como não havia disponibilização de uma bancada de trabalho no local de residência da autora, foram usadas duas banquetas como apoio.

Imagens 44 e 45 – Montagem do protótipo



Foto: Autora, 2024.

A montagem foi feita com o auxílio de uma chave *philips* e de uma chave de fenda. Esse trabalho foi de fácil execução, cumprindo o requisito de ser do tipo faça-você-mesmo.

6.9.2 Avaliação do mobiliário no Mauc

No dia 18 de setembro de 2024, o mobiliário foi avaliado pela Diretora do Museu de Arte da UFC, Graciele Siqueira, a fim de receber uma opinião de profissional da área museológica, que está capacitada para, entre outras coisas, classificar o mobiliário como adequado ou não para armazenar/expor uma peça de acervo.

Imagem 46 – Avaliação do móvel no Mauc



Foto: Thiago Nogueira, 2024.

Um dos pontos mais importantes levantados pela Diretora foi a instabilidade que o móvel apresentava. Pela espessura dos sarrafos e pela pouca área de apoio no chão dos pés, ele acaba apresentando uma movimentação lateral quando imprimida força.

A posição que o nicho adquiriu (imagem 46), quando fixado aos sarrafos superiores e inferiores, também chamou a atenção de Graciele. Para abrigar uma obra, a superfície de apoio que está diretamente em contato com ela precisa oferecer total firmeza, o que, com o nicho inclinado, não existia, fazendo com que as peças “caíssem” para o fundo desse.

Esse problema foi amenizado com o desparafusamento do sarrafo superior e a rotação dele e do inferior, conferindo um desnível menor ao nicho, como pode ser observado na imagem seguinte:

Imagem 47 – Móvel com duas peças táteis



Foto: Autora, 2024.

Outros pontos foram indicados pela Diretora, como os acabamentos, que no momento o parafuso de fixação dos pés ao sarrafo estrutural estava com sobra e a questão de a madeira estar crua.

Por outro lado, ele demonstrou boa harmonização com o espaço e boas possibilidades de uso pelo Núcleo Educativo.

Imagem 48 – Móvel ambientado na Exposição Sertão Galvão

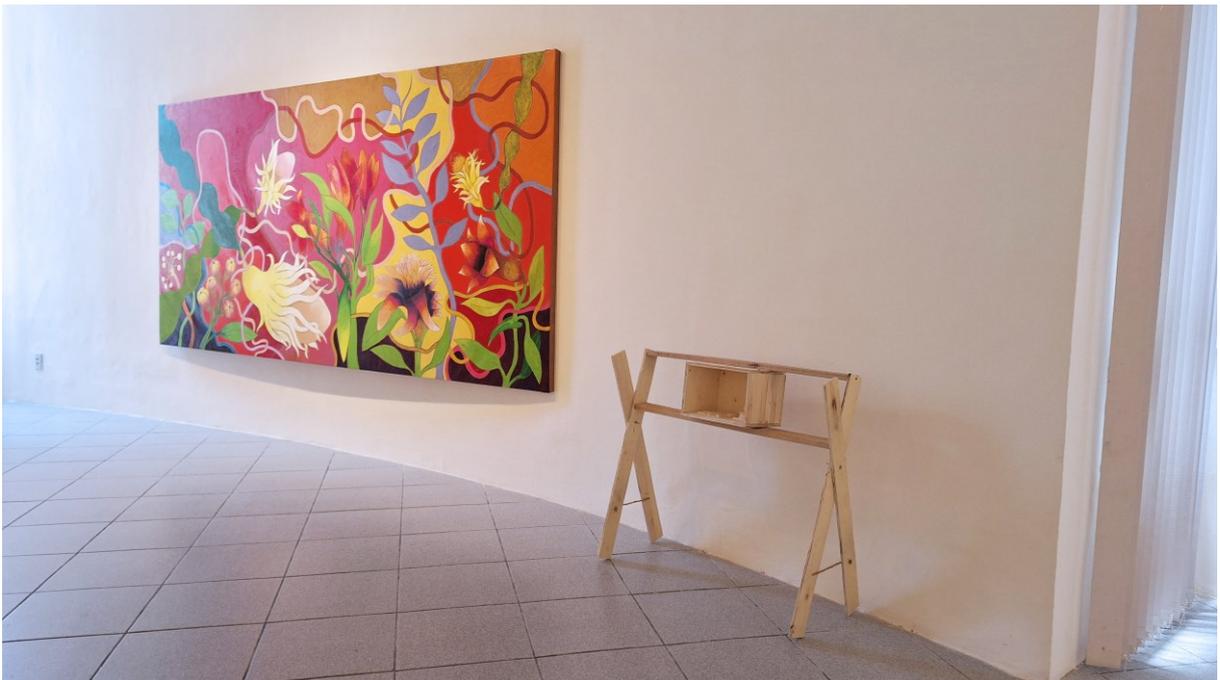


Foto: Autora, 2024.

Imagens 49 e 50 – Móvel em escala com a autora



Foto: Kathleen Silveira/Mauc, 2024.

Em linhas gerais, o resultado com o protótipo foi satisfatório. Foi possível ver ele em escala real, experienciar a sua fabricação e alguns pontos a serem melhorados, como os apontados anteriormente e o uso mais apropriado de cada tipo de madeira nas partes do móvel. Foi possível perceber que o compensado funciona melhor quando utilizado no nicho, sendo que os sarrafos funcionam melhor e oferecem maior segurança com madeira maciça.

6.9.3 Transporte

Como o móvel é desmontável, ele se mostrou de fácil transporte, além de ser leve, também, para ser carregado já montado, como pode ser observado nas imagens 51 e 52.

Imagens 51 e 52 – Móvel montado sendo carregado e o mesmo desmontado



Fotos: Kathleen Silveira/Mauc e Autora, 2024.

Isso faz com que o projeto cumpra alguns dos requisitos: a estrutura ficou leve, é modular e desmontável, facilitando o seu transporte.

6.9.4 Reposição de componentes e sistemas e aumento da vida útil

Por ser modular, o móvel possui fácil reposição de suas peças. Quando uma das peças fora danificada, ela poderá facilmente ser substituída, até mesmo por outra de madeira diferente que harmonize com as cores das remanescentes.

Com a fácil reposição, a vida útil do artefato acaba sendo prolongada por um tempo indeterminado, já que entra em um ciclo que pode ser alimentado sempre.

6.9.5 Reciclagem ou reuso das peças e componentes

O material utilizado já é de origem de reuso, o que, por si só, já prolonga o ciclo da madeira que havia sido cortada de destinada a um primeiro uso.

Quando alguma das peças estiver danificada, imprópria para este uso, poderá ser cortada e reutilizada em artefatos menores, ou então utilizada em composteiras, como já foi sugerido no tópico 2.3.

7. COMUNICAÇÃO E DIFUSÃO DO SISTEMA

Para que o projeto alcance a totalidade de seus objetivos, é necessário que ele chegue a quem se destina, que são os espaços expográficos que possuem pouca ou nenhuma forma de financiamento. Em suma, precisa de uma boa comunicação para a sua divulgação.

7.1 Nome

Para nomear o móvel, foi feita uma pesquisa de palavras que remetessem ao fazer, ao construir e surgiram duas opções:

- *monta*⁴⁵, que significa valor, consideração e importância, além de ser uma substantivação do verbo montar;
- *montra*⁴⁶, significando vitrina, mostruário, de uso em Portugal.

Pelo seu significado, a opção escolhida foi a segunda, sendo gerado, a princípio, o logotipo abaixo:

Figura 16 – Logotipo inicial.



Fonte: Autora, 2024.

Essa proposta é de caráter inicial, e vai requerer um aprimoramento em momento posterior de implantação. Ela foi criada a partir da fonte Allotrope Variable⁴⁷, desenvolvida por Nikola Kostić. da Kostić Type Foundry.

7.2 Manual de construção

Foi desenvolvido o manual de construção do mesmo conjunto do desenho técnico, o de altura mais baixa.

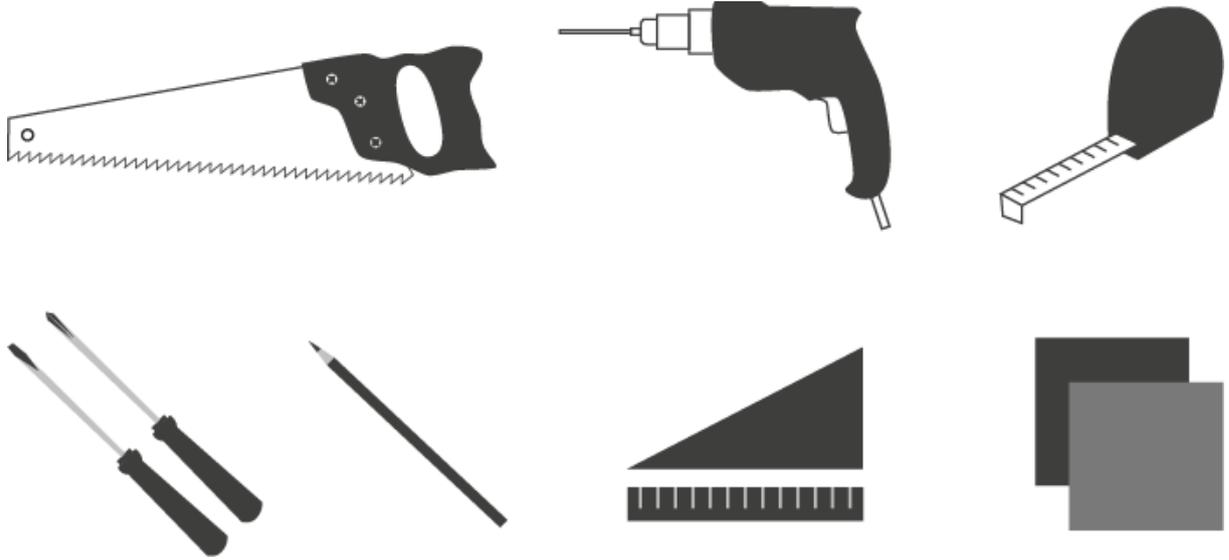
Seguindo os manuais de Linguagem Simples (3.3), as informações precisam estar expressas da forma mais clara possível, utilizando-se de recursos gráficos quando possível. Portanto, foram criadas ilustrações representar as ferramentas necessárias na fabricação do monTRA.

⁴⁵ Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/monta#google_vignette> Acesso em: 25 set 2024.

⁴⁶ Disponível em: <<https://dicionario.priberam.org/montra>> Acesso em: 25 set 2024.

⁴⁷ Disponível em: <<https://fonts.adobe.com/fonts/allotrope-variable?vf-font-size=100&vf-font=AllotropeVariable-CompressedThin&vf-instance=Compressed+Thin>> Acesso em: 25 set 2024.

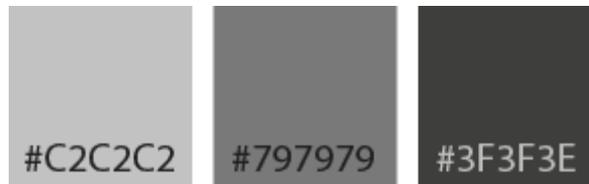
Figura 17 – Ilustrações criadas para o manual.



Fonte: Autora, 2024.

Para facilitar a impressão, não foram usadas cores, apenas uma escala de cinzentos, já que a impressão em preto e branco é mais acessível. Abaixo segue a escala.

Figura 18 – Esquema de cores para o manual.

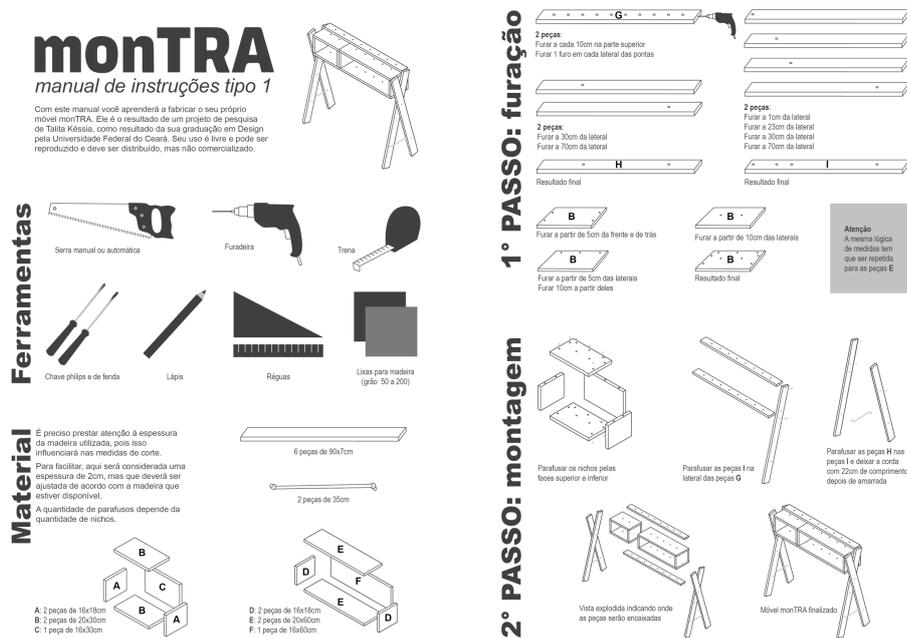


Fonte: Autora, 2024.

Outra escolha para facilitar o acesso foi o formato, em A4 frente e verso, utilizando a fonte Arial, sem serifa, como recomendam os manuais de Linguagem Simples. As frases dos textos são curtas e em voz imperativa.

A divisão das informações também foi hierarquizada e dividida em “Ferramentas e Materiais” na frente e “Passos” no verso, com ilustrações e identificação das peças, tanto na montagem, como na furação. A seguir estão duas miniaturas das páginas, que podem ser conferidas no apêndice C.

Figura 19 – Miniaturas das duas faces do manual.



Fonte: Autora, 2024.

O manual foi impresso para efeitos de teste da leituraabilidade e ainda necessita passar pelas fases de validação para implementação.

7.3 Divulgação

Inicialmente, o manual será disponibilizado através de link para o arquivo digital, que poderá ser impresso ou visto em tela. A seguir está o QR Code para este material.

Figura 17 – QR Code de acesso ao manual.



Fonte: Autora, 2024.

Posteriormente, recomenda-se a criação de página em rede social, como o Instagram, por exemplo, e que seja alimentada com conteúdo sobre o projeto, desde a sua concepção, passando por etapas de construção e de exibição dele já implantado.

É interessante também a realização de ações com museus comunitários para a coleta de material e para a construção do mobiliário.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de desenvolvimento de um mobiliário expográfico foi um desafio que se mostrou muito satisfatório. Poder unir diferente áreas da Cultura e criar soluções que agreguem tantos valores, como os de ecodesign, de acessibilidade e de acesso pelas entidades que não dispõem de verba financeira, foi o maior ganho.

Para dar continuidade ao projeto, é necessário ainda a realização de testes com pessoas usuárias, tanto com as portadoras das deficiências para as quais as normas foram adotadas neste trabalho, como com o público em geral. Após os ajustes que se mostrarem necessários, e a validação também do manual de instruções, o sistema pode começar a ser implantado.

Os outros manuais, com as suas variações, também deverão passar por testes para a sua validação e implementação.

Uma identidade visual e um plano de comunicação também devem acompanhar essa implementação, para contribuir na divulgação do projeto, bem como parcerias com equipamentos como museus comunitários, por exemplo.

Para facilitar o transporte, uma embalagem deverá ainda ser desenvolvida, proporcionando o transporte seguro e em um único volume, de preferência, da monTRA.

Este projeto pode ainda gerar desdobramentos, sendo usado como referência para outros projetos de sustentabilidade e para espaços culturais expográficos ou educativos.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9050/2020: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2020.
- BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2011.
- BRASIL. Senado Federal. **Estatuto da Pessoa com Deficiência**. 5. ed. Brasília: Coordenação de Edições Técnicas, 2021.
- BOOTH, Sam; PLUNKETT, Drew. **Furniture for interior design**. Londres: Laurence Ling Publishing, 2014.
- CURY, Marília Xavier. **Exposição: concepção, montagem e avaliação**. São Paulo: Annablume, 2005.
- DESVALLÉES, André; MAIRESSE, François. **Conceitos-chave de Museologia**. Tradução: Bruno Brulon Soares, Marília Xavier Cury. ICOM: São Paulo, 2013.
- FRANCO, Maria Ignez Mantovani. **Planejamento e realização de exposições**. Brasília: Ibram, 2018.
- GERHARDT, Tatiana Angel; SILVEIRA, Denise Tolfo [org.]. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- HUGHES, Philip. **Exhibition design**. Londres: Laurence King Publishing, 2015.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo, 2005.
- ÍRIS | Laboratório de Inovação e Dados do Governo do Ceará. **8 passos para revisar em linguagem simples**. Fortaleza, 2022. Disponível em: < https://irislab.ce.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/Lista-de-Checagem-LS_v.3.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2023.
- _____. **10 passos para escrever em linguagem simples**. Fortaleza, 2022. Disponível em: < <https://irislab.ce.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/10-passos-para-escrever-em-Linguagem-Simples.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2023.
- LÖBACH, Bernd. **Desenho industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.
- LOCKER, Pam. **Exhibition design**. Lausanne: AVA, 2011. (Basic Interior Design 02).
- MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Coordenação de Tradução: Carla Cipolla. Rio de Janeiro: E-papers, 2018. (Cadernos do Grupo de Altos Estudos; v.1).

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. Tradução: Astrid de Carvalho. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

PAZMINO, Ana Veronica. **40 métodos para design de produtos**. São Paulo: Blucher, 2015.

PIRES, Heloisa Fischer de Medeiros; Mont'Alvão, Claudia; Rodrigues, Erica dos Santos. **Impactos da Linguagem Simples na compreensibilidade da informação em governo eletrônico: o caso de um benefício do INSS**. Rio de Janeiro, 2021. 263p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=53277@1>>. Acesso em: 2 jul. 2023.

PLATCHECK, Elizabeth Regina. **Design industrial: metodologia de ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis**. São Paulo: Atlas, 2012.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Apostila do curso Linguagem Simples no Setor Público**. São Paulo, 2020.

SAMPAIO, Cláudio P. de; [et al.]. **Design para a sustentabilidade: dimensão ambiental**. Curitiba: Insight, 2018.

VEZZOLI, Carlo. **Design for environmental sustainability: life cycle design of products**. 2. Ed. London: Springer, 2018.

APÊNDICE A – TERMO DE USO DE IMAGEM

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA, URBANISMO E DESIGN
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Eu, _____, nacionalidade _____, estado civil _____, portadora do RG n°. _____, inscrita no CPF sob n° _____, residente à Av./Rua _____, n°. _____, município de Fortaleza/Ceará.

AUTORIZO, na condição de Diretora do Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará, o uso de imagens das dependências do museu citado e de mobiliário expográfico para serem utilizadas no trabalho, de autoria de Talita Késsia de Sena, intitulado “**MOBILIÁRIO EXPOGRÁFICO DIY: SISTEMA DE PRODUÇÃO APLICADO AO MUSEU DE ARTE DA UFC**”.

Fica ainda **autorizada**, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação das imagens não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos às imagens das dependências e do mobiliário expográfico do Museu de Arte da UFC, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

_____, dia ____ de _____ de _____.

(Assinatura)

Nome:

Telefone p/ contato:

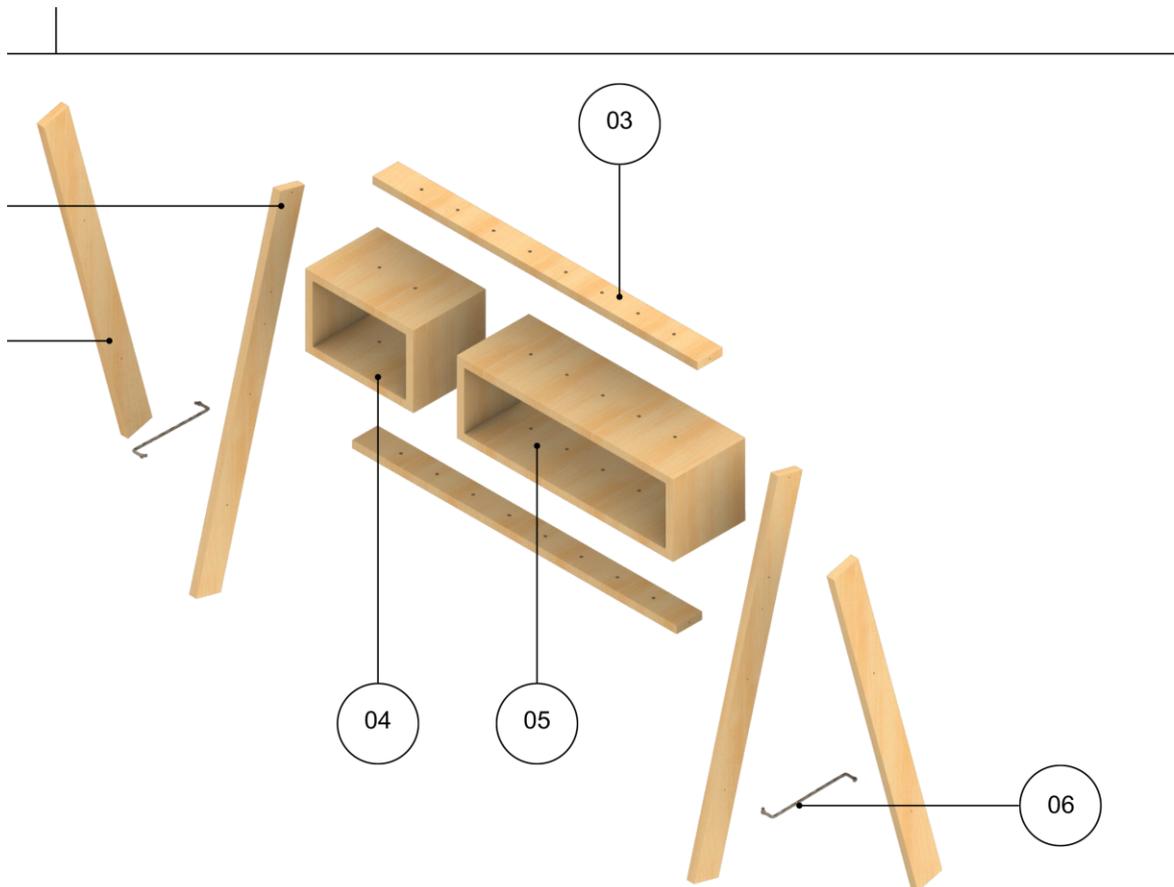
APÊNDICE B – PRANCHAS DE DESENHO TÉCNICO

A VISTA ISOMÉTRICA E EXPLODIDA

01

02

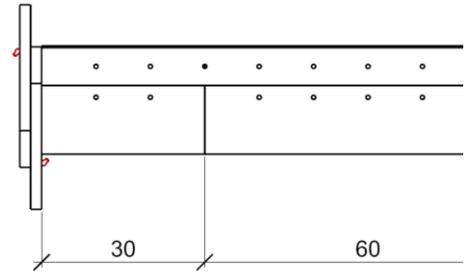




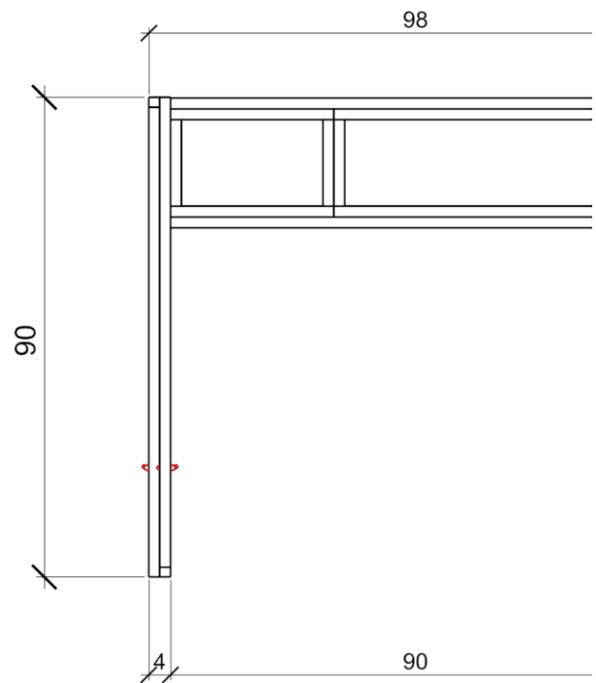
REF.	DESCRIÇÃO	QUANT.	MATERIAIS
01	SARRAFOS VERTICAIS	2	COMPENSADO DE PINUS
02	SARRAFOS DOS PÉS	2	COMPENSADO DE PINUS
03	SARRAFOS HORIZONTAIS	2	EUCALIPTO
04	NICHO 20X30	1	COMPENSADO DE PINUS
05	NICHO 20X60	1	COMPENSADO DE PINUS
06	CORDA DE FIXAÇÃO	2	SISAL
PROJETO MOBILIÁRIO EXPOGRÁFICO	PROJETISTA TALITA KÉSSIA		 UFC
	DESCRIÇÃO VISTA ISOMÉTRICA E EXPLODIDA		
DATA 24.09.24	ESCALA S/E	MEDIDAS CM	PÁGINA 1/3

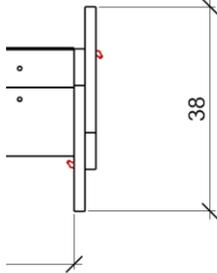
B MEDIDAS GERAIS

VISTA SUPERIOR

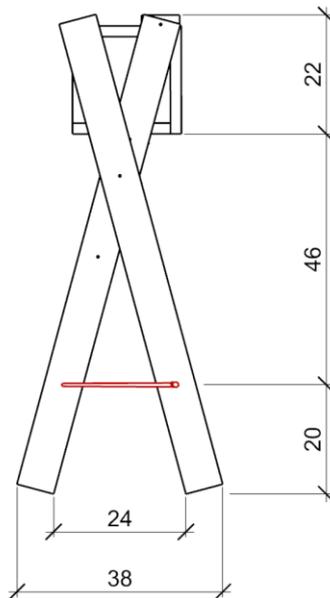
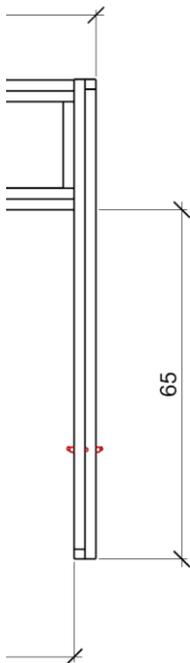


VISTA FRONTAL





VISTA LATERAL



PROJETO MOBILIÁRIO EXPOGRÁFICO	PROJETISTA TALITA KÉSSIA			 UFC
	DESCRIÇÃO MEDIDAS GERAIS			
DATA 24.09.24	ESCALA S/E	MEDIDAS CM	PÁGINA 2/3	

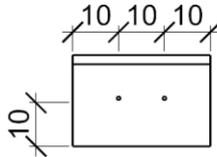
OS DOS PÉS

VISTA FRONTAL

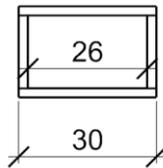


04 - NICHO 20X30

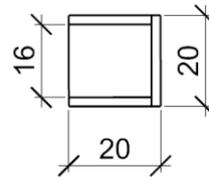
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL

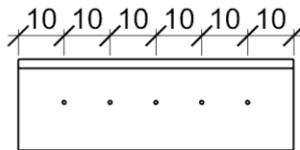


VISTA LATERAL

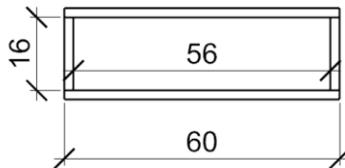


05 - NICHO 20X60

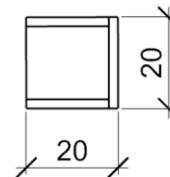
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



PROJETO MOBILIÁRIO EXPOGRÁFICO	PROJETISTA TALITA KÉSSIA			
	DESCRIÇÃO MEDIDAS GERAIS			
DATA 24.09.24	ESCALA S/E	MEDIDAS CM	PÁGINA 3/3	

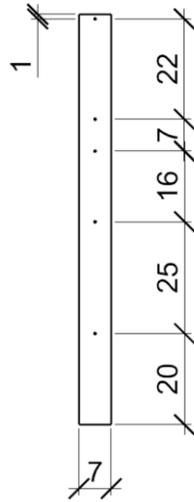
B MEDIDAS ESPECIFICAS DAS PEÇAS

01 - SARRAFOS VERTICAIS

VISTA LATERAL

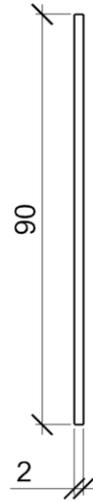


VISTA FRONTAL



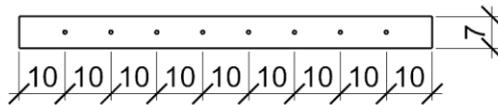
02 - SARRAF

VISTA LATERAL

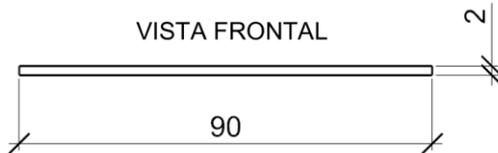


03 - SARRAFOS HORIZONTAIS

VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



APÊNDICE C – MANUAL DE CONSTRUÇÃO

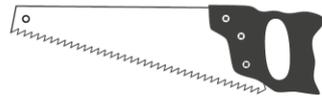
monTRA

manual de instruções tipo 1

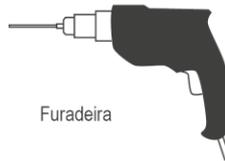
Com este manual você aprenderá a fabricar o seu próprio móvel monTRA. Ele é o resultado de um projeto de pesquisa de Talita Késsia, como resultado da sua graduação em Design pela Universidade Federal do Ceará. Seu uso é livre e pode ser reproduzido e deve ser distribuído, mas não comercializado.



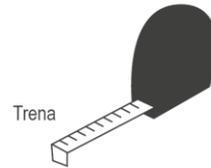
Ferramentas



Serra manual ou automática



Furadeira



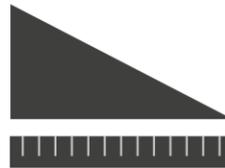
Trena



Chave philips e de fenda



Lápis



Réguas



Lixas para madeira
(grão 50 a 200)

Material

É preciso prestar atenção à espessura da madeira utilizada, pois isso influenciará nas medidas de corte.

Para facilitar, aqui será considerada uma espessura de 2cm, mas que deverá ser ajustada de acordo com a madeira que estiver disponível.

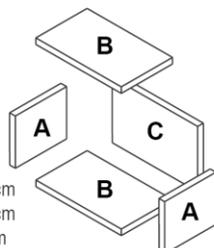
A quantidade de parafusos depende da quantidade de nichos.



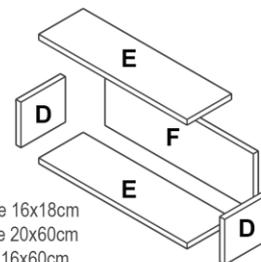
6 peças de 90x7cm



2 peças de 35cm



A: 2 peças de 16x18cm
B: 2 peças de 20x30cm
C: 1 peça de 16x30cm

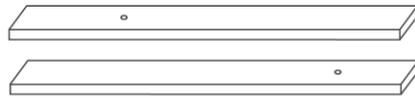


D: 2 peças de 16x18cm
E: 2 peças de 20x60cm
F: 1 peça de 16x60cm

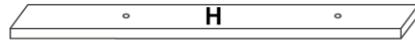
1º PASSO: furação



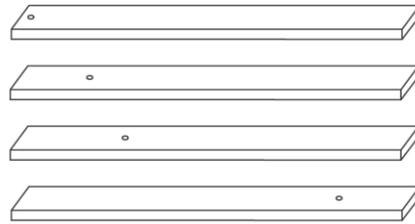
2 peças:
Furar a cada 10cm na parte superior
Furar 1 furo em cada lateral das pontas



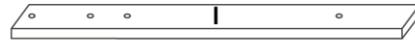
2 peças:
Furar a 30cm da lateral
Furar a 70cm da lateral



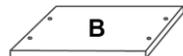
Resultado final



2 peças:
Furar a 1cm da lateral
Furar a 23cm da lateral
Furar a 30cm da lateral
Furar a 70cm da lateral



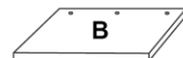
Resultado final



Furar a partir de 5cm da frente e de trás



Furar a partir de 10cm das laterais



Furar a partir de 5cm das laterais
Furar 10cm a partir deles

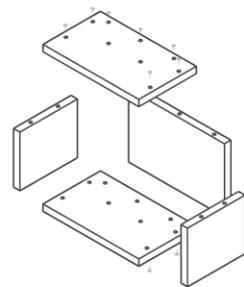


Resultado final

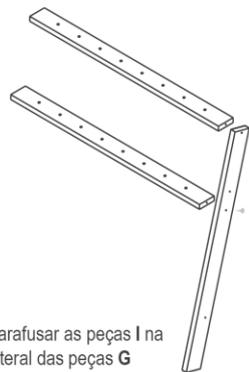
Atenção

A mesma lógica de medidas tem que ser repetida para as peças E

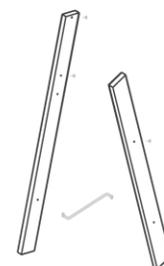
2º PASSO: montagem



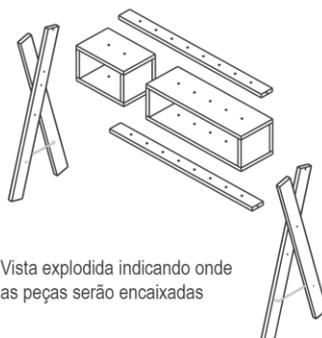
Parafusar os nichos pelas faces superior e inferior



Parafusar as peças I na lateral das peças G



Parafusar as peças H nas peças I e deixar a corda com 22cm de comprimento depois de amarrada



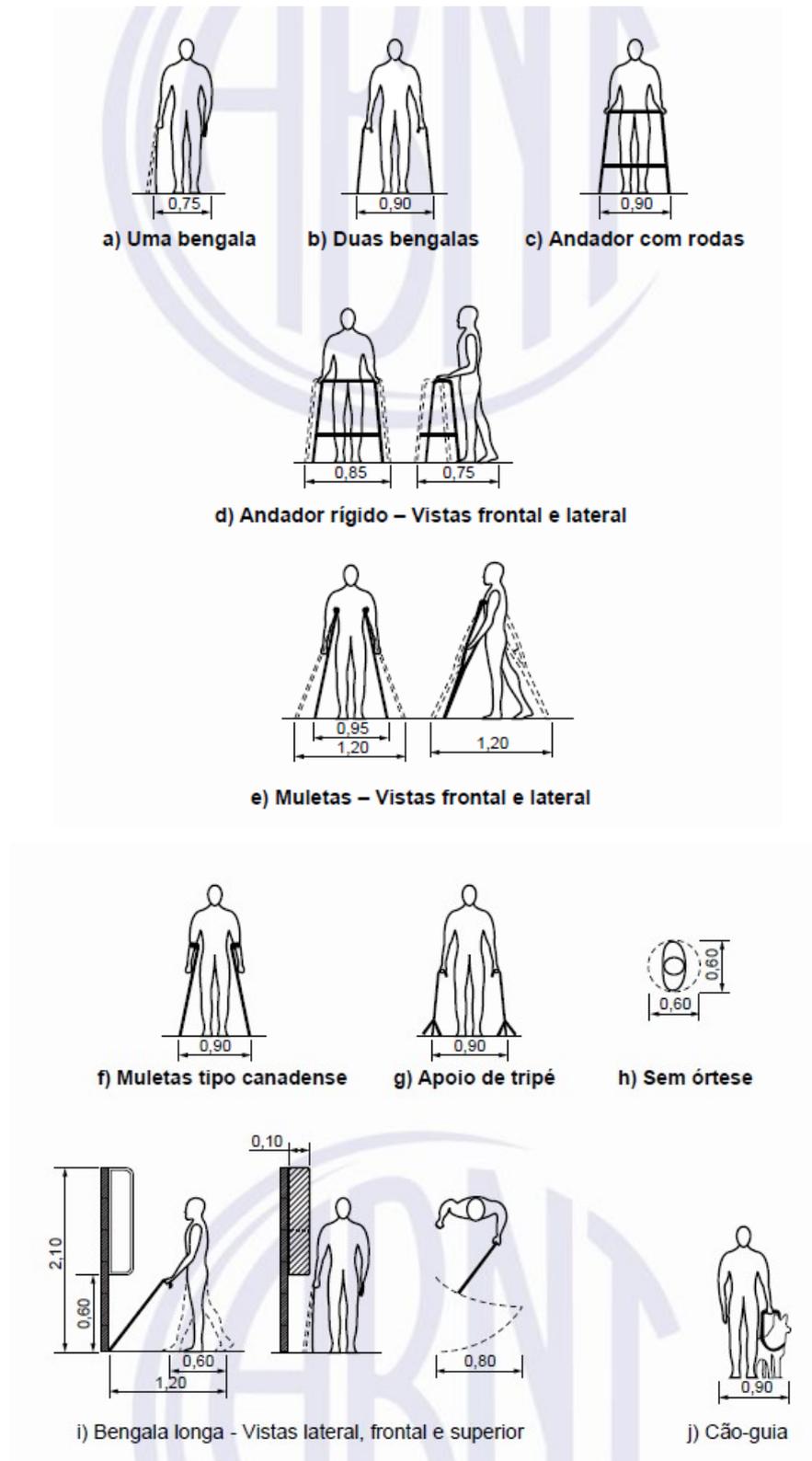
Vista explodida indicando onde as peças serão encaixadas



Móvel monTRA finalizado

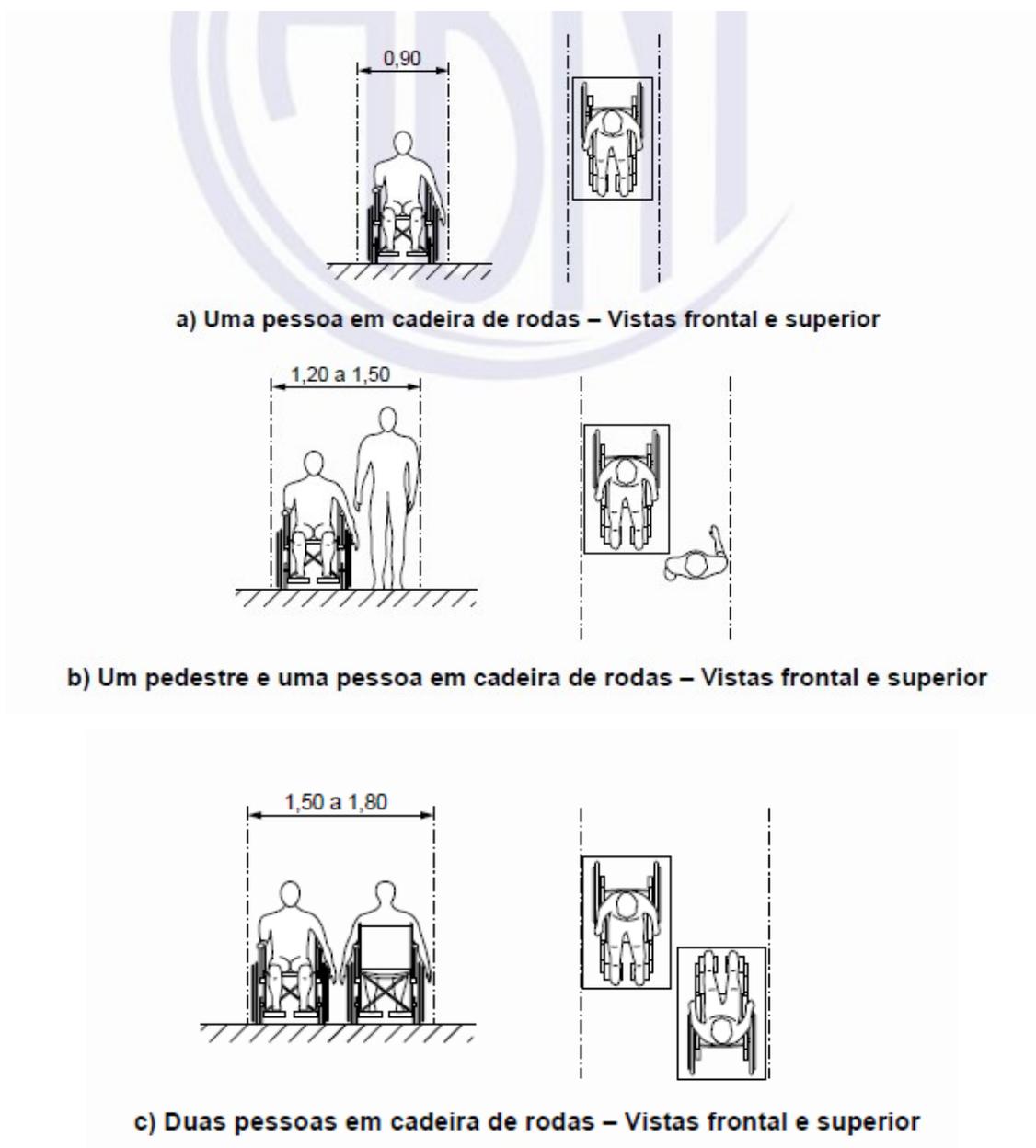
ANEXO A – TRECHOS DA NORMA DA ABNT NBR 9050:2020

Imagem A.1 – *Printscreen* de esquema com as medidas para o deslocamento de uma pessoa em pé com o auxílio de andador, de muletas e com cão-guia. Dimensão em metros



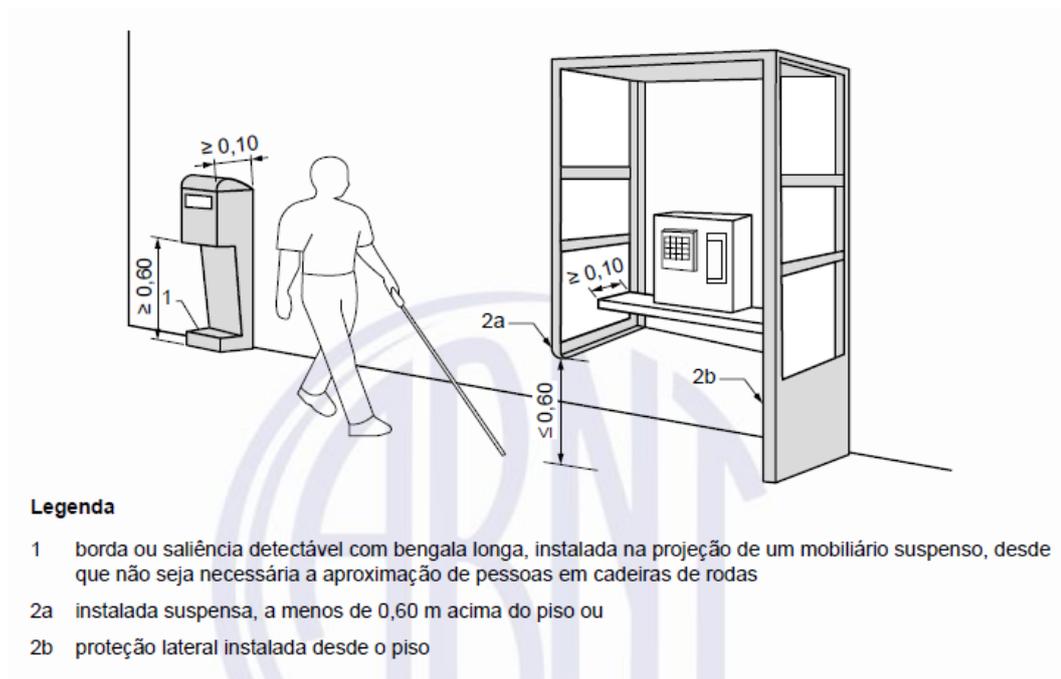
Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p.7-8.

Imagem A.2 – *Printscreen* de esquema com as medidas para o deslocamento de uma pessoa em cadeira de rodas e em interação com outra. Dimensão em metros



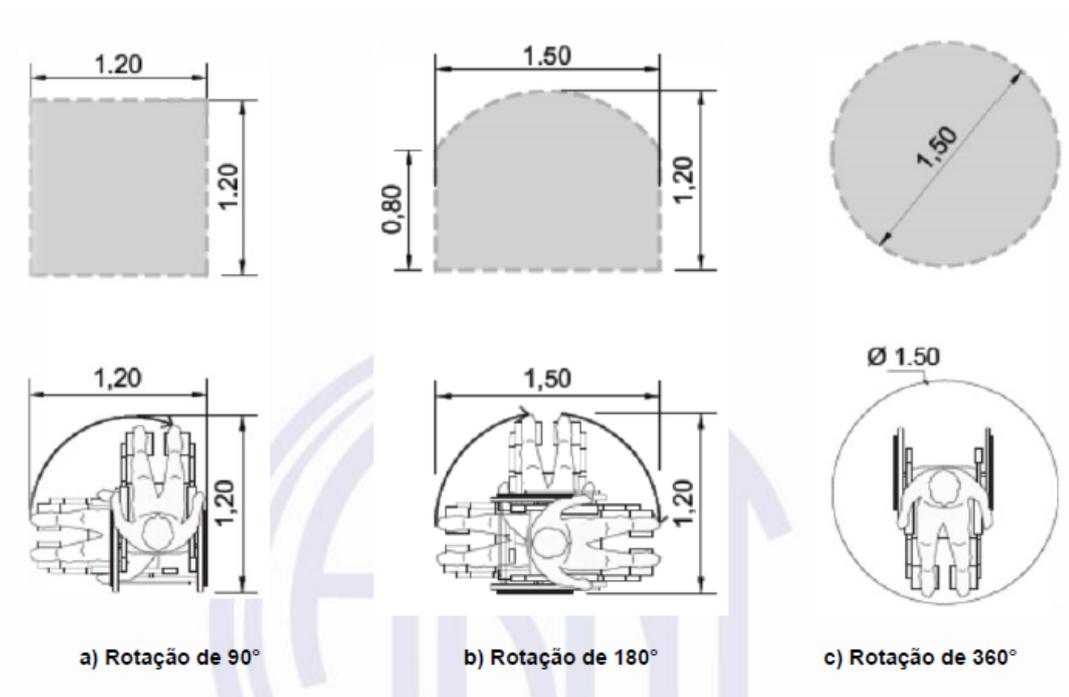
Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 9-10.

Imagem A.3 – *Printscreen* de esquema com as medidas de uma pessoa em pé, em interação com mobiliário, com o auxílio de muletas. Dimensão em metros



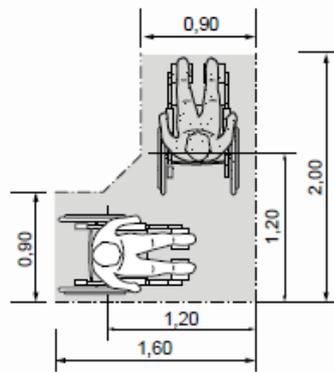
Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 11.

Imagem A.4 – *Printscreen* de esquema com as medidas de uma pessoa em cadeira de rodas para rotação sem deslocamento. Dimensão em metros

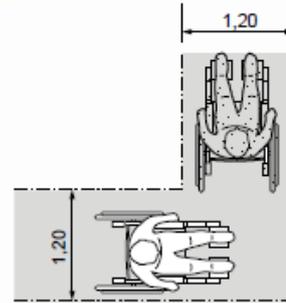


Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 12.

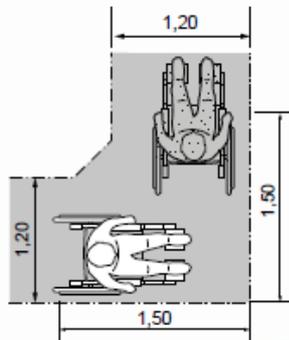
Imagem A.5 – *Printscreen* de esquema com as medidas de uma pessoa em cadeira de rodas em manobras com deslocamento. Dimensão em metros



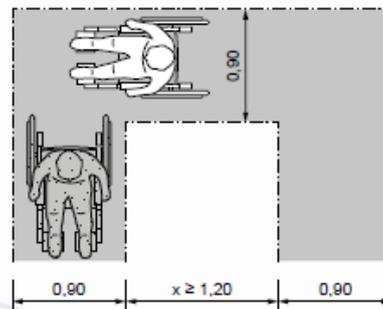
a) Deslocamento de 90° – Mínimo para edificações existentes



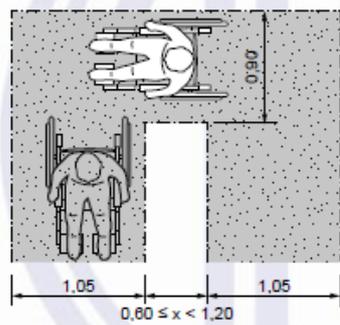
b) Deslocamento mínimo para 90°



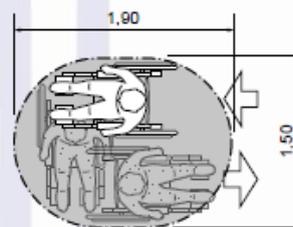
c) Deslocamento recomendável para 90°



d) Deslocamento consecutivo de 90° com percurso intermediário – Caso 1



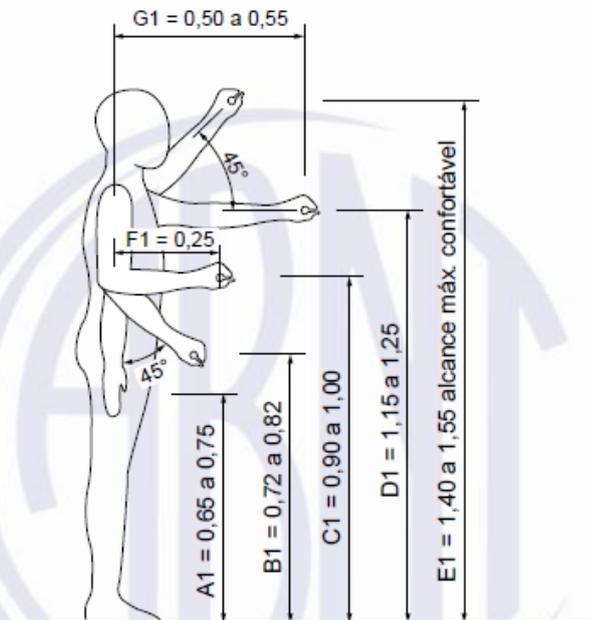
e) Deslocamento consecutivo de 90° com percurso intermediário – Caso 2



f) Deslocamento de 180°

Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 12-13.

Imagem A.6 – *Printscreen* de esquema com as medidas de uma pessoa em pé para alcance manual. Dimensão em metros

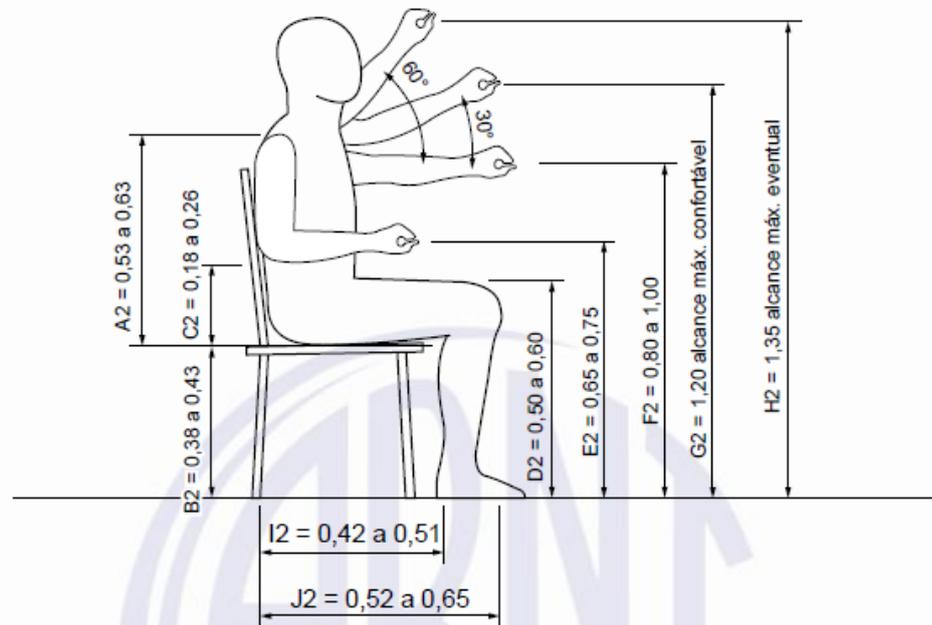


Legenda

- A1 altura do centro da mão estendida ao longo do eixo longitudinal do corpo
- B1 altura do piso até o centro da mão, com o antebraço formando ângulo de 45° com o tronco
- C1 altura do centro da mão, com o antebraço em ângulo de 90° com o tronco
- D1 altura do centro da mão, com o braço estendido paralelamente ao piso
- E1 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 45° com o piso = alcance máximo confortável
- F1 comprimento do antebraço (do centro do cotovelo ao centro da mão)
- G1 comprimento do braço na horizontal, do ombro ao centro da mão

Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 17.

Imagem A.7 – *Printscreen* de esquema com as medidas de uma pessoa sentada para alcance manual. Dimensão em metros

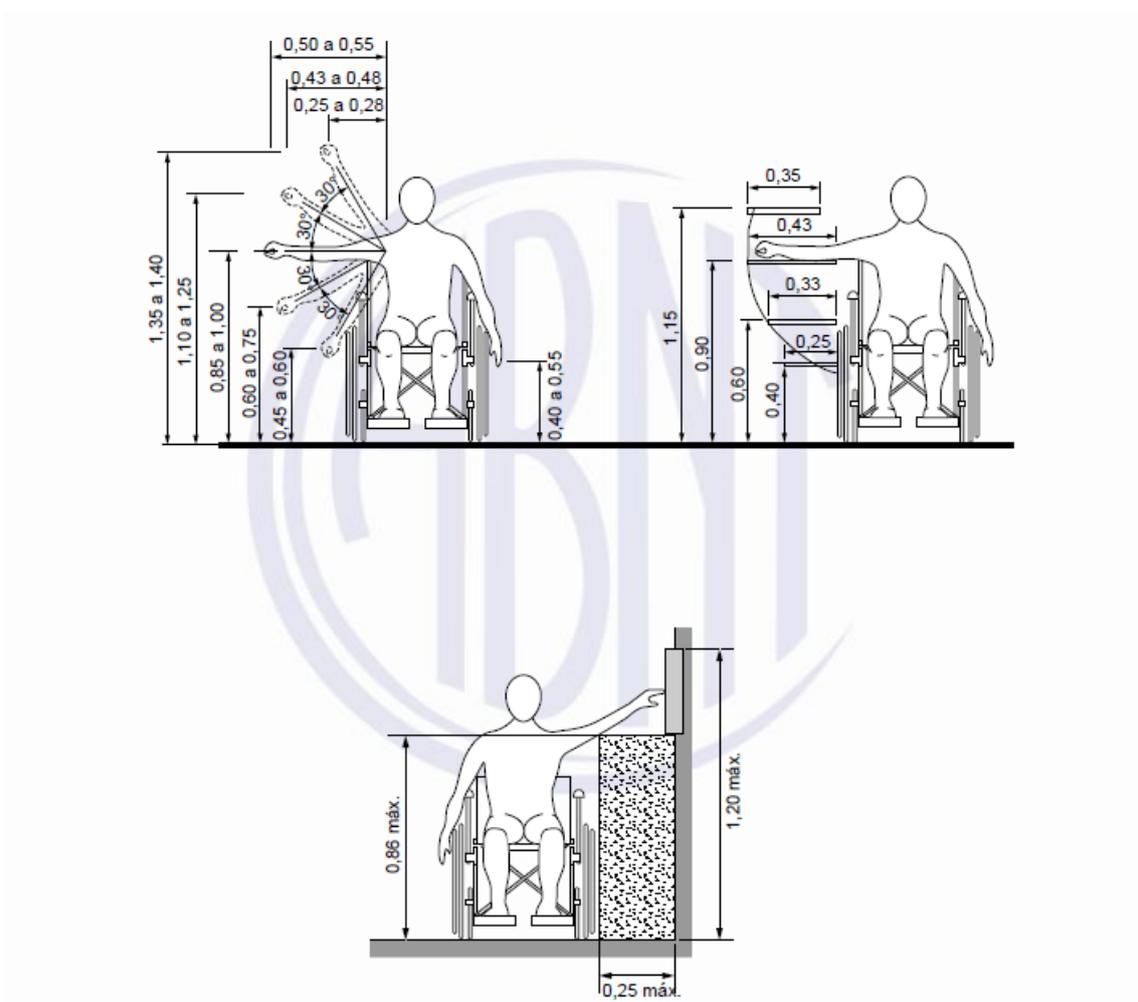


Legenda

- A2 altura do ombro até o assento
- B2 altura da cavidade posterior do joelho (popliteal) até o piso
- C2 altura do cotovelo até o assento
- D2 altura dos joelhos até o piso
- E2 altura do centro da mão, com o antebraço em ângulo de 90° com o tronco
- F2 altura do centro da mão, com o braço estendido paralelamente ao piso
- G2 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 30° com o piso = alcance máximo confortável
- H2 altura do centro da mão, com o braço estendido formando 60° com o piso = alcance máximo eventual
- I2 profundidade da nádega à parte posterior do joelho
- J2 profundidade da nádega à parte anterior do joelho

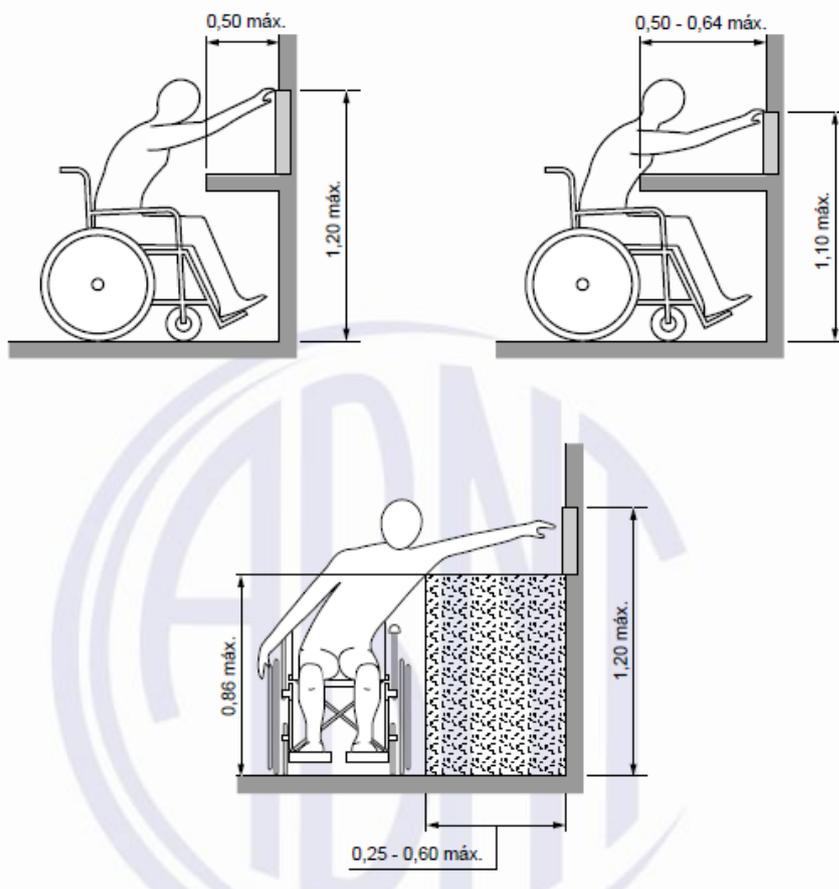
Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 18.

Imagem A.8 – *Printscreen* de esquema com as medidas de uma pessoa em cadeira de rodas para alcance lateral. Dimensão em metros



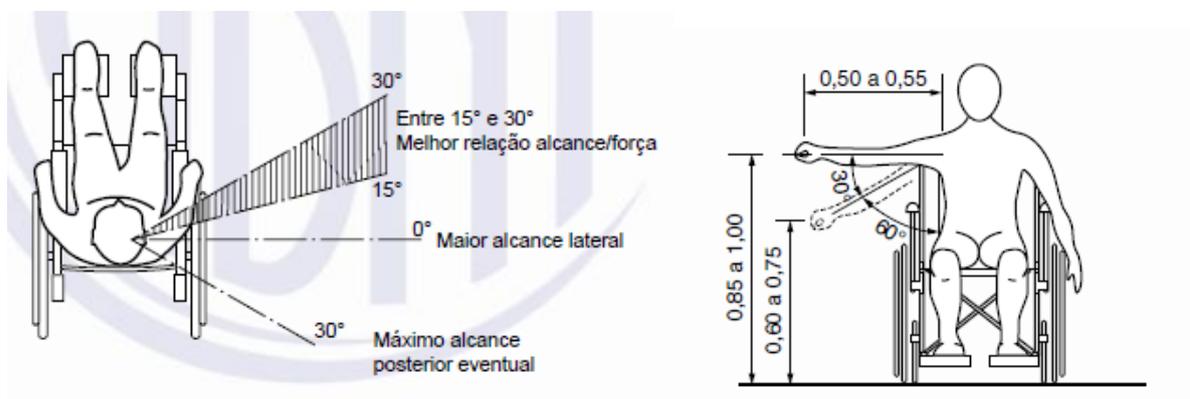
Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 20.

Imagem A.9 – *Printscreen* de esquema com as medidas de uma pessoa em cadeira de rodas para alcance lateral e frontal com deslocamento de tronco. Dimensão em metros



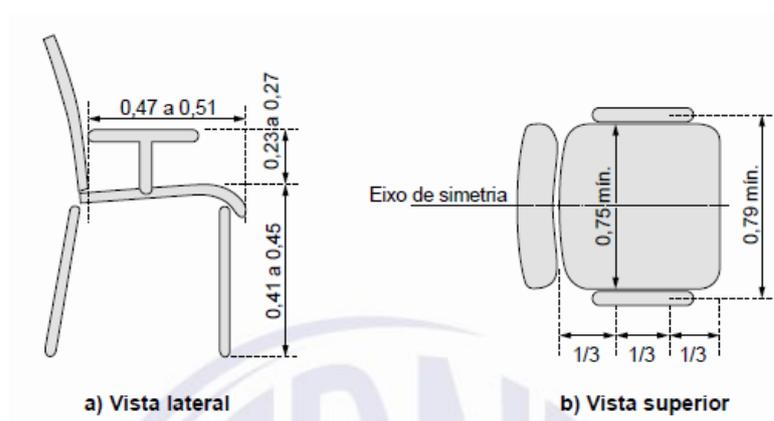
Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 21.

Imagem A.10 – *Printscreen* de esquema com as medidas de uma pessoa em cadeira de rodas para execução de forças de tração e compressão, nos planos horizontal e lateral. Dimensão em metros



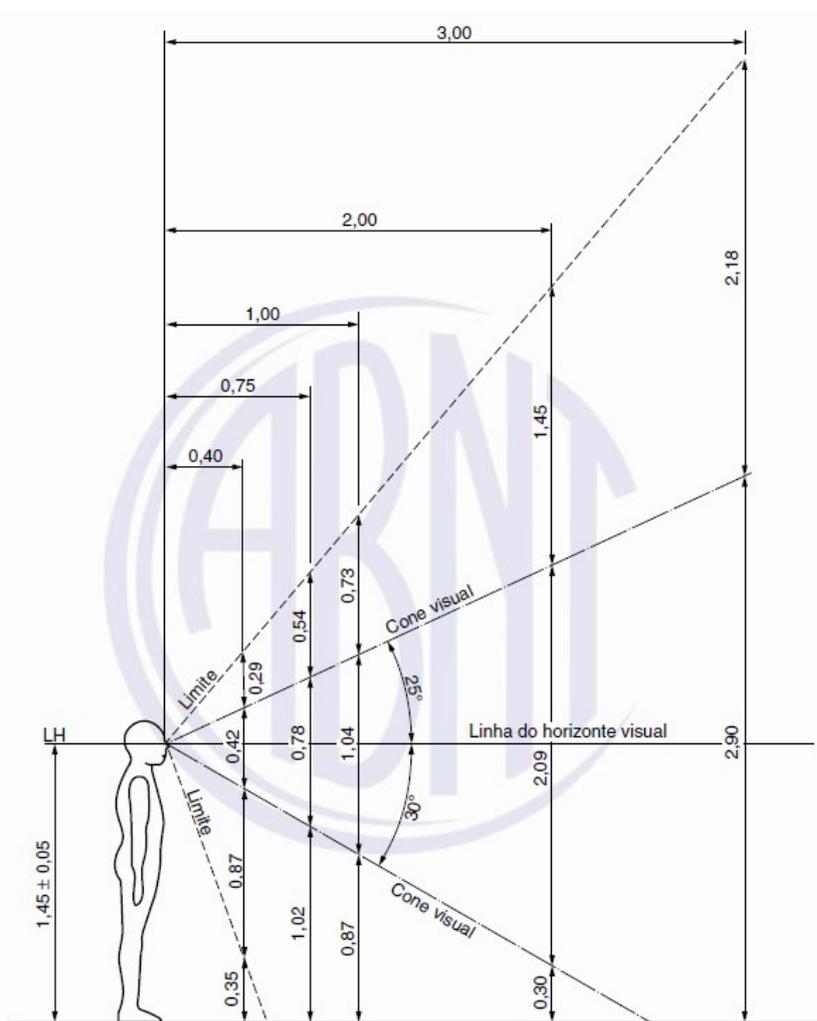
Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 23.

Imagem A.11 – *Printscreen* de esquema com as medidas para assentos de pessoas obesas.
Dimensão em metros



Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 27.

Imagem A.12 – *Printscreen* de esquema com as medidas para assentos de pessoas obesas.
Dimensão em metros



Fonte: Reprodução da ABNT NBR 9050:2020, 2020, p. 29.

