

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE LETRAS E ARTES / ESCOLA DE BELAS ARTES

DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL

Curso de Desenho Industrial – Projeto de Produto

Henrique Cantilho da Silva

METROPOLIS: Sistema modular multifuncional por encaixes



Rio de Janeiro
Setembro, 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE LETRAS E ARTES / ESCOLA DE BELAS ARTES

DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL

Curso de Desenho Industrial – Projeto de Produto

Henrique Cantilho da Silva

METROPOLIS: Sistema Modular Multifuncional por Encaixes

Relatório de Projeto de Graduação em Desenho Industrial submetido à Banca de Avaliação do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial / Projeto de Produto.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Deborah Chagas Christo

Rio de Janeiro
Setembro, 2022

CIP - Catalogação na Publicação

S586m Silva, Henrique Cantilho da
METROPOLIS: Sistema Modular Multifuncional por
Encaixes / Henrique Cantilho da Silva. -- Rio de
Janeiro, 2022.
215 f.

Orientadora: Deborah Chagas Christo.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de
Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial, 2022.

1. Sistema. 2. Modular. 3. Multifuncional. 4.
Encaixes. 5. Design. I. Christo, Deborah Chagas,
orient. II. Título.

Henrique Cantilho da Silva

METROPOLIS: Sistema Modular Multifuncional por Encaixes

Relatório de Projeto de Graduação em Desenho Industrial submetido à Banca de Avaliação do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial / Projeto de Produto.

Aprovado em:

Profª Drª Deborah Chagas Christo

EBA, UFRJ

orientadora



Profº Dr Roosevelt Telles

EBA, UFRJ



Profº Dr Valdir Soares

EBA, UFRJ

Rio de Janeiro

Setembro, 2022

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, que me ajudaram TANTO nesta jornada. Amo cês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, juntamente a Ele, a minha família, principalmente, meus pais, Carmem Lúcia Cantilho da Silva e Ednilso Ferreira da Silva, por me proporcionarem todo o conforto, toda a ajuda, paz e todo o amor e carinho durante a graduação, e também, para concluir meu Magnus Opus finalizando a graduação com chave-de-ouro.

Dedico este trabalho, que considero, até então, minha obra-prima, a todos que fizeram parte da minha jornada na graduação. Desde os familiares, meu cachorro Bethovem, amigos, professores, colegas, artistas musicais e até os funcionários técnicos que me ajudaram tanto. As minhas experiências inesquecíveis como as caronas Campo Grande - Fundão, a capoeira do Ginásio de Lutas da Equipe Minerva - UFRJ e o meu intercâmbio Erasmus na Universidade de Évora, no qual, todas essas experiências me marcaram muito e fiz bastante amizades que vou guardar para a vida.

Dedico também este trabalho, a todos os meus familiares e amigos que faleceram durante a minha jornada na graduação, e também antes. Especialmente meus familiares próximos: minha avó Maria, meu tio-avô Paulo, meu avô Gercy e minha bisavó Lourdes.

Foi uma grande caminhada, entrei um garoto e estou saindo um homem da graduação. A minha formação foi muito mais que apenas aulas teóricas e práticas, foi a experiência, a participação, as músicas, as festas, as conversas, os sentimentos, os altos e baixos, e principalmente, poder ter convivido com várias pessoas maravilhosas. Agradeço a cada um por terem feito parte disso comigo. É uma honra enorme e privilégio concluir minha graduação e não conseguiria se não fosse cada um me dando forças. Muito obrigado a todos!

EPÍGRAFE

“Não se limita um designer. Um designer não se limita. “

Henrique Cantilho da Silva e Igor Rehem, 2015.

RESUMO

SILVA, Henrique Cantilho da. **METROPOLIS: Sistema Modular Multifuncional por Encaixes.** Rio de Janeiro, 2022. Relatório de Projeto de Graduação em Desenho Industrial - Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

O projeto é um sistema de peças modulares e articuláveis possibilitando a montagem de diversos tipos de mobiliários multifuncionais, sem a necessidade de implementos industriais de união, que permita que o usuário monte, instale e desmonte uma estrutura de forma intuitiva através de conexões em encaixes. É possível expandir o produto tanto de forma horizontal quanto na vertical, adaptando conforme a necessidade do usuário.

Inspirado na cultura DIY, nos projetos "Living Structures" e "Matrix System" de Ken Isaacs, e "Nomadic Furniture" de Hennessey e Panek, o sistema possibilita uma nova maneira de usabilidade para as pessoas interessadas em criar seus próprios móveis, por meio de um design intuitivo, fácil de montar e de transportar e, principalmente, adequado às necessidades reais do cotidiano de jovens-adultos de estilo de vida nômade.

Design geométrico e rústico, com referências no construtivismo russo, focado na experiência de autonomia da pessoa. A interação do produto com o ambiente transforma o local num cenário eco-futurístico parecendo ter arranha-céus e construções modernas em madeira como uma nova proposta de metrópole.

Palavras-chave: Sistema; Modular; Multifuncional; Encaixes;

ABSTRACT

SILVA, Henrique Cantilho da. **METROPOLIS** : Sistema Modular Multifuncional por Encaixes. Rio de Janeiro, 2022. Relatório de Projeto de Graduação em Desenho Industrial - Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

The project is a modular system and articulated parts enabling the assembly of different types of multifunctional furniture, without the need for industrial joining implements, which allows the user to assemble, install and disassemble a structure intuitively through connections in fittings. It is possible to expand the product both horizontally and vertically, adapting according to the user's needs.

Inspired by the DIY culture, the projects "Living Structures" and "Matrix System" by Ken Isaacs, and "Nomadic Furniture" by Hennessey and Panek, the system enables a new way of usability for people interested in creating their own furniture, through of an intuitive design, easy to assemble and transport and, above all, suitable for the real daily needs of young adults with a nomadic lifestyle.

Rustic and geometric design with references to Russian Constructivism, focused on the person's experience of autonomy. The product's interaction with the environment transforms the place into an eco-futuristic setting, seeming to have skyscrapers and modern wooden buildings as a new proposal for a metropolis.

Keywords: System; Modular; Multifunctional; Fittings;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: ARQUITETURA MODULAR DO TIPO "SLOT"	28
FIGURA 2: EXEMPLO DE ARQUITETURA MODULAR "SLOT"	28
FIGURA 3: ARQUITETURA MODULAR DO TIPO "BUS"	29
FIGURA 4: EXEMPLO DE ARQUITETURA MODULAR "BUS"	30
FIGURA 5: ARQUITETURA MODULAR POR SEÇÃO	31
FIGURA 6: EXEMPLO DE ARQUITETURA MODULAR POR SEÇÃO	31
FIGURA 7: ARQUITETURA MODULAR DE PARTILHA DE COMPONENTES	32
FIGURA 8: EXEMPLO DE ARQUITETURA MODULAR DE PARTILHA DE COMPONENTES	32
FIGURA 9: ARQUITETURA MODULAR DE COMPARTILHAMENTO DE COMPONENTES	33
FIGURA 10: EXEMPLO DE ARQUITETURA MODULAR DE COMPARTILHAMENTO DE COMPONENTES	33
FIGURA 11: ARQUITETURA MODULAR POR AJUSTAMENTO	34
FIGURA 12: EXEMPLO DE ARQUITETURA MODULAR POR AJUSTAMENTO	35
FIGURA 13: KEN ISAACS SENTADO NA "SUPERCHAIR"	36
FIGURA 14: KEN E JO ISAACS	37
FIGURA 15: "MATRIX SYSTEM"	38
FIGURA 16: "SKETCH OF FIRST LIVING STRUCTURE EVER BUILT."	38
FIGURA 17: KEN ISAACS, BEACH MATRIX	40
FIGURA 18: KEN ISAACS, CHICAGO LIVING STRUCTURE	40
FIGURA 19: DIVISÓRIA DE PAPELÃO E UM PRODUTO EXPERIMENTAL INSPIRADO NO PROJETO "LIVING STRUCTURES"	42
FIGURA 20: PLANOS PARA MÓVEIS DE COMPENSADO	43
FIGURA 21: CAPA DO LIVRO "NOMADIC FURNITURE: D-I-Y PROJECTS THAT ARE LIGHTWEIGHT AND LIGHT ON THE ENVIRONMENT"	44
FIGURA 22: GRÁFICO DE QUANTIDADE DE ITENS POR AMBIENTES RESIDENCIAIS	54
FIGURA 23: GRÁFICO DE QUANTIDADE DE ITENS EM COMUM: QUARTO E SALA	55
FIGURA 24: GRÁFICO DE QUANTIDADE DE ITENS EM COMUM: BANHEIRO E COZINHA	55
FIGURA 25: ITENS EM COMUM EM SALA, QUARTO E ESCRITÓRIO	56
FIGURA 26: POSSIBILIDADES DE AMBIENTES PARA APLICAR O PROJETO	58
FIGURA 27: POSSIBILIDADES DE ESPAÇOS PARA APLICAR O PROJETO	58
FIGURA 28: PAINEL SEMÂNTICO DO PÚBLICO-ALVO	61
FIGURA 29: COMONIBILI BIO, 2018	67
FIGURA 30: FLUO CABINET POR WILL CHOU, 2020. (DIMENSÕES: 60" H X 30"W X 20"D)	68
FIGURA 31: SABINE SYSTEM. REPRODUÇÃO: DESIGN MILK (2015)	69
FIGURA 32: SABINE SYSTEM. REPRODUÇÃO: DESIGN MILK (2015)	70
FIGURA 33: SABINE SYSTEM. REPRODUÇÃO: DESIGN MILK (2015)	70

FIGURA 34: A CAT THING. REPRODUÇÃO: DESIGNBOOM (2018	71
FIGURA 35: A CAT THING. REPRODUÇÃO: DESIGNBOOM (2018)	72
FIGURA 36: CUBIC DO STUDIOPANG PARA O SITE INTERIORZINE, 2014	73
FIGURA 37: IPOT PARA DESIGN MILK, 2015	74
FIGURA 38: IPOT, DISPONÍVEL NO PRÓPRIO SITE	75
FIGURA 39: KUR!O PARA YANKO DESIGN, 2020	76
FIGURA 40: KUR!O PARA YANKO DESIGN, 2020	77
FIGURA 41: VISUALIZAÇÃO DE TODO O SISTEMA, CORTESIA DO DESIGNER PARA A REVISTA ELETRÔNICA DESIGNBOOM, 2020	78
FIGURA 42: VISUALIZAÇÃO DE TODO O SISTEMA, CORTESIA DO DESIGNER PARA A REVISTA ELETRÔNICA DESIGNBOOM, 2020	79
FIGURA 43: OMAR. FOTO DISPONÍVEL NO SITE DA IKEA, 2017	80
FIGURA 44: ITACA SYSTEM PARA DEZEEN, 2016	81
FIGURA 45: ITACA SYSTEM PARA DEZEEN, 2016	82
FIGURA 46: MESA TEMOR PARA DEZEEN, 2016	83
FIGURA 47: MESA TEMOR PARA DEZEEN, 2016	84
FIGURA 48: SISTEMA DE ESCRITÓRIO COMMA DA VITRA, FOTO DISPONIBILIZADA NO DESIGNMILK.	85
FIGURA 49: SISTEMA DE ESCRITÓRIO COMMA DA VITRA, FOTO DISPONIBILIZADA NO DESIGNMILK.	85
FIGURA 50: IVAR - IKEA, 2017	86
FIGURA 51: TENEMENT H PARA DESIGN MILK, 2021	87
FIGURA 52: TENEMENT H PARA DESIGN MILK, 2021	88
FIGURA 53: TRINCA DA BM ESTÚDIO, 2018	89
FIGURA 54: A CADEIRA THONET 14, COM APENAS 06 PEÇAS REVOLUCIONÁRIO MERCADO MOBILIÁRIO.	98
FIGURA 55: CADEIRA CIMO 1001 DESMONTADA, POR UFPR	99
FIGURA 56: CADEIRA CIMO 1001 MONTADA. GOOGLE	99
FIGURA 57: CADEIRA OSWALDO ARTHUR BRATKE MONTADAS. GOOGLE	100
FIGURA 58: CADEIRA PEG LEV. GOOGLE	101
FIGURA 59: CADEIRA SÃO PAULO, ACERVO DO MUSEU DA CASA BRASILEIRA (MCB).	102
FIGURA 60: LINHA DO TEMPO DA HISTÓRIA DE MOBILIÁRIOS DESMONTÁVEIS E COMPACTÁVEIS.	103
FIGURA 61: PROCESSOS DE MONTAR E DESMONTAR O ITACA - ANÁLISE DE TAREFAS	104
FIGURA 62: PROCESSOS DE TRANSPORTE DO ITACA - ANÁLISE DE TAREFAS	105
FIGURA 63: PROCESSOS DE ATIVIDADES DO ITACA - ANÁLISE DE TAREFAS	105
FIGURA 64: PEÇAS DO SISTEMA IPOT - ANÁLISE ESTRUTURAL	106
FIGURA 65: MONTANDO O PRODUTO IPOT - ANÁLISE ESTRUTURAL	106
FIGURA 66: IPOT DA SUPERCALCA DESIGN STUDIO	108

FIGURA 67: SIMULADOR DE ESPAÇOS MOOBLE	109
FIGURA 68: SIMULADOR DE COZINHA MIDEA	110
FIGURA 69: SIMULADOR DE AMBIENTES IKEA KREATIV	111
FIGURA 70: DESENHO DA ALTERNATIVA 1, ELABORAÇÃO DO AUTOR	114
FIGURA 71: DESENHO DA ALTERNATIVA 1-B, ELABORAÇÃO DO AUTOR	115
FIGURA 72: DESENHO DA ALTERNATIVA 2, ELABORAÇÃO DO AUTOR	116
FIGURA 73: DESENHO DA ALTERNATIVA 2, ELABORAÇÃO DO AUTOR	116
FIGURA 74: DESENHO DA ALTERNATIVA 3, ELABORAÇÃO DO AUTOR	117
FIGURA 75: DESENHO DA ALTERNATIVA 4, ELABORAÇÃO DO AUTOR	118
FIGURA 76: DESENHO DA ALTERNATIVA 4, ELABORAÇÃO DO AUTOR	118
FIGURA 77: DESENHO DA ALTERNATIVA 5, ELABORAÇÃO DO AUTOR	119
FIGURA 78: DESENHO DA ALTERNATIVA 6, ELABORAÇÃO DO AUTOR	120
FIGURA 79: DESENHO DA ALTERNATIVA 6-B, ELABORAÇÃO DO AUTOR	120
FIGURA 80: DESENHO DA ALTERNATIVA 7, ELABORAÇÃO DO AUTOR	121
FIGURA 81: DESENHOS DA ALTERNATIVA 8, ELABORAÇÃO DO AUTOR	122
FIGURA 82: DESENHOS DA ALTERNATIVA 9, ELABORAÇÃO DO AUTOR	122
FIGURA 83: DESENHOS DA ALTERNATIVA 10, ELABORAÇÃO DO AUTOR	123
FIGURA 84: DESENHOS DA ALTERNATIVA 10-B, ELABORAÇÃO DO AUTOR	123
FIGURA 85: CHAPA DE PINUS / GOOGLE	131
FIGURA 86: SARRAFO DE CEDRINHO / GOOGLE	133
FIGURA 87: EXEMPLOS DE PADRÕES DE MARCHETARIA CRIADOS PELOS ALUNOS.	135
FIGURA 88: TRABALHOS PADRÕES DE MARCHETARIA CRIADOS PELOS ALUNOS.	136
FIGURA 89: TRABALHOS DE MARCHETARIA CRIADOS PELOS ALUNOS.	136
FIGURA 90: TRABALHOS DE MARCHETARIA CRIADOS PELOS ALUNOS	137
FIGURA 91: MÁQUINA SECCIONADORA GIBEN MATIC, UTILIZADA NO SERVIÇO PLANO DE CORTE DA MARISOL MADEIRAS	139
FIGURA 92: BLUEPRINT DO SERVIÇO DE PLANO DE CORTE DA EMPRESA MARISOL MADEIRAS.	139
FIGURA 93: MÁQUINA FRESADORA ROUTER CNC	140
FIGURA 94: DIFERENÇA ENTRE BROCA E FRESA	140
FIGURA 95: OFICINA CASEIRA DO HENRIQUE CANTILHO DA SILVA, EM CAMPO GRANDE, NO RIO DE JANEIRO - RJ.	142
FIGURA 96: DESENHO PRODUZIDO NO SOFTWARE AUTODESK SKETCHBOOK, ELABORAÇÃO DO AUTOR.	142
FIGURA 97: ALTERNATIVA DO MODELO DIGITAL 3D, SOMENTE A ESTRUTURA SEM A PRATELEIRA	143
FIGURA 98: LATERAIS, FEITO NO SOFTWARE AUTODESK FUSION 360	143
FIGURA 99: CONEXÕES, FEITO NO SOFTWARE AUTODESK FUSION 360	144
FIGURA 100: TRASEIRA, FEITO NO SOFTWARE AUTODESK FUSION 360	144

FIGURA 101: PEÇAS DESCONSTRUÍDAS	145
FIGURA 102: MODELO FÍSICO DO PRODUTO "NÔMADE" EMPILHADO A VERTICAL SEM AS PRATELEIRAS.	145
FIGURA 103: MODELO FÍSICO DO PRODUTO EMPILHADO NA VERTICAL	146
FIGURA 104: ALTERNATIVA EM DESENHO	147
FIGURA 105: DESENHOS DAS PARTES DE FUROS E PROPOSTA DO TARUGO	147
FIGURA 106: ALTERNATIVA DO MODELO DIGITAL 3D	148
FIGURA 107: ALTERNATIVAS A, B E C	149
FIGURA 108: ALTERNATIVA B	149
FIGURA 109: ALTERNATIVA B	150
FIGURA 110: ALTERNATIVA C EM MODELO FÍSICO	150
FIGURA 111: NOVA PROPOSTA DESMONTADA.	151
FIGURA 112: NOVA PROPOSTA MONTADA.	152
FIGURA 113: "KUNSTRUTIVISMO" (2017)	153
FIGURA 114: "RAPORT" DO KUNSTRUTIVISMO (2017)	153
FIGURA 115: ALTERNATIVA FEITA NO SOFTWARE AUTODESK SKETCHBOOK	154
FIGURA 116: ALTERNATIVA FEITA NO SOFTWARE AUTODESK SKETCHBOOK	154
FIGURA 117: ALTERNATIVA FEITA NO SOFTWARE AUTODESK SKETCHBOOK	155
FIGURA 118: SKETCH DAS NOVAS ALTERNATIVAS, ELABORAÇÃO DO AUTOR	155
FIGURA 119: "PRINCIPAL 1", "PRINCIPAL 2" E "PRINCIPAL 3"	156
FIGURA 120: "PRINCIPAL 1", "PRINCIPAL 2" E "PRINCIPAL 3" EM SÉRIE	157
FIGURA 121: TECNOLOGIA DE ENCAIXES FEITA EM PRATELEIRAS	158
FIGURA 122: PROTÓTIPO COM PRATELEIRA	159
FIGURA 123: ALTERNATIVA FEITA NO SOFTWARE AUTODESK SKETCHBOOK	159
FIGURA 124: PROTÓTIPO COMPLETO	160
FIGURA 125: TODAS AS PEÇAS QUE PRECISAM PARA FAZER UMA CUSTOMIZAÇÃO DE UM PROTÓTIPO.	162
FIGURA 126: ESTRUTURA DE UM PROTÓTIPO FINALIZADO	163
FIGURA 127: TODAS AS PEÇAS DA ESTRUTURA EM PERSPECTIVA, RENDERIZADAS NO AUTODESK FUSION 360.	175
FIGURA 128: TODAS AS PEÇAS DA ESTRUTURA EM VISTA SUPERIOR, RENDERIZADAS NO AUTODESK 360.	176
FIGURA 129: CUSTOMIZAÇÕES; RENDER DA MODELAGEM 3D NO SOFTWARE AUTODESK FUSION 360	177
FIGURA 130: CUSTOMIZAÇÃO III; RENDER DA MODELAGEM 3D NO SOFTWARE AUTODESK FUSION 360	178
FIGURA 131: RENDERIZAÇÃO DA CUSTOMIZAÇÃO I EM LOW POLY PELO AUTODESK FUSION 360.	179
FIGURA 132: MODELOS DE VÁRIAS CUSTOMIZAÇÕES DO PROJETO	193

FIGURA 133: BLUEPRINT DO PROCESSO DO SERVIÇO PELO SOFTWARE SEM A AJUDA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 194

FIGURA 134: BLUEPRINT DO PROCESSO DO SERVIÇO PELO SOFTWARE COM A AJUDA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 194

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: LEVANTAMENTO DE DADOS INFORMAIS	52
TABELA 2: LEVANTAMENTO DE DADOS INFORMAIS II	56
TABELA 3: RESUMO TÉCNICO DA ANÁLISE SINCRÔNICA	90
TABELA 4: LEGENDAS DO RESUMO TÉCNICO, ABA "PREÇO"	91
TABELA 5: CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO - ANÁLISE SINCRÔNICA	91
TABELA 6: AVALIAÇÃO DA ANÁLISE SINCRÔNICA	93
TABELA 7: RANKING DA AVALIAÇÃO DA ANÁLISE SINCRÔNICA	96
TABELA 8: REQUISITOS DO PROJETO	112
TABELA 9: AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS I	124
TABELA 10: AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS II	124
TABELA 11: RANKING DAS ALTERNATIVAS PROJETUAIS	126
TABELA 12: LEGENDAS DA AVALIAÇÃO DOS MATERIAIS DO PROJETO	129
TABELA 13: AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS DO PROJETO	130
TABELA 14: RANKING DECRESCENTE DOS MATERIAIS DO PROJETO	130
TABELA 15: MADEIRA PINUS - DESCRIÇÃO TÉCNICA	131
TABELA 16: MADEIRA PINUS - USABILIDADE	132
TABELA 17: MADEIRA CEDRINHO - DESCRIÇÃO TÉCNICA	133
TABELA 18: MADEIRA CEDRINHO - USABILIDADE	133
TABELA 19: LISTA DE PEÇAS COM DESENHO TÉCNICO	180

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1 Problematização	21
1.2 Objetivos	22
1.2.1 Objetivo Geral	22
1.2.2 Objetivos Específicos	22
1.3 Justificativa	23
1.4 Metodologia	23
1.5 Resultados Esperados	24
2. LEVANTAMENTO DE DADOS	25
2.1 Nômades Urbanos	25
2.1.1 Nômades digitais	25
2.2 Pequenos espaços	27
2.3 Modularidade	29
2.3.1 Tipos de modularidade no design	30
2.3.1.1 “Slot”	30
2.3.1.2 “Bus”	31
2.3.1.3 “Por seção”	32
2.3.1.4 "Partilha de Componentes"	33
2.3.1.5 "Compartilhamento de Componentes"	35
2.3.1.6 “Por Ajustamento”	36
2.3.1.7 Conclusão	37
2.3.2 Ken Isaacs	37
2.3.2.1 Quem foi Ken Isaacs?	38
2.3.2.2 O "Matrix System" e "Living Structures"	39
2.3.3 O movimento DIY	43
2.3.3.1 Década de 1970 e Cultura DIY	43
2.3.4 Nomadic Furniture	44
2.3.5 Conclusão	47
3. LEVANTAMENTO DE DADOS: PÚBLICO-ALVO	47
3.1. Análise do Público-alvo: Pesquisa de campo	47
3.1.1 Perfil	48
3.1.2 Classe Social	48
3.1.3 Estilo de Vida	49
3.1.4 Design	50
3.1.5 Conclusões	52
3.2. Análise das Relações	53
3.2.1 Análise das Relações: Público x atividades em ambientes	53
3.2.2 Análise das Relações: Possibilidades	59
3.2.3 Análise das Relações: Jovens-adultos	60

3.2.3.1 Ritos de passagem	61
3.3. Painel Semântico	62
3.4. Personas	63
3.4.1 Persona: Conheça Laura	64
3.4.1.1 Persona: Cenário de Laura	64
3.4.1.2 Persona: Resumo da Laura	65
3.4.2 Persona: Conheça Markinhos	65
3.4.2.1 Persona: Cenário de Markinhos	66
3.4.2.2 Persona: Resumo de Markinhos	66
4. LEVANTAMENTO DE DADOS: SIMILARES	68
4.1. Análise Sincrônica	68
4.1.1 Componibili Bio (2018)	68
4.1.2 Fluo Cabinet (2020)	69
4.1.3 Sabine: Sistema de móveis que reduz o som (2015)	71
4.1.4 A Cat Thing (2016)	73
4.1.5 Cubic (2014)	75
4.1.6 iPot (2015)	76
4.1.7 KUR!O (2019)	77
4.1.8 Un-Lim (2020)	79
4.1.9 OMAR (2017)	81
4.1.10 Itaca System (2016)	82
4.1.11 Mesa Tebur (2015)	83
4.1.12 Comma (2022)	85
4.1.13 Ivar (2017)	87
4.1.14 Tenement H	88
4.1.15 Trinca	90
4.2 Análise Sincrônica: Resumo	91
4.3 Análise Sincrônica: Avaliação dos produtos	93
4.3.1 Critérios de avaliação	93
4.3.2 Pontuação de avaliação	93
4.3.3 avaliação	94
4.4.4 Ranking da pontuação	97
4.4.5 Resultado	98
4.2 Análise Diacrônica	98
4.3 Análise de Tarefa	104
4.4 Análise Estrutural	106
4.4 Análise Funcional	107
4.5 Distribuição, Serviço a Clientes e Manutenção	109
4.5.1 Mooble	109
4.5.2 Midea do Brasil	110
4.5.3 Ikea Kreativ	111
5. DESENVOLVIMENTO CRIATIVO	113

5.1 Requisitos do Projeto	113
5.2 Alternativas Conceituais	114
5.2.1 Alternativa 1	114
5.2.2 Alternativa 2	116
5.2.3 Alternativa 3	117
5.2.4 Alternativa 4	117
5.2.5 Alternativa 5	119
5.2.6 Alternativa 6	119
5.2.7 Alternativa 7	120
5.2.8 Alternativa 8	121
5.2.9 Alternativa 9	122
5.2.10 Alternativa 10	122
5.3 Avaliação de alternativas	124
6. ESTUDOS TÉCNICOS	128
6.2 Materiais	129
6.2.1 Avaliação de Materiais	129
6.2.2 Pinus	131
6.2.3 Cedrinho	133
6.3 Estética	134
6.4 Processos de Fabricação	137
6.4.1 Máquinas CNC	138
6.4.2 Tingimento	140
6.5 Desenvolvimento Técnico	141
7. DETALHAMENTO	162
7.1 Conceito e concepção	162
7.1.1 Forma	162
7.1.2 Detalhes e acabamentos	163
7.1.3 Funcionalidade	163
7.2 Peças	164
7.3 Renderização	172
7.4 Ambientação	177
7.5 Estudos ergonômicos	177
7.6 Desenho Técnico	178
7.7 Protótipo	179
7.8 Distribuição e Serviços	187
8. CONCLUSÃO	190
9. REFERÊNCIAS	190
10. ANEXOS	196

1. INTRODUÇÃO

O projeto envolve dois problemas recorrentes dos jovens adultos que vivem em grandes centros urbanos. A dificuldade de mobiliar um espaço pequeno para morar e o desafio de mover-se com o mobiliário de um lugar para o outro numa mudança.

Inspirado na cultura DIY e nos projetos "Living Structures" e "Matrix System" de Ken Isaacs e "Nomadic Furniture" de Hennessey e Panek, procuro solucionar os problemas destes jovens com o desenvolvimento do produto METROPOLIS. O objetivo do meu projeto de produto possibilita uma nova maneira para as pessoas usarem seus móveis e, simultaneamente, movê-los facilmente de um lugar para outro. Deve fornecer às pessoas com estilo de vida nômade uma maneira econômica, ecológica e eficiente de começar suas vidas quando se mudam em uma nova moradia. Mover-se com móveis leves, que se desmontam sem complexidades, e possam ser levados em uma embalagem conjunta, ajuda os usuários a economizarem no custo de mudança para uma nova residência. Os nômades urbanos têm a oportunidade de começar a usar este móvel prático assim que se mudam para um novo local, sem precisar comprar móveis sobrecarregando seus orçamentos.

Não só tendo que se preocupar com as mudanças, o espaço físico também é problemático para os nômades. É particularmente difícil mobiliar um apartamento em cidades onde há menos metragem quadrada por pessoa. Pequenos espaços são apenas um dos problemas que os nômades urbanos enfrentam quando se trata de selecionar móveis para suas residências temporárias. Para acomodar este novo segmento da população, designers e arquitetos se esforçam com o desafio de projetar para espaços menores.

O projeto também promove um ambiente sustentável com os materiais escolhidos. Seu ciclo de vida contínuo do produto deve reduzir a chance de danos aos móveis ao sair de um local e se mudar para outro, e a qualidade da madeira ajuda a prevalecer a vida útil do produto. Podendo ser reutilizado de diversas maneiras e pode ser passado para outras gerações de nômades urbanos com ideias e filosofia semelhantes.

1.1 Problematização

Com base na situação exposta na introdução, foram pontuadas questões pertinentes ao tema proposto, e com essas constatações espera-se poder direcionar o desenvolvimento do móvel modular que consiga resolver o problema de aproveitamento de espaço, estética do ambiente e integração com várias funções no uso prático do mobiliário.

Como desenvolver um produto que possa auxiliar no estilo de vida nômade?
Como facilitar a montagem do mobiliário?
Como facilitar o transporte do produto?
Quais são as maiores necessidades das pessoas em espaços diminutos?
O que mais incomoda na falta de espaço dos ambientes compactos?
O que as pessoas mais desejam num ambiente pequeno?
Como uma estante pode facilitar o uso no dia-a-dia?
Como as cores podem harmonizar o ambiente?
Como armazenar utensílios de forma otimizada?
Quais funções uma estante pode exercer e quais destas funções são prioridades?
Qual é o tamanho ideal para pequenos espaços e para facilitar nos demais problemas já mencionados?
Como produzir um produto com baixo orçamento?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um mobiliário multifuncional, modulável e articulável para pessoas em situações de constantes deslocamentos. Fabricado a partir do corte e encaixe de chapas, sem a necessidade de implementos industriais de união, que permita que o usuário monte, instale e desmonte o produto de forma intuitiva. Para isso, também serão desenvolvidos um manual e uma embalagem para acompanharem o produto.

1.2.2 Objetivos Específicos

Estudar a ergonomia física e cognitiva relacionada às estações de trabalho.
Estudar e analisar as diferentes atividades realizadas na sala, quarto e escritório.
Identificar o público-alvo e realizar o levantamento de suas necessidades e desejos.
Desenvolver um projeto compatível com a realidade do empreendedor de baixo orçamento.
Pesquisar e analisar produtos similares específicos e não-específicos.
Pesquisar materiais custo-benefício.
Pesquisar inovações em materiais.
Pesquisar a psicologia das cores.
Pesquisar tendências do setor moveleiro.
Pesquisar sistemas de encaixe e junções aplicáveis.
Pesquisar sistemas modulares.
Estudar a usabilidade
Estudo de cores e aplicações
Analisar a experiência na montagem e desmontagem do produto

Análise de variações na modularidade
Análise de materiais

1.3 Justificativa

Os móveis multifuncionais já se mostram bastante presentes no mercado, como estantes e armários já montados, mas ainda há uma carência deste tipo de mobiliário específico para o tipo modular. Assim, esse projeto encontrou um potencial inexplorado na criação de móveis desmontáveis e compactos, e busca suprir esta carência e, com ele, desenvolver um produto que se mostre como uma alternativa à padronização e escassez de opções presentes no mercado. É fundamental a consideração dos fatores ergonômicos, físicos e cognitivos, no desenvolvimento de um projeto como este. Assim se torna possível a construção de produto que ajude a solucionar as dificuldades encontradas por pessoas em situações de constantes deslocamentos.

Para a construção deste produto, serão priorizados materiais e processos de custo-benefício baseado num limitado orçamento e espaço de trabalho compatível com a minha realidade financeira, podendo, assim, incentivar outros designers com baixo orçamento.

1.4 Metodologia

Para a realização deste trabalho será utilizada a união da ordenação metodológica descrita por Bernd Lobach (2001) e os métodos descritos por Pazmino (2015). Assim, o desenvolvimento seguirá as seguintes fases:

1. **Análise do problema:** Se inicia com a descoberta do problema de projeto. Em seguida é realizada a coleta de todas as informações que podem ser significativas para o projeto, como informações relativas ao usuário, materiais, contexto econômico e social, estrutura física, meio-ambiente, mercado, história do produto, etc. Essas informações são então analisadas e sintetizadas, de forma a definir os requisitos projetuais que guiarão as etapas seguintes.

2. Geração de alternativas: Nesta etapa são utilizadas técnicas criativas para geração de alternativas projetuais.
3. Avaliação das alternativas: As alternativas desenvolvidas na segunda fase, são agora avaliadas segundo os requisitos projetuais definidos na primeira fase.
4. Realização da solução do problema: Enfim, a solução escolhida é realizada materialmente. Esta solução pode ser uma mistura de elementos das soluções desenvolvidas, ao invés de ser a que mais se adequou aos requisitos. Depois de construído, o modelo, ou protótipo, deve ser testado e avaliado novamente, até se mostrar como uma solução adequada ao problema do projeto.

É necessário levar em consideração que no decorrer do desenvolvimento do projeto, as quatro fases se entrelaçam umas às outras, e podem acontecer retornos à etapas previamente realizadas.

1.5 Resultados Esperados

Com o desenvolvimento deste projeto espera-se gerar um produto prático, durável e acessível que atenda às necessidades dos moradores de microapartamentos e adequado para o lar de pessoas que estão em situações de constantes deslocamentos territoriais com mudanças de casas, bairros, cidades e estados. Seu uso deve ser simples e intuitivo, facilitando o processo de montagem e instalação. Um mobiliário que se apresente como uma alternativa competitiva frente ao mercado destinado ao design modular.

Espera-se também, como consequência do desenvolvimento deste trabalho acadêmico, o enriquecimento da literatura relacionada ao design de mobiliário nômade, modular e sistema de encaixes.

2. LEVANTAMENTO DE DADOS

2.1 Nômades Urbanos

O nomadismo é definido historicamente como práticas culturais de grupos em diferentes partes do mundo que circulam por territórios, sem moradia fixa, havendo diferenciações nas práticas cotidianas e nas medidas nômades como ocorre em tessituras de tempo e espaço. Os nômades tradicionalmente ocupam os espaços “vazios urbanos, as áreas em ruínas, os desertos, os mares, os campos abertos” (BARBOSA, 2008, p. 1).

No entanto, há discussões sobre os tipos de mobilidade que definem o nomadismo, como os beduínos que têm trajetórias e necessidades específicas de uso dos recursos escassos, do antinomadismo como, por exemplo, aqueles que viajam, mas têm uma base de volta, uma casa fixa para onde mudar (BARBOSA, 2008).

Os nômades urbanos são pessoas que migram ou imigram de um lugar para o outro, ou de um país para o outro, sempre à procura de novas oportunidades de emprego e ganhos financeiros. Mudando de cidade, estado ou país, estas pessoas lançam-se ao mundo sem ter muita certeza do que terão de enfrentar. São heróis de si mesmos, pois convertem seus medos e inseguranças em conquistas e vitórias pessoais. (DUARTE, 2014)

Um apartamento quitado já foi o sonho de muitos jovens. Mas em uma época em que tudo se compartilha e flexibilidade é prioridade, adquirir um imóvel para toda a vida começa a não fazer sentido para os mais novos. Para especialistas do setor, o sonho da casa própria não foi abandonado, mas adiado diante de outros planos.

2.1.1 Nômades digitais

A geração de jovens profissionais insatisfeitos com os processos, rotinas, perspectivas e valores do mercado de trabalho tradicional apropria-se dos avanços tecnológicos e comodidades dos serviços online como movimentação bancária, trabalho remoto, contratação de moradias temporárias, *co-work* em plataformas etc., para favorecer esse estilo de vida. Essa flexibilidade permite que conheçam muitas pessoas, vivenciem novas experiências e conduzam suas carreiras com grande mobilidade geográfica. Os nômades digitais trabalham remotamente enquanto viajam, tendo a possibilidade de se mover dentro do país ou rodar o mundo e os

avanços das tecnologias digitais são a alavanca para uma forma diferenciada do significado de trabalho, essa atualização de significado perpassa princípios como liberdade, mobilidade, flexibilidade, satisfação, realização pessoal e profissional. (NEVES, 2020).

2.1.2 Migração interna

MIGRAÇÃO: 1 mudança do indivíduo de uma localidade para outra[...]; 2 viagem periódica de uma região para outra[...]; 4 ida ou transferência de um setor para outro. (dicionário português contemporâneo UNESP)

Deslocamento subúrbio-centro. Trânsito. Rotina. Estresse. A sociedade atual vive em um ritmo extremamente acelerado - em um contexto turbulento. As pessoas dormem pouco, vivem preocupadas com suas obrigações profissionais, se alimentam com pressa, estão sempre atentas aos mais variados meios tecnológicos, convivendo cada vez menos com as pessoas, perdendo oportunidades de fazer e manter relacionamentos pessoais. Característica também comum na sociedade atual é a individualidade e a falta de habilidade em utilizar o tempo a seu favor, utilizando-o apenas para obrigações. Todas essas características são nocivas à saúde mental, social e física das pessoas, prejudicando o próprio corpo e os relacionamentos pessoais da população.

Como este estilo de vida está saturado, gerando problemas de saúde aos indivíduos, muitos para driblar esses problemas a procura de um melhor aproveitamento de seu tempo. Buscam um maior contato com a natureza, dando valor ao seu próprio bem-estar, prestando mais atenção no que consome e em como consome, assim como na valorização do prazer de estar em um meio social. Procuram migrar durante a semana para locais próximos da área da rotina, evitando assim o caos na qualidade de vida durante o percurso casa-trabalho.

Em uma metrópole com 20 milhões de habitantes como São Paulo, onde o tempo médio de deslocamento para o trabalho é de uma hora e meia, possuir duas casas em bairros diferentes virou o sonho de muita gente. O objetivo é ganhar tempo e trocar os gastos com transporte pelo conforto de estar próximo não só do emprego ou da faculdade, mas de serviços e de lazer. (DIGUÊ, 2016).

Segundo Roseli Hernandez, diretora da imobiliária Lello, de São Paulo, este fenômeno começou a surgir em 2015. “Tem gente que leva horas em deslocamento. Quando se toma uma atitude dessas é porque não aguenta mais”, diz. Um de seus clientes, que é morador do Tatuapé, bairro da zona leste, decidiu alugar um imóvel no Morumbi, na zona sul, onde trabalha. A distância entre os dois bairros é de 25 quilômetros, percorridos em 40 minutos se não há tráfego

intenso. “Quando é possível, ele vai embora para casa e fica com a família. Mas, se o trânsito está complicado, prefere dormir no apartamento”, conta. (DIGUÊ, 2016).

Um levantamento feito pela Moovit, empresa especializada em mobilidade urbana, aponta que o Rio de Janeiro é a cidade brasileira com maior tempo médio de deslocamento no transporte público. Pelo menos 11% dos deslocamentos feitos na capital duram mais de duas horas. Outros 36% levam, em média, até 2 horas.

A capital aparece em 3º lugar no ranking mundial, com média de 67 minutos. Só perde para Istambul, na Turquia (72 minutos); e para a Cidade do México (69 minutos). Outras duas cidades brasileiras aparecem entre as dez principais apontadas pelo estudo: Recife e São Paulo. Em ambas as capitais, o tempo de deslocamento médio é de 62 minutos. (SCHUINDT, 2020).

Quatro vezes por semana, Paulo Pinho, de 58 anos, sai de Guapimirim, na Baixada Fluminense, rumo ao Centro do Rio. “Não podemos marcar um compromisso e contar com o serviço público. Tem dias que saio com quatro horas de antecedência e mesmo assim chego atrasado. Esse tempo eu poderia estar com minha família”, reclama. (SCHUINDT, 2020).

Para o arquiteto e urbanista Lucas Fehr, as metrópoles precisam evoluir e oferecer infraestrutura para evitar este tipo de fenômeno. “Se o transporte público é eficiente, as pessoas podem ter a opção de morar mais longe”, afirma. Ele diz que os bairros não podem ser separados por funções, devem ser igualmente contemplados com serviços, áreas verdes e rede de transporte. “Morar em dois imóveis acaba significando a duplicação do problema”, acredita.

2.2 Pequenos espaços

Áreas nobres e centrais. Apartamentos amplos. Múltiplos quartos. Varanda larga. Isso tudo num mesmo lugar chega a ser ostentação e raridade. Só os muito ricos ficaram com esse privilégio de morar num local próximo, em áreas nobres e central da cidade, com espaços largos. A supervalorização do preço do metro quadrado fez com que acontecesse uma “evolução” nas plantas-baixas, o encolhimento de espaços. O mercado imobiliário passou por uma mudança, com novas tendências para uma nova demanda, em outras palavras, os compradores jovens-adultos, casais sem filhos, solteiros e classes emergentes.

Os jovens adultos, pessoas em média de 21 a 30 anos, buscam uma independência por estarem “começando a vida”, com estilo de vida de quem mora nos grandes centros urbanos, procuram por habitações práticas: rápidos de serem limpos e eficazes na organização para um melhor uso no dia-a-dia (TAVARES, 2012). E claro, próximo do centro, onde tem facilidade de

encontrar eixos de serviços e transportes coletivos, eventos culturais, e também, perto do local de trabalho.

Fora os jovens-adultos, o novo público tem as “novas famílias” - casais que não pretendem ter filhos ou adiam ampliar os membros da família, e também, a classe emergente, que só conseguem custear moradias com espaços pequenos. “O preço do metro quadrado subiu muito nos últimos anos; com isso as pessoas só conseguem pagar imóveis menores”, diz Maria Lucia Refinecci Martins, professora da área de Planejamento Urbano e Regional da FAU-USP (BRANDALISE; LOES, 2013).

Com isso, para atender ao novo mercado, com o que a nova geração de compradores querem, como praticidade, espaço de melhor uso no dia-a-dia e conforto, a tendência é dos imóveis diminuírem. Isto é, terem espaços reduzidos e integrados, como sala junto com a cozinha, ou quarto e sala serem no mesmo lugar, a diminuição do banheiro e varanda (TAVARES, 2013). Antes o que era um espaço para uma casa, foi dividido em duas, em um futuro não distante, pode ser até três. “Morar assim é um estilo de vida, uma tendência minimalista, simplificada da vida”, opina a designer de ambientes Fernanda Berni (ALMEIDA, 2017).

De fato, a demanda por apartamentos diminutos vem de encontro pelo estilo de vida de quem mora nos grandes centros urbanos, que deveriam ser localizados em regiões centrais com disponibilidade de infraestrutura para suprir a falta de área social nesses pequenos apartamentos, e deveriam ter um custo reduzido, e não preços exorbitantes por menos de 30 m². O que encarecia o valor das habitações, não eram por terem sido apartamentos grandes, mas sim pela localização central. E, infelizmente, com essa tendência no mercado imobiliário, os moradores de áreas do subúrbio e periferias, ou seja, afastadas do centro, são afetadas pagando um valor fora do comum por pouca extensão de casa oferecidas em regiões desvalorizadas.

Buscando novas formas de ocupar a cidade, as construtoras estão investindo em condomínios de apartamentos com espaços colaborativos. Mantendo as plantas-baixas com áreas menores, mas com grande ampliação na área de convivência em torno do condomínio, ou, até mesmo, no mesmo prédio - como num hotel. A tendência do colaborativo deu uma nova forma de viver para as pessoas que não tinham esse estilo de vida. Muitas pessoas que não têm o jeito de viver dos centros urbanos são obrigadas a se adaptar morando em espaços menores, com áreas externas compartilhadas com vizinhos, possibilitando conhecer novas pessoas e dividir. A vivência deixa de ser dentro do lar e passa a ser na área pública e em áreas compartilhadas pelos condôminos, mas pela vida corriqueira da maioria dos habitantes, muitos não usufruem da intervenção colaborativa, contentando-se com os ambientes compactos dentro de seus apartamentos.

A decoração desses apartamentos não só ajuda, como é fundamental nessa situação. Colocar os móveis em uma área reduzida parece uma tarefa muito difícil. Além da noção de espaço, as pessoas têm que se limitar à proporção de seus mobiliários. Algumas até investem na decoração como iluminação e cores dos ambientes, apostando nas pinturas e luminárias. Nesse caso, todas as estratégias para que o imóvel pareça maior e mais funcional caem bem para o morador a aproveitar melhor o espaço.

O aquecimento do setor também influencia outras áreas do consumo. Devido a essa integração e diminuição de espaços, a multifuncionalidade dos produtos está cada vez mais em procura, exigência no mercado e tendência de desejo e consumo. Um produto que pode oferecer várias funções está sendo tão cobiçado quanto uma viagem, por exemplo. "Vi muitos lançamentos de 30m² e 40m² e concluí que os móveis tradicionais não caberiam nos ambientes. Resolvi investir", diz Jr. Pimenta, dono da Mobili Intelligenti (BRANDALISE; LOES, 2013).

Embora a metragem dos novos apartamentos nas grandes cidades venha diminuindo, as necessidades dos moradores continuam as mesmas. O mobiliário multifuncional vem elevando a qualidade, e ganha uma proporção de grande valor e procura no mercado. Segundo um estudo realizado em São Paulo, os móveis multifuncionais são grandes aliados dos moradores de pequenos apartamentos na manutenção da organização e na otimização dos espaços (ROSENTHAL; GAMBAGORTE, 2016). Evitar a claustrofobia é, também, um dos principais objetivos do uso de móveis multifuncionais em ambientes pequenos. "A ideia é tirar a sensação de que a pessoa está vivendo em um microespaço", diz Sueli Garcia, professora de design de interiores do Centro Universitário Belas Artes. (MUNIZ, 2018).

A qualidade de vida de um morador de um micro-espço não depende somente da eficiência de mobiliários multifuncionais, mas também de sua estética, a beleza. Afinal, esses móveis vão ficar ocupando as áreas importantes da casa o tempo todo.

Portanto, o design se torna o grande aliado para esse público. Buscando entender os problemas para chegar a solução, o futuro do design é compactar distintas funções de diversos objetos em um único produto. Dessa forma, desmaterializando, ou melhor, integrando serviços e funções, para melhor servir as pessoas no minimalismo, estética e praticidade.

2.3 Modularidade

O método de design modular consiste na organização de um conjunto de pequenos módulos regulares ou irregulares que podem ser desenvolvidos de forma independente e, que posteriormente, podem ser interligados entre si para gerar vários outros padrões de mosaicos

subjacentes, dando origem à composição de novas formas visuais. (SANTOS; BROEGA; MARTINS; 2015)

A interdependência entre os módulos permite que a estrutura seja construída e aumentada à medida que os componentes são concluídos. Quando interligados adquirem propriedades que as levam a executar uma variedade de funções importantes. (MASCIA, 2020)

2.3.1 Tipos de modularidade no design

2.3.1.1 “Slot”

O design modular "Slot" consiste em elementos com diferentes interfaces. Cada uma das interfaces dos módulos é de um tipo diferente dos outros, no qual, os vários módulos não podem ser trocados (MASCIA, 2020).

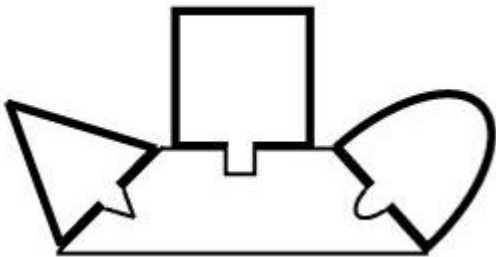


Figura 1: Arquitetura modular do tipo “slot” – Ulrich & Eppinger, 1995.

Exemplo:



Figura 2: Exemplo de arquitetura modular "slot" – EPUSP - Produção.

Na figura, o rádio automovel é um exemplo de um módulo slot. O rádio implementa exatamente uma função, mas a sua interface é diferente de qualquer outro componente do veículo. Rádios e velocímetros têm diferentes tipos de interfaces que os permitem ligar ao painel de instrumentos ou consola central, não podendo ser trocados de lugar. (MARTINS, 2002).

2.3.1.2 “Bus”

A Arquitetura Modular "Bus" usa um barramento comum, ou conceito similar. Cada elemento se conecta ao "bus" ou elemento base através do mesmo tipo de interface.

Uma estrutura comum na qual se pode ligar/montar vários tipos de módulos pelo mesmo tipo de interface. (MASCIA, 2020).

O que distingue uma concepção modular tipo “bus” é que uma estrutura estandardizada permite a variação em tipo, número e localização dos módulos que pode receber. (PINE II, 1993: p 206).

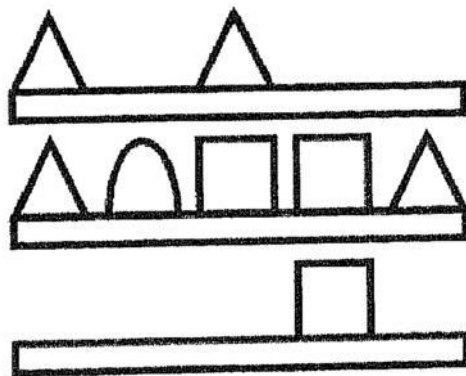


Figura 3: Arquitetura modular do tipo “Bus” – Ulrich & Eppinger, 1995.

A figura ilustra esquematicamente a estrutura do módulo tipo “bus”.



Figura 4: IDEO projeto conceitual estação de trabalho – Scott Adams.

Na imagem, apresenta o projeto conceitual concebido pela IDEO de um protótipo de uma estação de trabalho modular em forma de cubo. Este cubo permite ao utilizador selecionar os componentes de um conjunto de partes e criar um espaço baseado nos seus gostos e estilos de vida. Do conjunto de módulos base disponíveis ao utilizador deste espaço, fazem parte módulos de assentos, computadores, módulos prateleira ou módulos e iluminação. Do processo de desenvolvimento do produto, fizeram parte, segundo os autores, os conceitos de design adaptável, humor e otimismo numa tentativa de encontrar soluções para os problemas das estações reais de trabalho. (MARTINS, 2002).

2.3.1.3 “Por seção”

Todos os módulos possuem interfaces idênticas; não existe uma estrutura base na qual os módulos são montados. (MASCIA, 2020). A montagem é feita ligando os módulos uns aos outros de maneira aleatória.

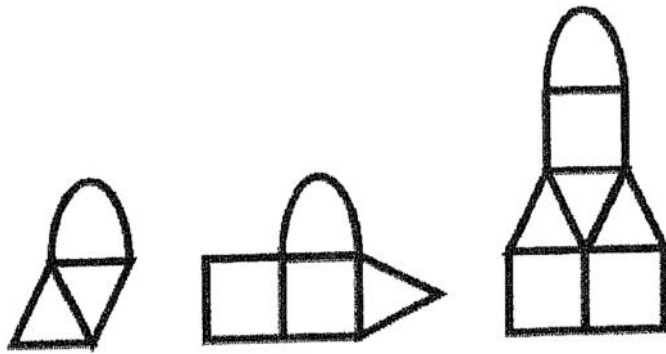


Figura 5: Arquitetura modular por seção – Ulrich & Eppinger, 1995.

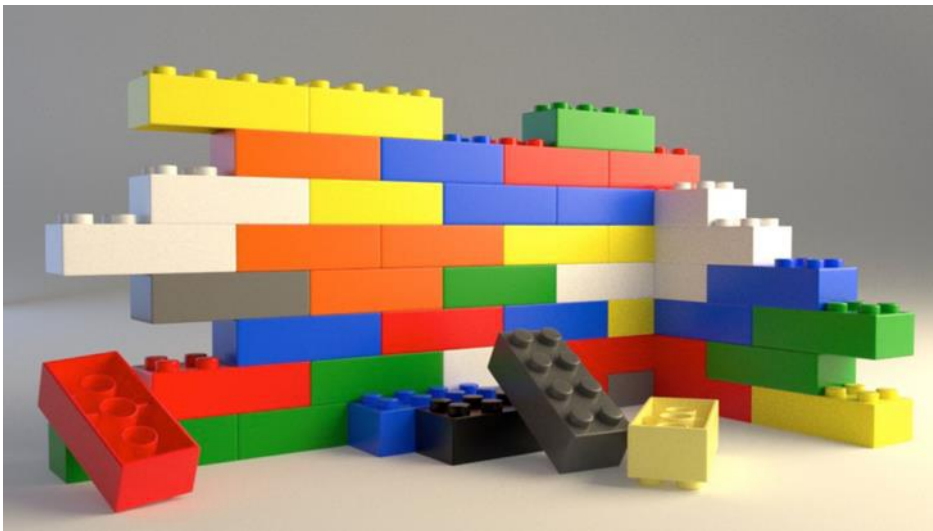


Figura 6: Exemplo de arquitetura modular por seção – EPUSP - Produção.

Os módulos “Lego” ligam-se entre si através de um sistema de encaixe cilíndrico estandardizado. Este encaixe ou interface, sendo idêntico em todos os módulos, permite que os mesmos se liguem uns aos outros facilitando a construção de inúmeras estruturas. Este tipo de arquitetura modular permite um maior grau de variedade e personalização. (MARTINS, 2002).

2.3.1.4 "Partilha de Componentes"

O mesmo módulo é usado ou compartilhado em diferentes produtos; várias estruturas utilizam o mesmo módulo formando diferentes variantes de produto pertencentes a uma família; (MASCIA, 2020).

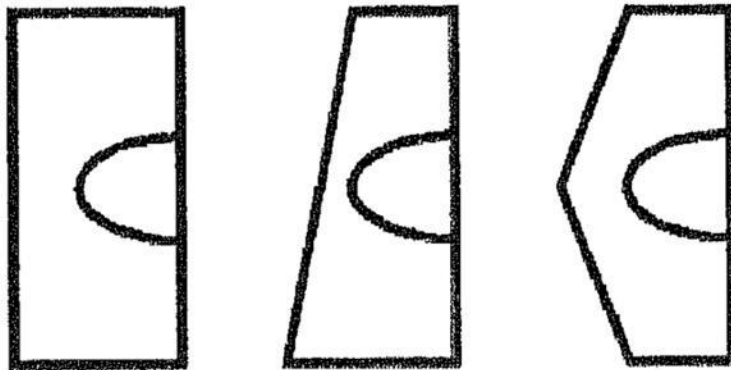


Figura 7: Arquitetura modular de partilha de componentes – Ulrich & Eppinger, 1995.



Figura 8: Exemplo de arquitetura modular de partilha de componentes – EPUSP - Produção.

Na imagem, este carrinho de passeio modular é constituído por módulos de passeio de bebê desenhados por alcofa, “baby coque” e assento que são usados em diferentes modelos de chassi por meio de um sistema patenteado “Módulo Chip”, que permite fixar instantaneamente todos os elementos a partir de um mesmo chassi.

Este produto respeita os princípios do design modular, em que cada módulo possui uma função específica e que ligados, executam em conjunto a função principal de passeio. Cada módulo de passeio é usado de acordo com a idade do bebê respeitando as posições ergonômicas mais aconselhadas para cada idade, desde os primeiros meses até os primeiros anos. (MARTINS, 2002).

2.3.1.5 "Compartilhamento de Componentes"

O produto pode ser personalizado com vários módulos que podem ser trocados; diferentes módulos podem ser ligados ao mesmo produto básico; variantes do produto. (MASCIA, 2020).

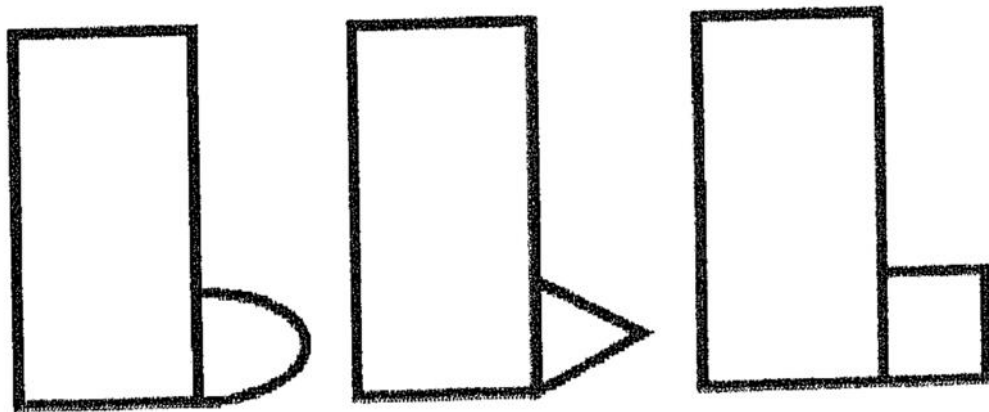


Figura 9: Arquitetura modular de compartilhamento de componentes– Ulrich & Eppinger, 1995.



Figura 10: Exemplo de arquitetura modular de compartilhamento de componentes – EPUSP - Produção.

Na imagem, apresenta o produto modular que engloba uma arquitetura de compartilhamento de componentes. Este produto, constituído por quatro módulos possibilita a execução de pelo menos três funções principais. O módulo por si só possui diversas características funcionais. Possui o motor, as baterias, o dispositivo de ligar/desligar e relaciona-se diretamente com o utilizador por contato manual. Os outros três módulos: de furar e aparafusar, de lixa e de serra, em ligação com o módulo base, executam as funções principais.

Para além da funcionalidade dos módulos podemos verificar, neste produto, a importância da standardização da interface que permite a ligação dos três módulos de função ao módulo base e que sendo igual facilita, por exemplo, a substituição dos módulos pelo utilizador, reduz o número de acessórios, diminui os custos de produção, diminui a ocorrência de erros, e etc...

2.3.1.6 “Por Ajustamento”

Um ou mais componentes é continuamente variável dentro de limites fixados. (PINE II, 1993: p 202).

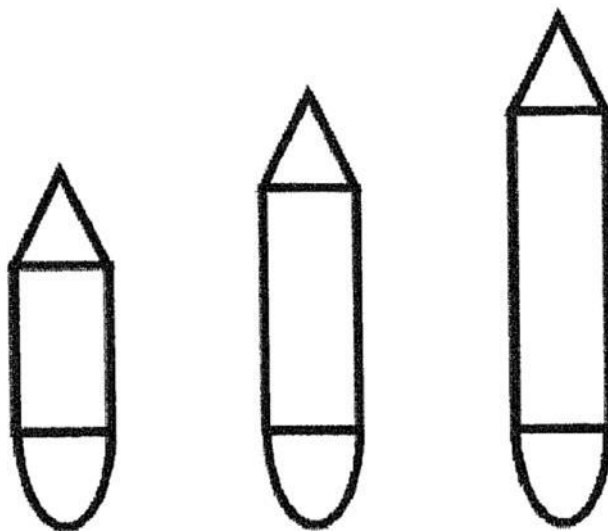


Figura 11: Arquitetura modular por ajustamento – Ulrich & Eppinger, 1995.

A figura mostra os mesmos módulos ligados a uma plataforma que varia de forma.



Figura 12: Exemplo de arquitetura modular por ajustamento – EPUSP - Produção.

A imagem mostra um projeto modular de Erwan et Ronan Bouroullec. Os designers desenvolveram uma série de oito elementos em poliestireno que se ligam e se encaixam em tubos (o comprimento da casa depende do número de elementos que se decide instalar) formando um túnel. Os elementos modulares, bem como os materiais utilizados, permitem uma instalação lúdica um transporte rápido, conciliando leveza com isolamento.

2.3.1.7 Conclusão

Portanto, depois da análise deste estudo de tipos de arquitetura modular aplicadas ao design de produto, foi decidido que este projeto prosseguirá com a forma "por seção" inspirada na montagem dos legos por permitir um maior grau de variedade e personalização. Contribuindo, desta forma, com o conceito que desejo aplicar na experiência e interação das pessoas com a usabilidade do produto, expandindo diversas idéias de layout e possibilidades de modularidade no ambiente.

2.3.2 Ken Isaacs

O projeto foi inspirado no movimento DIY, o manifesto "Nomadic Furniture" e na filosofia e tese de projeto do designer americano Ken Isaacs (1927 - 2016). Conhecido por sua criação de um sistema modular chamado "Matrix System" baseado em construir 'Estruturas Vivas' para habitar.

2.3.2.1 Quem foi Ken Isaacs?

Ken Isaacs (1927 - 2016) foi um designer americano e grande colaborador para o design modular e "nômade" (tradução para nomadic furniture) - Um movimento, com filosofia hippie, que surgiu nos EUA durante os anos 70 entre os designers e arquitetos americanos da época. Ficou conhecido pelos seus trabalhos com matrizes (Matrix System), a Estrutura Viva (Living Structures) e as Microcasas (Microhouses).

Descrito como "Designer Radical" (Snodgrass, 2019) ou um designer revolucionário insatisfeito com o design doméstico (Ponsford, 2020). Contra o desperdício, a favor da desmaterialização e crítico com o design da época pós-guerra. Isaacs aprendeu 'simplicidade' com seus pais fazendeiros e considerou os móveis dos modernistas um falso sucesso: uma espécie de "limpeza visual de artefatos existentes" que encorajou novos ciclos de desperdício de acumulação consumista. (SNODGRASS, 2019)

Entre o início dos anos 50 e 70, Isaacs se propôs a reformar os móveis desarticulados que cobriam a casa das famílias no pós-guerra, substituindo-os por um sistema de 'Estruturas Vivas' adaptáveis e em evolução, como a famosa criação "Superchair" (1955).



Figura 13: Ken Isaacs sentado na "Superchair", em 1967.



Figura 14: Ken e Jo Isaacs, Photo © John G. Zimmerman Archive, www.johngzimmerman.com

Escritor prosaico e opinativo, é autor de vários artigos e dois livros: "Culture Breakers, Alternatives and Other Numbers" (1970), sobre sua própria pesquisa de design, e o "How to Build Your Own Living Structures" (1974), ensinando como construir casas modulares com base no sistema Matrix. Ele também atuou como editor colaborador da revista "Popular Science" de 1968 a 1972 na coluna de DIY (Do-it-Yourself) [Faça você mesmo, em tradução livre], publicando diversos projetos.

2.3.2.2 O "Matrix System" e "Living Structures"

Os primeiros projetos de Estruturas Vivas de Isaacs se cristalizaram enquanto ele era estudante na Bradley University em Peoria. Inicialmente, eram explorações arquitetônicas, baseadas em grade, mas fortificadas com impermeabilização para uso externo pretendido.

Em 1952, durante o mestrado em design na Cranbrook Academy of Art, Isaacs conceituou o "Matrix Research Project", um projeto de pesquisa experimental baseado em uma rede de

grades que se expandem e se retraem em escala para criar habitações arquitetônicas unitárias, unidades de vida modulares, bem como móveis individuais pequenos a médios.

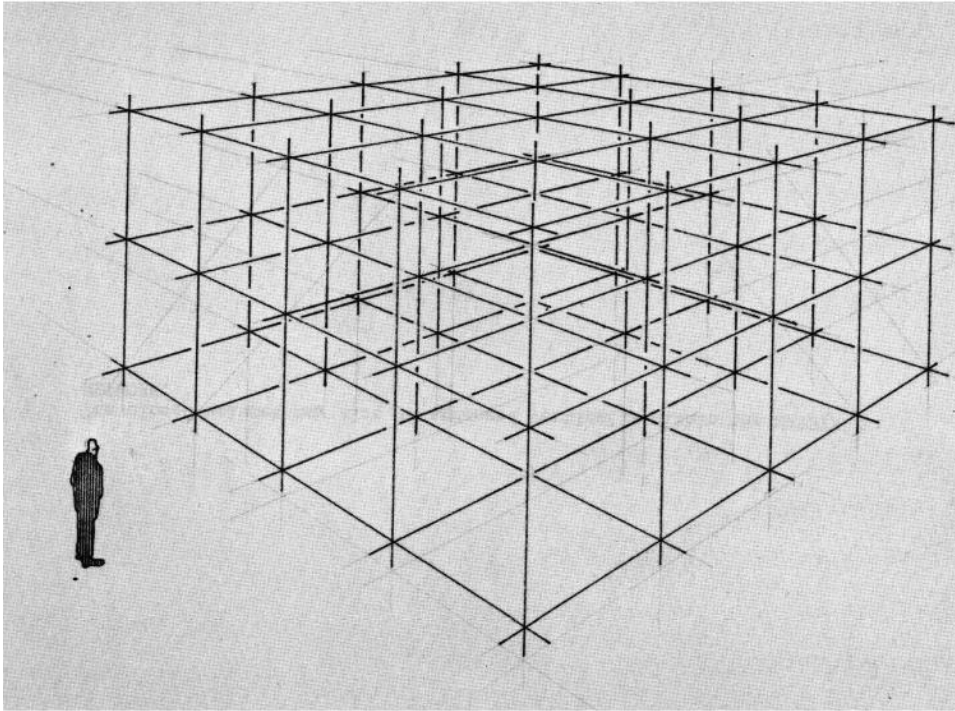


Figura 15: "Matrix System" acervo de Crenbook Art Museum da série "Culture Breakers: The Living Structures of Ken Isaacs" (2014).

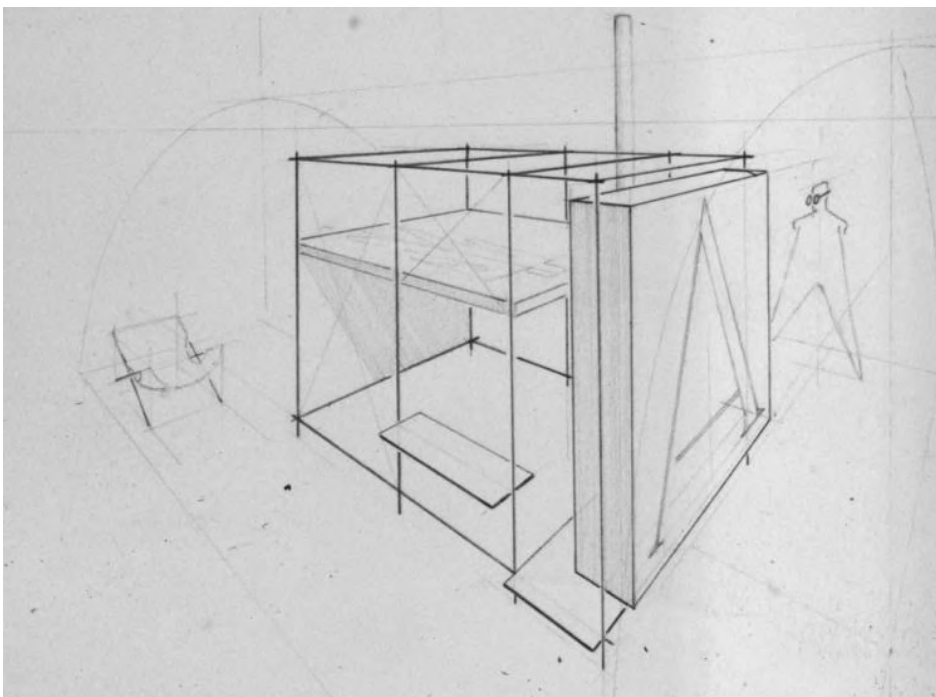


Figura 16: "SKETCH OF FIRST LIVING STRUCTURE EVER BUILT." acervo de Crenbook Art Museum da série "Culture Breakers: The Living Structures of Ken Isaacs" (2014).

Isaacs explicou mais tarde: “Escolhi este termo [matriz] porque me esforço em cada caso para a construção de um ambiente total – ou matriz – que integre todas as funções da unidade em questão”. Enquanto o design tradicionalmente aborda apenas um aspecto de um problema, o Sistema Matrix era um ataque a todo o problema de uma só vez.

O projeto de pesquisa "Matrix System" resultou no projeto de tese de mestrado em design "Living Structures". No qual, foi exibido numa exposição de pós-graduação da universidade de Isaacs, e foi uma sensação pela ruptura radical e a reinvenção da forma, espaço e uso.

Tanto no conceito quanto na invenção, o Living Structures de Isaacs foi revolucionário para a época. Isaacs evitou a ideia de ser “possuído por posses” como o resto dos EUA abraçou a abundância material de uma economia de consumo durante a Guerra Fria. O Living Structures atraiu os editores de muitas publicações de grande circulação dos Estados Unidos. O Detroit News publicou um artigo dedicado ao projeto descrevendo-o como “revolucionário”, e em outubro daquele ano, Ken e Jo (sua esposa) foram mostrados na revista Life construindo sua “engenharia estranha” – que por ser feita de peças pré-fabricadas, poderia ser erguida em duas horas com apenas um alicate, uma chave inglesa e uma chave de fenda. Mais tarde também tiveram espaços em matérias do The New York Times, Look, House Beautiful e Time.

O apelo do Living Structures estava principalmente em sua acessibilidade: embora conceitualmente complexos, na aplicação eram compostos exclusivamente de materiais de construção comuns e acessíveis, e facilmente demolidos em peças pré-fabricadas. Mas havia também um certa segurança que acompanhava a mentalidade de fechamento que essas estruturas proporcionavam.

Com a ascensão do movimento contracultural, os móveis e habitações experimentais de Isaacs começaram a se alinhar com os princípios alternativos de estilo de vida juvenil dos anos 1960 e 1970 – da apropriação original ao nomadismo – eram centrais para o dogma hippie, e Isaacs, um ambientalista de longa data, ficou cada vez mais preocupado com as ramificações de uma sociedade mecanizada e globalizada.

Sua ideia Matrix tornou-se ainda mais crítica por razões éticas e ecológicas, e ele redirecionou sua prática para considerar as maneiras pelas quais ele e outros poderiam viver de forma flexível e sustentável. (CRENBOOK ART MUSEUM, 2014)



Figura 17: Ken Isaacs, Beach Matrix, vista da instalação em Westport, Connecticut, c. 1967. Foto cortesia do artista para o catálogo da exposição "Hippie Modernism: The Struggle for Utopia" (Walker Art Center, 2015; Andrew Blauvelt, ed.)



Figura 18: Ken Isaacs, Chicago Living Structure, c. 1961 Courtesy the Estate of Ken Isaacs para a Revista eletrônica Metropolis, 2020.

2.3.3 O movimento DIY

Em meados da década de 1950, um boom econômico sem precedentes no pós-guerra precipitou uma identidade nacional americana cada vez mais moldada pela engenharia do consumidor, os Estados Unidos abrigavam apenas 6% da população mundial, mas consumiam um terço de seus bens e serviços.

Viver a “the good life” (termo em inglês para “boa vida”) nos EUA durante a Guerra Fria significava possuir um carro, uma casa nos subúrbios e adquirir amplas comodidades para mobiliar a casa – em essência, exercer as muitas liberdades e vantagens do capitalismo como uma declaração de superioridade sobre a economia comunista da União Soviética. Os americanos foram inundados com uma proliferação de coisas – o que o crítico de arquitetura Thomas Hine considerou “populuxe” – e foram incentivados a se entregar à prosperidade dos EUA e definir sua grandeza por meio de “uma das maiores farras de compras da história”. (CRENBOOK ART MUSEUM, 2014)

Como o resto dos EUA abraçou a abundância material de uma economia de consumo, uma pequena comunidade de designers e intelectuais americanos da época questionavam à produção e consumo em massa ao racionalismo modernista, ou seja, produtos descartáveis e de baixa qualidade feitos exclusivamente para aquecer o mercado financeiro a favor das indústrias e sistema do capitalismo, e não do usuário. Então se desenvolve uma cultura forte de “Do It Yourself” (Faça-você-mesmo, em tradução livre), ou de forma simplificada “DIY”, com novas reflexões abordadas numa forte contracultura do consumismo americano.

Como aparece uma consciência mais reflexiva à medida que o movimento se desenvolve ao longo das décadas a partir dos anos 1950, as gerações posteriores muitas vezes, clamaram por uma filosofia mais política, que normalmente se associa a algumas vertentes do pensamento anarquista, com o anti-mercantilismo, a ajuda mútua, o esforço coletivo e práticas sociais alternativas.

Alguns aspectos da contracultura podem ser vistos no contexto do DIY. Havia um esforço impressionante para a construção de formas alternativas de viver em um prazo mais longo. (PRADO, 2011)

2.3.3.1 Década de 1970 e Cultura DIY

A década de 1970 foi um período de extrema relevância para a cultura Do-It-Yourself - DIY devido suas condicionantes políticas e sociais, além de, uma série de “movimentos jovens de massa” que propiciaram o questionamento de uma série de padrões estabelecidos. E

também, neste período, há o aparecimento das primeiras preocupações ambientais. As pessoas passam a se questionar sobre a necessidade de adquirir novos bens de consumo.

O Do-It-Yourself ganha maior relevância durante os contextos de retração financeira, com todos os seus movimentos de contracultura, quebra de padrões e revisão das relações estabelecidas entre o homem e a Terra, um momento propício para uns dos momentos mais importantes da cultura DIY.

"Muitos designs recentes satisfizeram apenas desejos e vontades evanescentes, enquanto as necessidades genuínas do homem muitas vezes foram negligenciadas pelo designer." Disse Victor Papanek em seu livro "Design for the real world" em 1971. (PAPANECK, 1971)

2.3.4 Nomadic Furniture

Dois anos depois de lançar o livro "Design For The Real World", Papanek, juntamente com o co-autor e colega designer James Hennessey, lançaram o livro-manifesto "Nomadic Furniture". O livro de Papanek e Hennessey é compartilhado com os leitores "Como construir e onde comprar móveis leves que dobram, inflam, derruba, empilha ou é descartável e pode ser reciclado", e foi carregado com diagramas de planos DIY para esse efeito. (NOE, 2015).

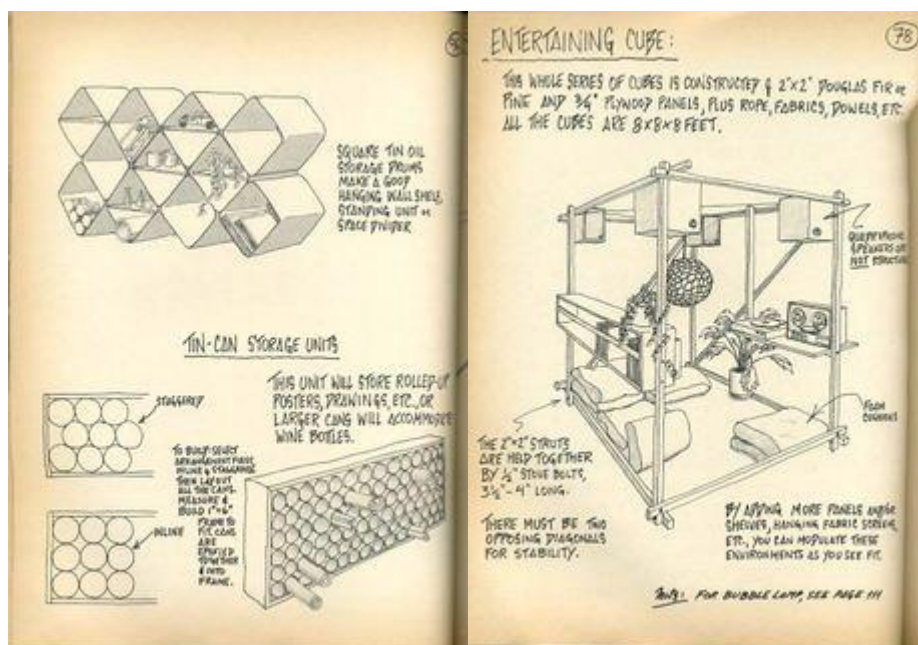


Figura 19: Divisória de papelão e um produto experimental inspirado no projeto "Living Structures" chamado "Cubo do Entretenimento" - uma espécie de estação de trabalho para sala com o propósito de se divertir e relaxar.

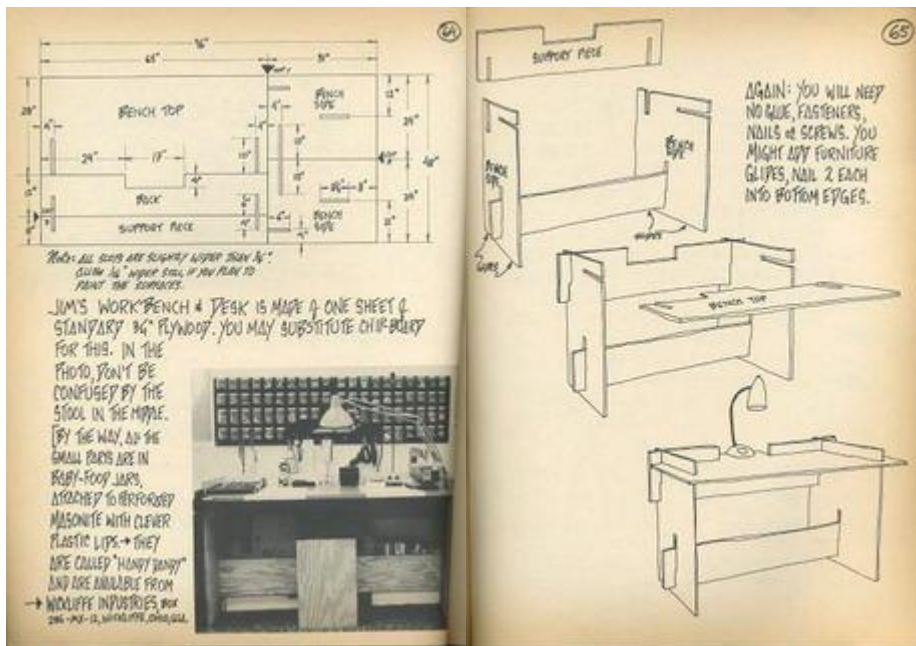


Figura 20: Planos para móveis de compensado que poderiam ser construídos sem fixadores. "Nomadic Furniture vol. 1", 1973.

O primeiro paradigma quebrado com os livros *Nomadic Furniture* é que os autores não tiveram o intuito de produzir estes volumes para que apenas designers e arquitetos reproduzissem o seu conteúdo, como é comum neste tipo de publicação, mas quiseram dar a oportunidade para que pessoas comuns, sem formação na área, apropriem-se destes conteúdos para que pudessem criar seus próprios móveis, por meio de um design simples, fácil de montar e de transportar e, principalmente, adequado às necessidades reais da realidade cotidiana de seus leitores.

É importante salientar que os autores tiveram um estilo de vida que se aproximava das condições de nomadismo contemporâneo, uma vida de constantes deslocamentos territoriais. (SAKURAI; OLIVEIRA, 2019).

Os autores ressaltam que as publicações de design negligenciaram os móveis desmontáveis e compactáveis ou, o que eles chamam de móveis nômades e o sucesso do primeiro livro foi tamanho que o segundo volume foi escrito também com sugestões enviadas pelos leitores do primeiro. Todo este contexto propiciado pela década de 1970 favoreceu o aparecimento de móveis não convencionais.

O design de luxo também é criticado, visto que, com tantos os problemas evidentes e movimentos de lutas sociais existentes no período como a militância contra a Guerra do Vietnã (1955–1975), contra o capitalismo que divide o mundo em ricos e pobres (RUBIN, 1971), e entre outros, os autores questionam a irrelevância de se pensar um design não acessível, além disso,

acreditam que não adianta buscar refúgio da realidade em artefatos, desta forma, são priorizadas soluções econômicas que, ao mesmo tempo, tenham bom funcionamento. (SAKURAI; OLIVEIRA, 2019).

Os livros se constituem através de dicas, desenhos, detalhamentos e fotografias destes móveis e organizam o conteúdo fornecido por meio das categorias como: sentar, comer e trabalhar, armazenar, dormir, iluminar, dicas de trabalho. Além de estudos sobre as medidas humanas e sugestões para auxiliar os seus leitores a construírem estes móveis como o uso de ferramentas e dos materiais necessários.

Outra questão importante a ser destacada é que estes livros são pioneiros ao destacarem aspectos ambientais no design e, surpreendentemente, demonstram uma visão mais ampla sobre este aspecto ao mencionarem que: "O verdadeiro valor deste livro é que ele irá permitir todos nós nômades ter mais possuindo menos" (PAPANÉK; HENNESSEY, 1974, p. 3, tradução livre).

Em 2008, dez anos após a morte de Papanek, os dois livros foram combinados e relançados como "Nomadic Furniture: DIY Projects That Are Lightweight and Light on the Environment".

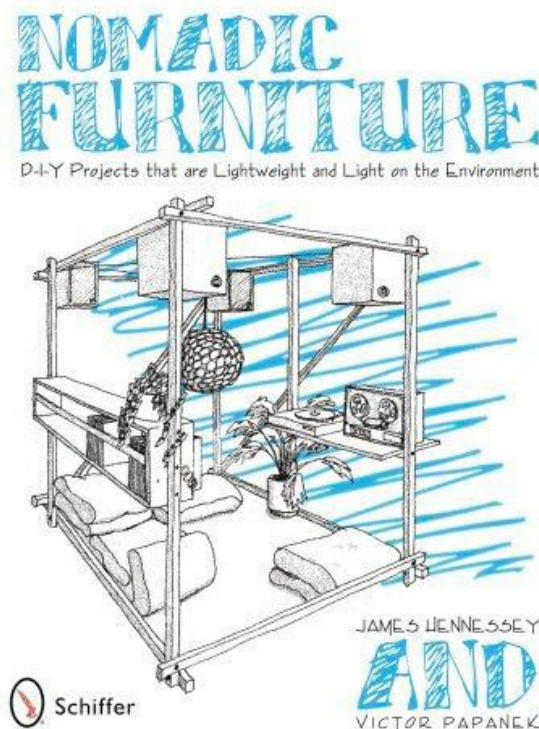


Figura 21: Capa do livro "Nomadic Furniture: D-I-Y Projects that are Lightweight and Light on the Environment", de James Hennessey e Victor Papanek, 2008.

2.3.5 Conclusão

Tanto o movimento-cultura DIY quanto a tese "Living Structures" de Ken Isaacs e o manifesto "Nomadic Furniture" de Hennessey e Panek são favoráveis ao acesso das pessoas ao design e a desmistificação deste campo do conhecimento, ao o tornar acessível para todos.

A comunicação social e visual dos livros se adequam ao público-geral interessado em criar seus próprios móveis, por meio de um design simples, acessível, fácil de montar e de transportar e, principalmente, adequado às necessidades reais da realidade cotidiana de seus leitores.

Desta forma, o projeto se inspira nas propostas dos livros e filosofia de seus autores, de compartilhamento e aprendizagem comunitário, onde instigam que seus leitores intensifiquem as transmissões de conhecimento entre as pessoas a partir das relações desenvolvidas com as propostas de design, o que também se traduz a cultura DIY.

3. LEVANTAMENTO DE DADOS: PÚBLICO-ALVO

Essa análise é uma forma de conhecer as necessidades do consumidor e compreender seus desejos para que seja possível atendê-las da melhor forma no desenvolvimento do projeto.

3.1. Análise do Público-alvo: Pesquisa de campo

O método utilizado para a pesquisa de campo foi a aplicação de um questionário com perguntas que permitiam identificar o perfil socioeconômico do usuário, suas preferências, seus hábitos, necessidades relacionadas ao mobiliário multifuncional e o valor emocional referente a esse mobiliário. O questionário foi aplicado no período de 01/09/2021 ao dia 30/09/2021 e foram obtidas 50 respostas. Os gráficos com as respostas às principais questões estão em anexo.

O questionário precisou ser reformulado por incompreensões do público, como na etapa de classe social, e mesmo explicando detalhadamente com exemplos, ainda assim foram encontrados incompreensões por respostas desconexas. Então, foram analisadas as respostas individuais para compreender melhor os perfis.

O formulário foi dividido nas seções Perfil, Classe Social, Estilo de Vida e Design para identificar o público-alvo e teve às seguintes questões:

3.1.1 Perfil

Nesta seção da pesquisa, o objetivo era identificar o perfil dos entrevistados, a fim de adquirir informações que ajudassem na compreensão de identificar o público majoritário como o gênero, faixa etária, ocupação e profissão.

55,1% do público é formado por mulheres, enquanto 44,9% é formado por homens. Notando que a diferença entre os gêneros não interfere no resultado do produto.

Foi identificado que a maioria dos entrevistados são jovens-adultos numa faixa etária de 18 - 35 anos, na ocupação de estudantes (60% dos entrevistados), dentro dessa maioria, alguns com profissões de designers e cientistas.

3.1.2 Classe Social

Nesta seção da pesquisa, o objetivo era identificar o perfil socioeconômico dos entrevistados, a fim de adquirir informações que ajudassem nas melhorias e adaptações do custo do projeto, tanto em materiais quanto em outras funções.

Estas perguntas tomam como base o rendimento familiar, ou seja, o somatório das rendas de todas as pessoas que compõem o núcleo familiar. Os dados desta pergunta foram retirados do Guia básico: Classe Social Brasileira e Rendimento Da Família (segundo IBGE e Economia UOL - Fonte: César Esperandio, UOL, 2020. <https://economia.uol.com.br/colunas/econoweeek/2020/09/25/classe-a-b-ou-c.htm>)

Houve uma incompreensão por parte do público na identificação da classe social que pertencem, mesmo usando diversas formas de tirar as dúvidas, como exemplos detalhados. Uma dessas incompreensões: 34% das pessoas se dizem Classe C e 28% Classe E, mesmo tendo patrimônios em residências grandes, e até mesmo mais de uma. Por essas respostas desconexas, foram analisadas as respostas individuais.

A quantidade de residências foi utilizada para identificar os indivíduos que moram em mais de um local, assim, as respostas dos entrevistados que afirmaram morar em mais de uma residência tiveram que responder novamente o questionário sobre estilo de vida, porém desta vez, sobre a residência em que o indivíduo utiliza por menos tempo.

3.1.3 Estilo de Vida

Nesta etapa, foi identificado o estilo e tamanho da residência dos entrevistados. Para responder estas perguntas foram consideradas residências fixas e/ou temporárias, como, por exemplo, casas de praia ou apartamentos alugados por temporada. Foram considerados apartamentos e casas de diferentes tamanhos, ou mesmo quartos alugados. Também foram consideradas moradias alugadas ou próprias.

A pergunta sobre o espaço da residência foi utilizada para identificar os indivíduos que moram em ambientes diminutos. As respostas dos entrevistados que afirmaram ser classe E morando em uma residência grande foram eliminadas da pesquisa, devido a dificuldade de existir pessoas em situações de sobrevivência com menos de um salário mínimo vivendo em um espaço com mais de 150 m² (cento e cinquenta metros quadrados). Desta forma, as respostas utilizadas para a realização das análises foram reduzidas. A maioria respondeu que habitavam em uma residência fixa do tipo casa (51,2%) e outros 41,5% em apartamentos, ambos numa área de 70 m² (setenta metros quadrados), considerando ambientes pequenos.

De início, iria ser priorizada com mais pesos às respostas de pessoas que habitam propriedades diminutas, porém o produto já não contemplava só pessoas que moram em espaços pequenos, tendo a possibilidade de atingir um público-alvo maior, que tenha mais de duas casas independente do tamanho.

Desta forma, as respostas utilizadas para a realização das análises servem para identificar outras possibilidades de ampliar ou não os objetivos do projeto. Nesta questão, a maioria dos entrevistados, cerca de 58%, tem uma residência, enquanto 42% tem mais de uma residência.

Sobre o motivo do indivíduo ter mais de duas residências, foi colocado para ter respostas não objetivas, e obteve grandes respostas como "casa alugada que moro atualmente pois o local de residência de meus familiares era muito distante para que eu pudesse ir a faculdade e empregos", "Uma é casa própria e a outra local de trabalho." e outras como propriedades de herança, e também, de lazer.

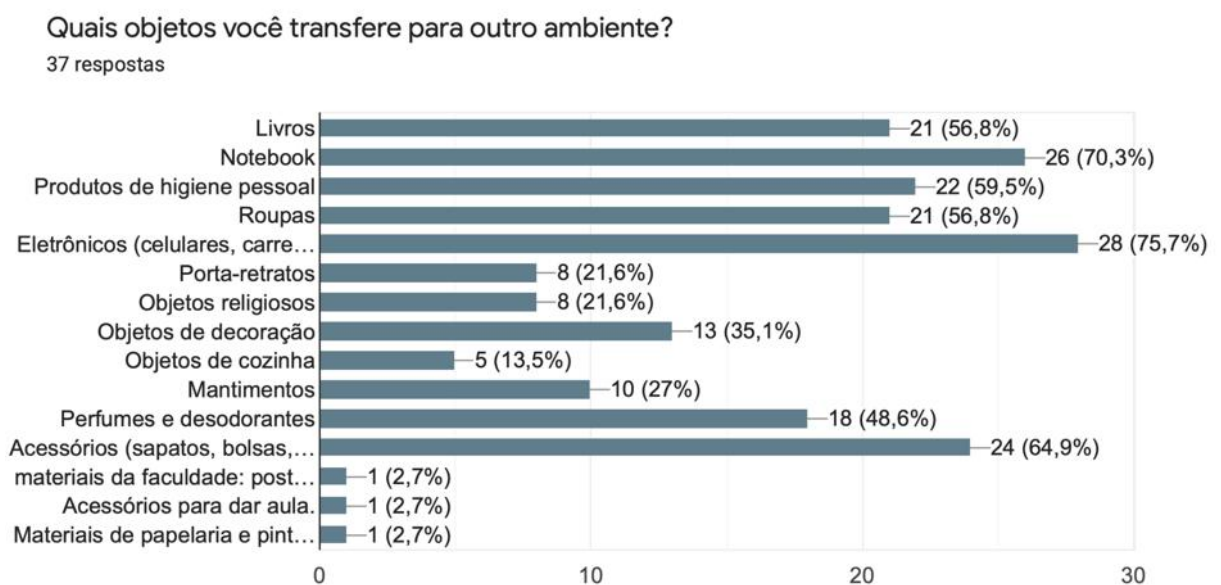
Questionados o que eles levam de uma residência para a outra com mais prioridade foram ditos diversas e repetidas vezes por vários entrevistados aparelhos eletrônicos portáteis como smartphones, tablets e notebooks (e seus carregadores), livros, cadernos de anotações e também produtos de limpeza como escovas de dente e pastas odontológicas.

Foi questionado o número de pessoas que moram no mesmo recinto, e foi observado que 35,8% dos entrevistados residem junto com 4 ou mais indivíduos. Assim, a cozinha precisa ser

um ambiente ordenado e organizado para não ser um gatilho para o conflito, e que permita o uso por várias pessoas ao mesmo tempo, podendo ter mais de uma estação de trabalho.

Perguntados sobre frequência de visitas, 35,8% recebem visitas poucas vezes ao ano e 24,3% recebem visitas semanalmente. Diante disso, percebe-se que a maioria das pessoas usam a residência de forma familiar, mais íntima. Mas também há uma quantidade significativa que a usam para confraternizações com maior frequência.

Questionado sobre o que transferem de um ambiente para o outro:



3.1.4 Design

Esta etapa final do questionário tem o objetivo de entender as necessidades específicas nas moradias e gostos estéticos dos entrevistados. Além disso, identificar no indivíduo o que mais chama a atenção num produto e o que é mais importante quando busca um produto para auxiliar nas suas necessidades.

A coleta destas informações contribuirá para uma conversa geral entre o público e o designer, a fim de promover uma interação no gosto popular do público-alvo com o design do projeto (concepção da forma, estética e função).

Foi feita a seguinte questão: "Qual é a sua maior dificuldade na hora de mudar um móvel de um ambiente para o outro?". Das respostas à essa e às outras perguntas, foi possível retirar as seguintes necessidades:

- Passar com o móvel pelas portas.
- O móvel é pesado, grande, às vezes não passa em alguns espaços, arranha o chão, ou acaba danificando o próprio móvel, em alguns casos precisa furar novamente a parede.
- O peso e a quantidade de peças para montar e desmontar o móvel
- Fazer passar pela porta
- Falta de ajuda para carregar os mais pesados
- O peso
- Decidir onde fica melhor o móvel, o cuidado para móvel não arranhar
- Facilidade (ou não) de mover os móveis.
- Passagem das portas. Tem q desmontar esse remontar a mobília. E o fato de não ter rodinhas dificulta tbm
- Falta de espaço e móveis pesados
- Passar ele pelas portas
- Objetos grandes em espaços pequenos, barulho da mudança, decoração incompatível etc.
- Dimensões do móvel e do ambiente, ter noção de como vai ficar, móveis que não passam pela porta
- móvel que caiba em pequenos espaços
- Fazer o móvel passar pela porta por serem grandes, pesados e muitas vezes desengonçados.
- dimensões do móvel x dimensões do espaço
- Os móveis são pesados ou grandes.
- disposição móveis pesados arranham o chao

Com relação à prioridade na compra de um mobiliário para armazenamento, os entrevistados tiveram a opção de múltipla-escolha, porém limitando até a 6 opções de escolha. As opções ficaram na seguinte ordem (da mais votada a menos votada):

1. Funcionalidade (76%)
2. Custo-benefício (74%)
3. Estética (66%)
4. Facilidade de limpeza (56%)
5. Preço baixo (50%)
6. Praticidade (48%)

7. Aproveitamento de Espaço (48%)
8. Material Duradouro (longa vida útil do produto) (44%)
9. Facilidade de transporte (34%)
10. Leveza (26%)

3.1.5 Conclusões

Gênero

Qualquer um

Faixa-etária

Jovens-adultos	20 - 35 anos
----------------	--------------

Classe Econômica

B
C

Estilo de vida

Duas Casas
Nômades Urbanos

Profissões:

Estudantes

Necessidades

Mobilidade
Autonomia
Materiais leves
Experiência
Mobiliário desmontável

3.2. Análise das Relações

A análise das relações é uma ferramenta utilizada para identificar todas as relações que o produto exerce com o ambiente, os usuários, locais, objetos, etc. Para realizar essa análise foi feita pesquisas na Internet por artigos já existentes, e outras feitas em pequenos grupos, para compreender mais a fundo quem é o público-alvo e suas relações com as atividades exercidas em cada ambiente e na usabilidade de produtos de armazenamento.

3.2.1 Análise das Relações: Público x atividades em ambientes

Ambientes

Climatização dos ambientes

Climatizados	Secos	Úmidos
Quarto	Área externa	Banheiros
Sala	Cozinha	Área externa
		Cozinha

Produtos para armazenamento:

Foi feito um levantamento de dados informalmente, através de grupos em redes sociais e observações próprias, quais produtos geralmente tem nos respectivos ambientes nas residências de brasileiros classe média (baixa, média e alta) para serem armazenados. Cerca

de 30 pessoas participaram da pesquisa informal, as respostas variaram de pessoas de diferentes locais do Brasil. Portanto, esses dados refletem uma cultura popular de pessoas classe C e B.

Tabela 1: Levantamento de dados informal - itens comuns em cada ambiente residencial.

Sala	Quarto	Banheiro	Cozinha	Área Externa
Livros	Livros	Toalhas	Panelas	Ferramentas
Utensílios	Utensílios	Pentes de cabelo	Copos	Produtos de limpeza
Carregadores	Carregadores	Remédios	Garrafas	Plantas
Tapetes e panos	Tapetes e panos	Tapetes e panos	Tapetes e panos	Tapetes e panos
Discos/CDs	Discos/CDs	Papel Higiênico	Pratos	Calçados
Eletrodomésticos (TV, Roteador,...)	Eletrodomésticos (TV, Roteador,...)	Produtos para cabelo (Shampoo, condicionador, cremes capilares,...)	Utensílios de cozinha (espátula, concha, escorredor...)	Utensílios de limpeza
Objetos de decoração	Objetos de decoração	Curativos	Suplementos e remédios	Pregadores
Chaves (casa, carro,...)	Chaves (casa, carro,...)	Escova de dente	Temperos secos/in natura	Ração dos Pets
Documentos	Documentos	Protetor solar	Objetos de	Frutas e

			decoreção	legumes
Eletrônicos (celular, wearables, notebook,...)	Eletrônicos (celular, wearables, notebook,...)	Produtos odontológicos (pasta de dente, fio dental,...)	Vestimentas de cozinha (luvas, aventais, redes de cabelo,...)	Extensão e adaptadores
Porta-retratos	Porta-retratos	Sabonete	Talheres	
Bebidas alcoólicas	Dermocosméticos	Electrodomésti cos de beleza (secador, barbeador elétrico, prancha,...)	Papéis (manteiga, toalha, alumínio, plástico...)	
Extensão e adaptadores	Roupas	Roupas	Produtos de limpeza	
Calçados	Perfumes	Produtos de limpeza	Frutas e legumes	
Almofadas	Calçados		Toalhas	
	Travesseiros, lençóis e cobertas			

Na estatística, a porcentagem da quantidade de itens numa residência classe média brasileira de acordo com os dados levantados:

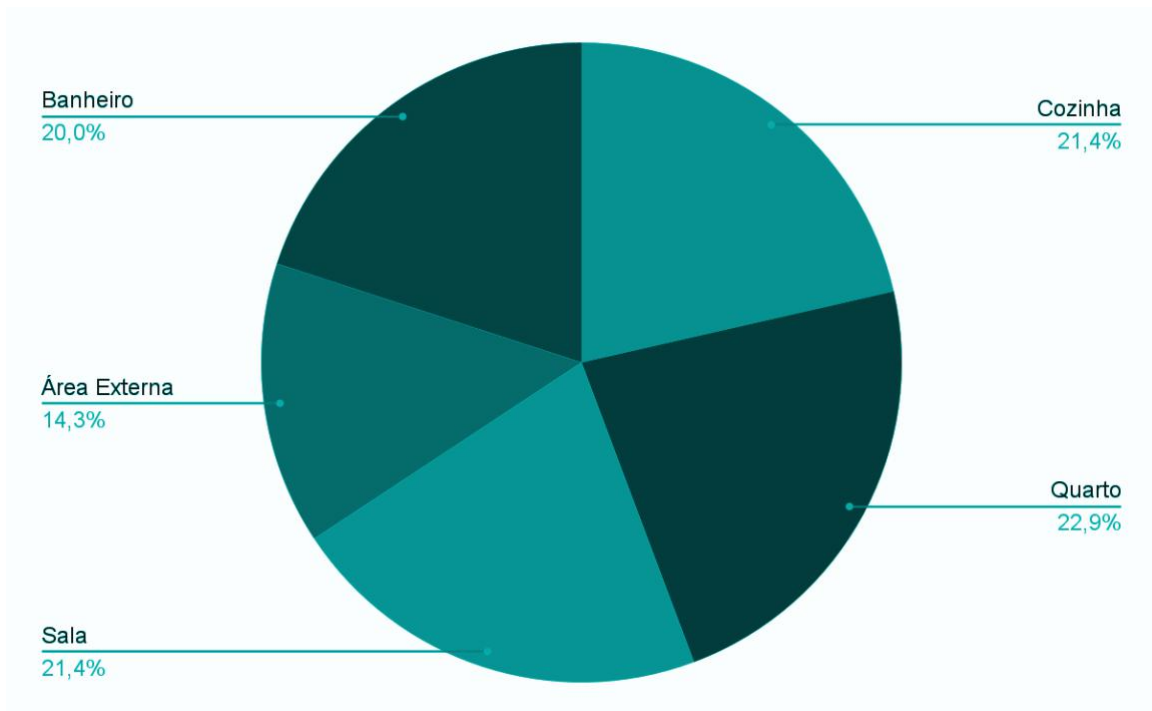


Figura 22: Gráfico de quantidade de itens por ambientes residenciais. Diante desses levantamentos de dados, desde climatização e produtos, o que cada ambiente tem em comum:

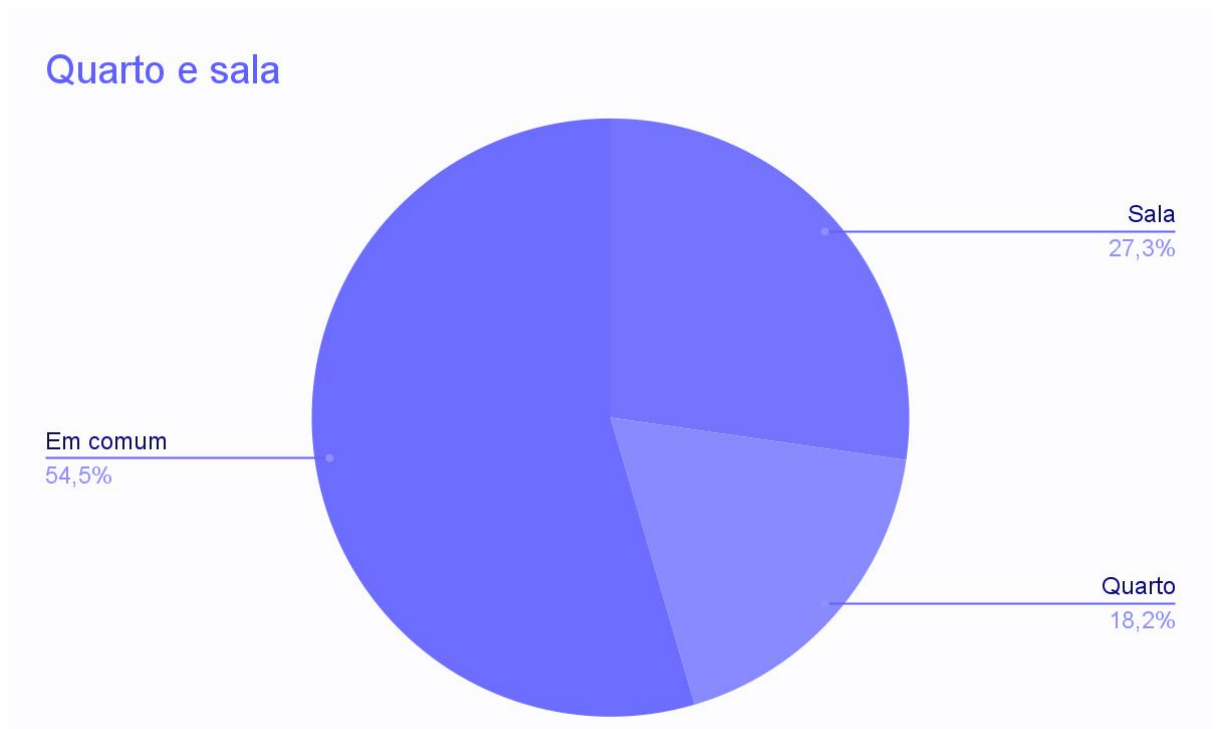


Figura 23: Gráfico de quantidade de itens em comum: Quarto e Sala.

Banheiro e Cozinha

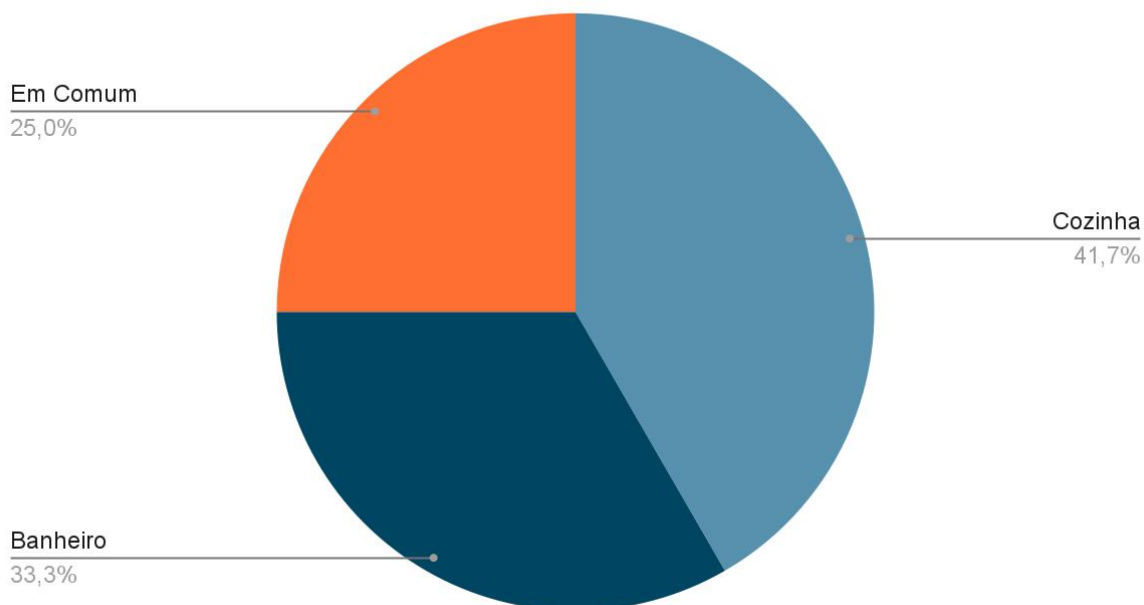


Figura 24: Gráfico de quantidade de itens em comum: Banheiro e Cozinha.

Diante destes dados, ficou evidente que os ambientes de quarto e sala compartilham de muitos objetos em comum para serem armazenados, como também o mesmo clima e, conseqüentemente, os mesmos cuidados. Portanto, o produto vai ser focado nesses ambientes.

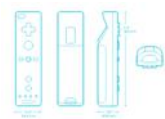


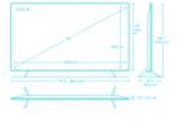

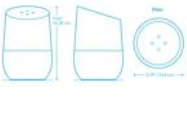

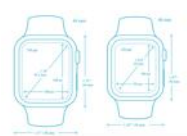
Figura 25: Itens em comum em sala, quarto e escritório.

Medição de objetos

A medição dos objetos destacados no levantamento de dados foram consultados tanto pessoalmente como num site especializado no assunto www.dimensions.com. Baseando-se num padrão de objetos adquiridos em casas de brasileiros da classe B e C.

Tabela 2: Dimensões de alguns produtos similares em comum em salas, quartos e escritórios.

Imagens	Objetos	Altura	Largura	Profundidade	Peso
	Controle Remoto: Wii Remote	160 mm	36,2 mm	30,8 mm	0,09 kg

	Televisão: Samsung 49" Q60 TV	71,6 cm	110 cm	26,4 cm	15,2 kg
	Notebook: Macbook Air 3rd Gen.	21,24 cm	30,41 cm	1,56 cm	1,25 kg
	Smart Speaker: Google Home	14,28 cm	9,64 cm	9,64 cm	0,477 kg
	Smartphone: S amsung Galaxy S10	149,9 mm	70,4 mm	7,8 mm	157 g
	Smartwatch: Apple Watch SE	40 mm e 44 mm	34 mm e 38 mm	10,4 mm	30,7 e 36,4 g

Estes objetos serão testados sob o produto montado para medir a resistência do projeto.

3.2.2 Análise das Relações: Possibilidades

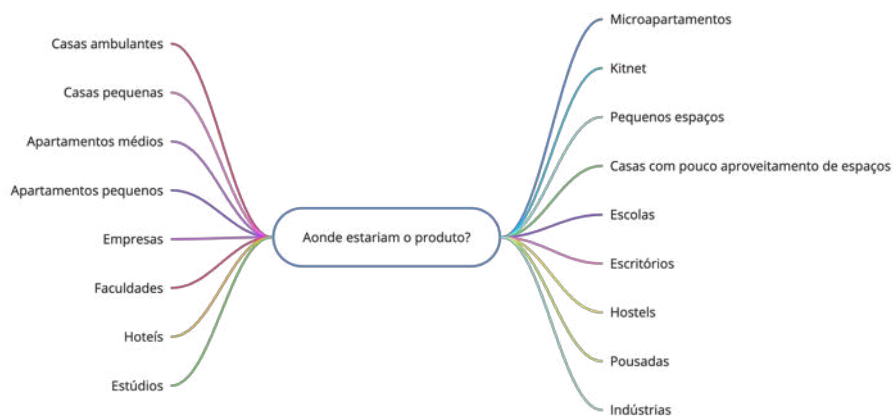


Figura 26: Possibilidades de ambientes para aplicar o projeto



Figura 27: Possibilidades de espaços para aplicar o projeto

3.2.3 Análise das Relações: Jovens-adultos

Para uma melhor compreensão do público-alvo, de quem são os jovens adultos contemporâneos do século XXI, foi analisado um artigo científico na área de psicologia feito por pesquisadoras vinculadas na Universidade Federal de Santa Catarina para a Revista Brasileira de Orientação Profissional uma revisão integrativa para compreender as relações entre família e desenvolvimento de carreira de jovens adultos no contexto brasileiro contemporâneo a partir do levantamento de publicações de 17 artigos científicos entre 2006 e 2016, nas plataformas SciELO, PePSIC e Index Psi.

A análise dos dados demonstrou prevalência de pesquisas qualitativas, desenvolvidas nas regiões sul e sudeste e com amostras de níveis socioeconômicos médio e alto.

Há entendimentos diferentes quando se trata de delimitar um período cronológico específico para a adultez jovem, tanto pelas regulamentações quanto entre os teóricos especialistas na temática. O que parece, de fato, melhor definir esse estágio do ciclo vital é o desempenho de certas tarefas psicossociais culturalmente esperadas, que podem apresentar certas variações de faixas etárias, e que têm assumido diferentes configurações nas famílias contemporâneas.

Dentre os estudos empíricos selecionados, entraram na amostra final apenas aqueles cuja idade média da amostra situava-se entre 20 e 35 anos, correspondente à demarcação indicada por Erikson (1976).

O jovem adulto passa por um momento de construção da identidade pessoal e profissional (ERIKSON, 1976), buscando explorar possíveis cenários de carreira e

experimentando algumas escolhas iniciais (SUPER, 1990). Experimentam certa ambivalência entre dependência e autonomia. A saída da casa dos pais para estudar e/ou trabalhar, a escolha profissional, a gradativa independência emocional e financeira e a instituição de relacionamentos íntimos, com destaque para a união conjugal. (ARNETT, 2006; AYLNER, 1995; CARTER & MCGOLDRICK, 1995).

3.2.3.1 Ritos de passagem

A pesquisa de (SOUZA E MCCARTHY, 2010) caracterizou os principais ritos de passagem da adolescência para a vida adulta entre jovens adultos universitários de uma instituição pública federal no Estado do Rio Grande do Sul – RS. Os três ritos que se destacaram foram: tomada de decisões importantes sem a ajuda da família, responsabilidade por outras pessoas e independência financeira. Além disso, os estudantes apontaram a saída da casa dos pais e a entrada na universidade como fatores essenciais no processo de transição, relatando que essas conquistas parecem representar independência financeira e emocional em relação aos pais.

A partir da investigação desenvolvida por Barros (2010), com jovens adultos de classe média do Rio de Janeiro – RJ, os elementos indicados como importantes foram: a liberdade, a valorização da intimidade individual, o acesso à educação, a possibilidade de independência financeira e a necessidade de certo distanciamento (que pode ser emocional) em relação à geração dos pais.

Outro dado revelado pelos estudos refere-se à tendência de mudar de cidade em busca de melhores oportunidades de carreira, fato que reforça a constatação de que a conjuntura do mercado de trabalho acaba sobressaindo-se na vivência dos jovens adultos casados (HECKLER & MOSMANN, 2016).

O período universitário exige que os jovens adultos passem por um processo de adaptação, dado que se deparam com um novo contexto, diversas mudanças de rotina, aumento de responsabilidades profissionais e afastamento (emocional e/ou físico) da família de origem.

Analisando o artigo científico sobre os jovens-adultos num contexto brasileiro atual, de 2006 - 2016, foi tirado conclusões de pontos específicos para caracterizar o público-alvo. Desta forma, quem são os jovens-adultos:

Faixa-etária:

20 - 35 anos

Eventos importantes do jovem-adulto:

Saída da casa dos pais
Entrada na Universidade
Formação profissional
Mudanças de rotinas
Independência (decisões, financeira e emocional)
Responsabilidades profissionais

Necessidades dos jovens-adultos:

Desejo por autonomia
Construção de identidade pessoal e profissional
Independência financeira e emocional
Estabilidade (financeira e profissional)
Liberdade individual
Buscam explorar e experimentar caminhos (arriscar)

3.3. Painel Semântico

Definir o público-alvo é uma tarefa importante para o desenvolvimento do produto, que precisa estar bem definido para chegar em outras etapas de projeto. Para isso, precisa-se estudar segmentação geográfica (bairro, cidade, região, país), demográfica (sexo, idade, profissão, escolaridade, estado civil), e, psicográfica (personalidade) e comportamental (hábitos, hobbies, preferências).

O moodboard ou painel semântico define bem, num tópico visual, o público-alvo do projeto. A partir das imagens desse painel, é possível identificar e conhecer aspectos do público-alvo que facilitará a comunicação entre o designer e o usuário, melhorando o desempenho do projeto.



Figura 28: Painel semântico do público-alvo

3.4. Personas

O termo *Persona* representa uma pessoa com base nos dados das pesquisas de público-alvo. Os resultados das pesquisas, integrando as respostas similares, passam a ter nome, endereço e personalidade, se transformando num personagem fictício. Assim, quando é criada a persona há um olhar diferente para o público, criando uma conexão entre o designer e o usuário, melhorando o conhecimento da equipe sobre o público-alvo, podendo, ainda, melhorar a qualidade de decisões do projeto.

O cenário é uma técnica que permite ver o ambiente em que as personas vivem, usado para informar dados importantes ao designer, igualmente ao processo de criação de uma persona, o cenário é desenvolvido a partir dos dados da pesquisa.

Foram criadas duas personas, com estilos de vida e cenários diferentes baseados na coleta de dados de público, por um questionário virtual já mencionado na análise das necessidades do público alvo.

3.4.1 Persona: Conheça Laura

Nome	Laura
Idade	23 anos
Localização	Rio de Janeiro (2 casas)
Ocupação	Estudante universitária
Classe Social	B

Laura faz a graduação em serviço social e é dependente financeiramente dos pais; mora durante a semana em Botafogo com outras estudantes e nos fins de semana volta para a casa dos pais em Campo Grande (Zona Oeste).

3.4.1.1 Persona: Cenário de Laura

Laura apesar de passar os dias da semana em apartamento que divide com outras universitárias, tem a casa dos pais em Campo Grande, na Zona Oeste da cidade, como referência. A experiência de morar longe dos pais e com outros jovens permitiu a Laura dedicar-se às atividades religiosas que realiza entre estudantes universitários evangélicos, e para as quais dedica boa parte de seu tempo. Laura refere-se ao apartamento que divide com outros estudantes como "o escritório de Alfa e Ômega". A casa em Campo Grande é a casa da família. Essa experiência corresponde a um momento de transição e de definição de projetos futuros dirigidos para a militância religiosa, uma pré-saída da casa dos pais com uma direção mais ou menos definida. Mas, de qualquer forma, Laura não pensa em um futuro separado dos planos familiares, uma vez que pretende trabalhar no estabelecimento comercial dos pais depois de formada e tentar conciliar essa atividade com a militância religiosa.

Como Laura vive de aluguel numa moradia temporária, ela não tem móveis fixos, apenas o que já é dela na casa de Campo Grande. E Laura precisa de uma estante para armazenar seus

pertences que cada vez mais acumula com as atividades religiosas e universitárias, mas não pode ser pesada, e precisa ser para as duas casas.

3.4.1.2 Persona: Resumo da Laura

Experiência	Faz da migração individual para o Rio de Janeiro uma experiência transitória para uma vida independente e autônoma.
Necessidades	Transitar de uma casa a outra; mobiliário de armazenamento para as 2 casas
Interesses	Ter móveis não pesados para que não haja necessidade de contratar um caminhão de mudança.
Problemas	Mobilidade; Peso do produto; Versatilidade do produto
Orgulhos (Sentimentos que não podem ser perdidos)	Independência individual e autonomia

3.4.2 Persona: Conheça Markinhos

Nome	Markinhos
Idade	28 anos
Localização	São Lourenço - MG, Rio de Janeiro - RJ e São José dos Campos - SP
Ocupação	Engenheiro e Estudante
Classe Social	C

Markinhos morou em 3 cidades diferentes. Em São José dos Campos onde fez sua graduação, em São Lourenço onde foi criado e permaneceu até os 20 anos e atualmente no Rio de Janeiro onde trabalha. Porém sempre retorna para estas cidades.

3.4.2.1 Persona: Cenário de Markinhos

Markinhos morava em São Lourenço - MG e se mudou para São José dos Campos - SP depois de passar no vestibular de engenharia, onde morou com amigos de parentes e posteriormente com amigos e colegas, morando no alojamento de estudantes.

Fez graduação em engenharia ambiental na estadual de São Paulo, e recentemente passou em um concurso para o cargo de gerente administrativo da prefeitura do Rio de Janeiro e recebe por mês R\$ 2.500,00. Os pais colaboram com as despesas mensais. Markinhos mora com uns colegas em um pequeno apartamento alugado na região central da cidade, no qual, tem uma instabilidade mobiliária. Ele não tem uma moradia fixa por viver de aluguel, e também troca muito de apartamento quando o preço sobe tanto que fica difícil de custear. Sua mãe passa alguns dias da semana com o filho. Seus pais moram em São Lourenço, onde Markinhos os visitam de vez em quando.

Markinhos está pretendendo mudar de área de trabalho, para ter oportunidades melhores depois de se frustrar com a área de engenharia ambiental, e precisa de ajuda dos pais para os custos. Ele passou num curso tecnólogo de modo híbrido em São José dos Campos, e pretende ficar num alojamento nas épocas das provas. Esse esforço vale a pena até mesmo para realizar o sonho dele de se tornar um nômade digital, assim que concluir o curso. Embora ele tenha se frustrado com a área, ele quer experimentar uma vida adulta trabalhando numa área que ele não se formou, mas passou em um concurso público.

Então, ele precisa economizar e comprar mobiliários compactos para pequenos espaços que durem, e que possam o acompanhar em suas viagens, sem que haja algum empecilho como peso e dificuldade no transporte. Sendo um investimento para o novo estilo de vida que Markinhos pretende ter assim que concluir o curso e conseguir um emprego na área pretendida. Um tipo de mobiliário que ele necessita no momento e vai precisar num futuro próximo.

3.4.2.2 Persona: Resumo de Markinhos

Experiência	Faz da migração individual e frustrante para o Rio de Janeiro uma experiência transitória para uma vida independente, autônoma e de esperança.
Necessidades	Transitar de uma casa a outra; mobiliário de armazenamento para 3 ambientes (2 deles

	pequenos espaços)
Interesses	Ter móveis não pesados para que não haja necessidade de contratar um caminhão de mudança e que sejam compactos para comportar no pequeno quarto e no alojamento.
Problemas	Mobilidade; Peso do produto; Versatilidade do produto
Orgulhos (Sentimentos que não podem ser perdidos)	Independência individual, esperança e autonomia

4. LEVANTAMENTO DE DADOS: SIMILARES

4.1. Análise Sincrônica

A análise paramétrica ou sincrônica é um método de projeto que serve para melhor compreender o universo do produto a ser desenvolvido, evitar reinvenções e conhecer os pontos fortes e fracos para melhorá-los ou conservá-los (BONSIEPE, 1984 apud PAZMINO, 2015). Esta análise é feita comparando os produtos concorrentes ou similares do produto em desenvolvimento utilizando variáveis quantitativas, como preço, peso, dimensões gerais, etc; e qualitativas, como estilo, conforto, etc. (BAXTER, 2000 apud PAZMINO, 2015).

Foi desenvolvido uma pesquisa com 15 produtos, tanto concorrentes diretos como indiretos ou similares. Foram selecionados armários de cozinha, sistemas de móveis modulares, móveis para *camping*, móveis multifuncionais para quarto ou sala, e outros ambientes. A prioridade foi dada a produtos específicos para multifuncionais.

4.1.1 Componibili Bio (2018)

Produto	Componibili Bio
Marca	Kartell
Designer	Anna Castelli Ferrieri
Quantidade	3 Unidades
Preço	R\$3.368,95
Ano	2018
Site	https://kartellsp.com.br/product/componibili-bio/

Componibili Bio é uma versão bioplástica da icônica unidade de armazenamento modular. Criado pela empresa italiana de biotecnologia Bio-on, o material utilizado no Componibili Bio é feito de fontes vegetais 100% renováveis.



Figura 29: Componibili Bio, 2018.

Os elementos modulares foram projetados para atender a diferentes necessidades e se encaixar perfeitamente em todas as divisões da casa. A solução de design por trás do sistema modular Componibili é a sobreposição vertical básica e sólida das peças individuais, que são simplesmente interligadas para criar unidades de armazenamento práticas.

4.1.2 Fluo Cabinet (2020)

Produto	Fluo Cabinet
Marca	Projeto final para a RISD (Rhode Island School of Design)
Designer	Will Choui
Quantidade	Não Informado
Preço	Não está a venda
Ano	2020
Site	https://willchoui.com/

Fluo Cabinet é uma estante minimalista criada pelo designer Will Choui, de Montreal - Canadá. Feita de folhas de acrílico fluorescentes cortadas a laser, esta peça é ilustrada pelo uso de cores e seu impacto na saúde mental. O projeto foi uma cruzada pessoal para o designer sair de sua zona de conforto. O item não usa adesivos, colas ou ferragens, e pode ser facilmente montado e desmontado quando necessário. (“FLUO CABINET”, Will Choui,” 2020).



Figura 30: Fluo Cabinet por Will Choui, 2020. (Dimensões: 60" H x 30"W x 20"D)

4.1.3 Sabine: Sistema de móveis que reduz o som (2015)

Produto	Sabine System
Marca	Glimakra
Designers	Johan Kauppi e Bertil Hamström
Quantidade	Não Informado
Preço	Sob encomenda
Ano	2015

A Glimakra lançou um sistema de móveis projetado para reduzir o ruído em salas abertas. Com mais escritórios indo para a zona sem cubículos, a acústica se tornou um problema real. O objetivo do Sabine não é apenas fornecer o armazenamento de escritório muito necessário, mas também reduzir o ruído.

Com painéis acústicos integrados, as peças de armazenamento oferecem um meio eficaz de absorção e redução do som. Eles podem até mesmo ser colocados para fornecer um pouco de divisão em um escritório aberto (Caroline Williamson, Design Milk, 2015).



Figura 31: Sabine System. Reprodução: Design Milk (2015)

As conchas de feltro prensado, com espuma de absorção de som, ficam do lado de fora do móvel, dando a cada peça uma aparência de grade mínima. O design com fenda permite boa absorção de som em frequências que variam de 125 Hz a 4000 Hz, ao mesmo tempo ajudando em frequências mais baixas do que isso.



Figura 32: Sabine System. Reprodução: Design Milk (2015)



Figura 33: Sabine System. Reprodução: Design Milk (2015)

4.1.4 A Cat Thing (2016)

Produto	A Cat Thing
Marca	Szuti e Pochun
Designers	Szuti e Pochun
Quantidade	6 módulos
Preço	U\$79,99 (Dólar Americano) - O preço dos módulos varia de 12,45 a 14,45 dólares
Ano	2016

Inspirado em edifícios pré-fabricados e em lego, seu produto mais recente é composto por quatro módulos definidos por seu caráter espacial - quarto / sala / varanda / rampa. Juntos, eles podem ser empilhados, transformados e expandidos.

Usada as propriedades do papel e os princípios do origami para criar conexões que podem manter os diferentes módulos juntos de uma forma segura e protegida, sem o uso de quaisquer ferramentas. Os designers também evitaram instruções complicadas e mantiveram todo o processo de montagem o mais fácil possível. Além disso, os módulos apresentam uma carga útil muito alta, permitindo que gatinhos e também gatos gigantes corram, brinquem e pulem como quiserem.



Figura 34: A Cat Thing. Reprodução: Designboom (2018)

“A Cat Thing” é uma série de produtos feitos especialmente para gatos e suas pessoas. Foi fundada em 2016 por um jovem casal de arquitetos que pretendiam construir uma casa

especial para os seus gatos. Junto com seus gatos, chacha e lírio, eles conduziram uma série de pesquisas sobre design de produtos relacionados a gatos. Seu objetivo é fazer um design criativo, elegante e harmonioso que se encaixe em um ambiente moderno. (SZUTITSAI, 2018).



Figura 35: A Cat Thing. Reprodução: Designboom (2018)

4.1.5 Cubic (2014)

Produto	Cubic
Marca	StudioPang
Designers	Fabio Damiani e Mark Quistini
Quantidade	3 módulos
Preço	Não informado / produto descontinuado.
Ano	2014

Cubic é um sistema de mobiliário de exterior desenhado para apresentar um produto Deco na forma e rigorosa atenção aos detalhes, mas ao mesmo tempo flexível e lúdico nas inúmeras combinações que oferece. A começar pela simplicidade de três elementos modulares diferentes que interagem entre si, explicam os designers Fabio Damiani e Mark Quistini do StudioPang para o site Interiorzine.



Figura 36: Cubic do StudioPang para o site Interiorzine, 2014.

4.1.6 iPot (2015)

Produto	iPot
Marca	Supercake Design Studio
Quantidade	5 Estruturas
Preço	345 € (Euros)
Ano	2015



Figura 37: iPot para Design Milk, 2015.

A Supercake Design Studio projetou um sistema autônomo modular para manter suas plantas dentro ou fora. iPot é uma estrutura vertical composta por uma série de elementos combinados que se encaixam. Completamente personalizável, o sistema permite que você vá de um único vaso a uma estrutura tão grande quanto desejar. (WILLIAMSON, 2015).



Figura 38: iPot, disponível no próprio site.

4.1.7 KUR!O (2019)

Produto	KUR!O
Marca	Von Morgen
Designer	Markus Hofko
Quantidade	Sob encomenda
Preço	640 € (conjunto)
Ano	2019



Figura 39: KUR!O para Yanko Design, 2020.

Levando os móveis de bricolage a um nível mais funcional e divertido, a estante KUR!O não apenas permite que você construa uma prateleira, mas também permite que você construa SUA PRÓPRIA prateleira da maneira que achar melhor. O design do KUR!O apresenta uma base de grade simples na qual você encaixa placas de prateleiras. As placas se interligam, criando paredes e pisos para sua prateleira, permitindo que você armazene todos os seus pertences nos espaços dedicados que você planejou para eles sem parafusos e cola usando peças modulares interligadas e sua imaginação. (SHETH, 2020).

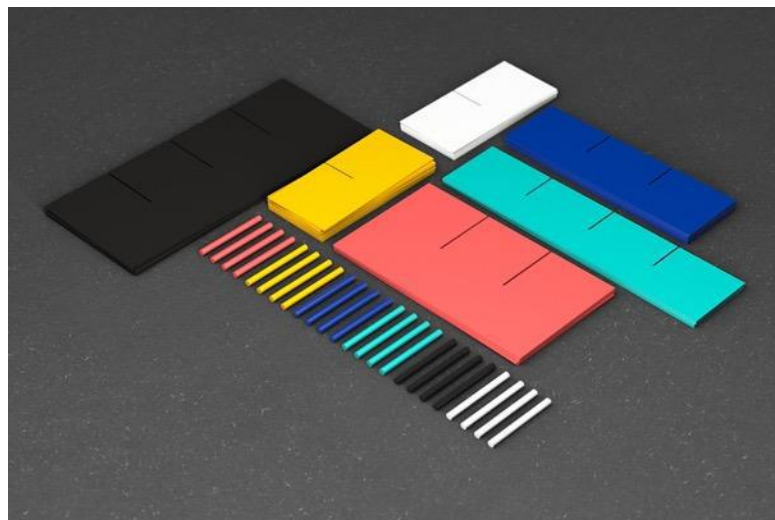


Figura 40: KUR!O para Yanko Design, 2020.

O material para estas placas é um sofisticado composto de fibra de madeira de alta densidade, completamente tingido, resistente à umidade, não tóxico e de alta estabilidade. Algumas das fibras da madeira são visíveis na superfície e conferem às tábuas uma aparência natural e viva. A base do KUR!O é composta por duas placas de fibra de madeira intercaladas. A parte de trás de todas as bases é um fundamento de 8 mm de espessura. No topo fica a placa principal de 19 mm de espessura disponível nas seguintes cores: Preto — Azul — Cinza — Chocolate — Vermelho — Ocre. Os painéis têm 2mm de espessura, as varas têm 8mm de diâmetro. Os módulos são feitos de aço revestido a pó, por isso são resistentes e não dobras com objetos pesados sobre eles. Buracos e fendas percorrem toda a placa superior, o que significa que os módulos terão 19 mm de profundidade na placa. As placas podem ser unidas e fixadas na parte traseira com conectores de rosca. Ele pesa cerca de 13kg.

4.1.8 Un-Lim (2020)

Produto	Un-Lim
Marca	Projeto de Mestrado da Universidade de Teerã
Designer	Ariyan Davoodian
Preço	Não está à venda.
Ano	2020



Figura 41: Visualização de todo o sistema, cortesia do designer para a Revista Eletrônica Designboom, 2020.

Em um esforço para reduzir os hábitos de consumo e economizar nossos recursos naturais, Ariyan Davoodian apresenta um sistema que permite às pessoas projetar seus próprios móveis e adaptá-los ao longo do tempo. composto por oito partes, o 'un-lim' pode ser montado e remontado para atender às necessidades de mudança dos usuários sem a necessidade de ferramentas especiais. (ARIYAN, 2020).

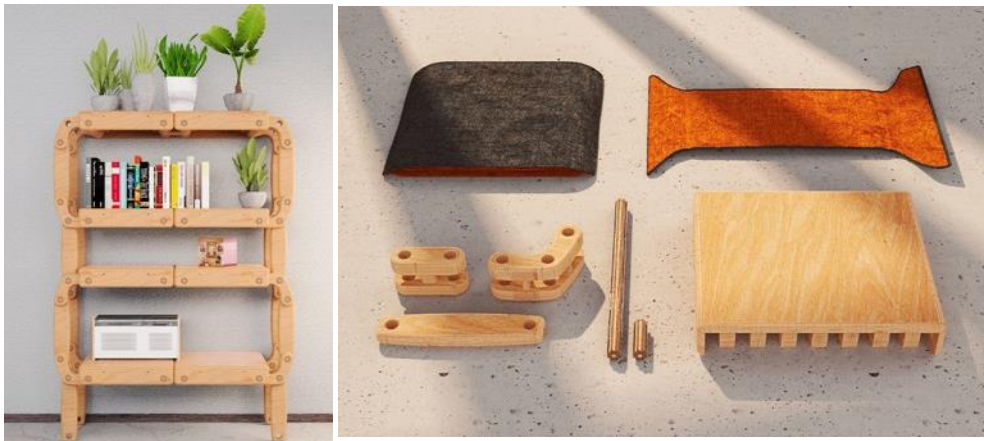


Figura 42: Visualização de todo o sistema, cortesia do designer para a Revista Eletrônica Designboom, 2020.

4.1.9 OMAR (2017)

Produto	OMAR
Marca	Ikea
Quantidade	Sob encomenda
Preço	45 € (cada seção)
Ano	2017

O sistema de arrumação OMAR disponibiliza muito espaço na cozinha, na casa de banho e na entrada. Coisas como comida ou toalhas ficam visíveis e em segurança nas prateleiras metálicas. Fácil de montar, pode ser complementado com arrumação da mesma gama. (Descrição do site da Ikea em português europeu, 2017)



Figura 43: OMAR. Foto disponível no site da Ikea, 2017.

O sistema de arrumação OMAR é fácil de montar. Além disso, independentemente do que quiser arrumar, é fácil ver e aceder ao conteúdo.

As prateleiras reguláveis tornam mais simples adaptar o espaço às suas necessidades.

4.1.10**Itaca****System****(2016)**

Produto	Itaca System
Marca	Elena Bompani
Designer	Elena Bompani
Quantidade	Não encontrado
Preço	Produto descontinuado
Ano	2016



Figura 44: Itaca System para Dezeen, 2016.

O sistema de móveis Itaca é feito de uma estrutura leve de madeira de faia que pode ser desmontada em um conjunto de postes para facilitar o transporte.

É personalizado com bolsos de linho, caixas e prateleiras de acordo com as necessidades do usuário e quantidade de espaço. (TUCKER, 2016).

“Itaca nasceu de uma investigação sobre novos tipos de nomadismo e a nova relação entre humanos e objetos, e a ideia de casa que resulta dessa nova forma de viver e habitar”, disse Bompani.



Figura 45: Itaca System para Dezeen, 2016

4.1.11 Mesa Tebur (2015)

Produto	Mesa Tebur
---------	------------

Marca	Nifemi Marcus-Bello
Designer	Nifemi Marcus-Bello
Quantidade	Não encontrado
Preço	Não encontrado
Ano	2015

O Temor tem pernas que se aparafusam na mesa para facilitar a desmontagem e alças de tecido para manter as pernas planas contra a superfície durante o transporte. Uma alça esculpida no tampo da mesa permite que ela seja facilmente transportada para diferentes lugares.

O mobiliário destina-se a escritórios, sobretudo aos trabalhadores de Lagos que passam muito tempo em espaços reduzidos. A alça funciona como espaço para armazenamento de cabos.

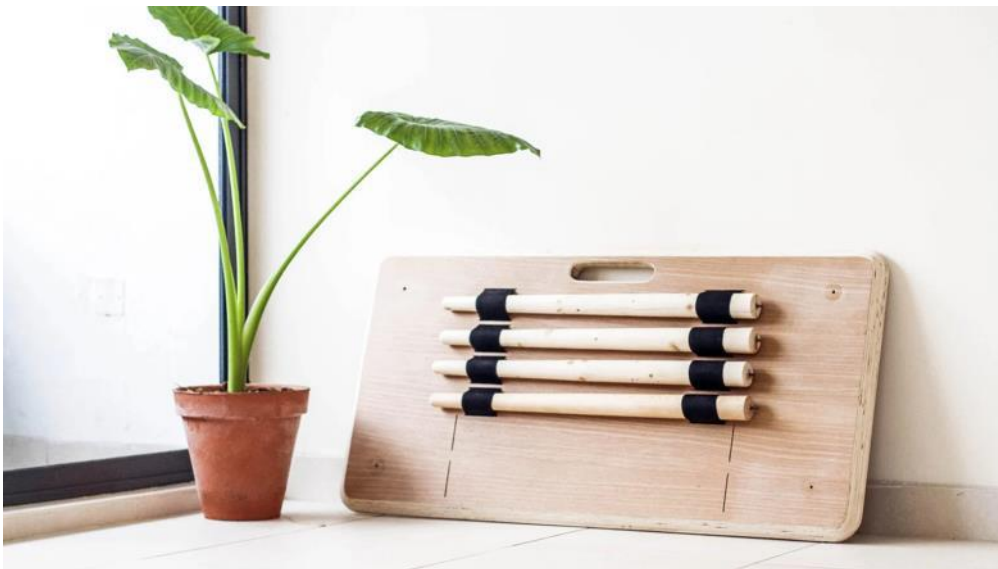


Figura 46: Mesa Temor para Dezeen, 2016.

O designer criou a mesa Tebur para ser leve, podendo ser levantada com uma mão. As pernas, que são feitas de madeira recuperada, aparafusaram no tampo da mesa, permitindo uma desmontagem rápida e intuitiva. (TUCKER, 2016).



Figura 47: Mesa Temor para Dezeen, 2016.

4.1.12 Comma (2022)

Produto	Comma
Marca	Vitra
Quantidade	Sob Encomenda
Preço	Sob Encomenda
Ano	2022



Figura 48: Sistema de escritório Comma da Vitra, foto disponibilizada no DesignMilk.

O sistema modular é inspirado na adaptabilidade dos andaimes, que podem ser montados para fins específicos e depois desmontados. Comma consiste em aço tubular com apenas seis elementos individuais que permitem configurações infinitas para suprir as necessidades e funções do escritório. (YANG, 2022).

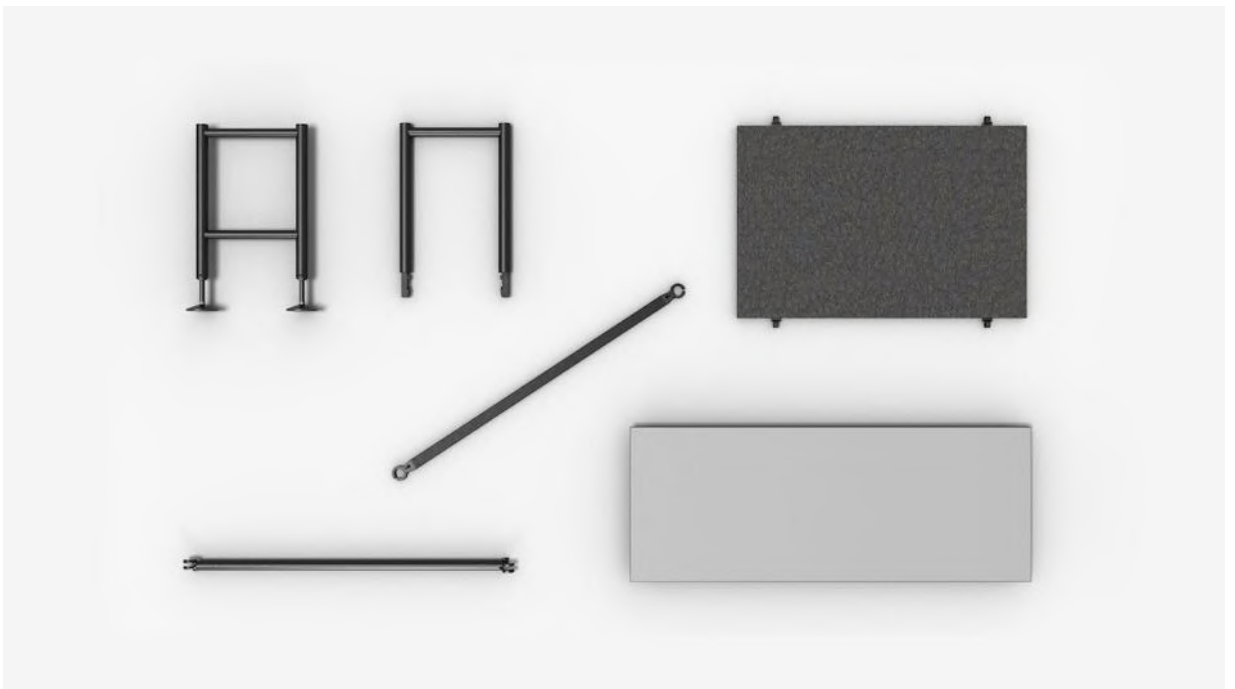


Figura 49: Sistema de escritório Comma da Vitra, foto disponibilizada no DesignMilk.

4.1.13 Ivar (2017)

Produto	IVAR
Marca	Ikea
Quantidade	1
Preço	81,50 € (Euros)
Ano	2017



Figura 50: Ivar - Ikea, 2017.

As prateleiras são reguláveis para que possa adaptar o espaço segundo as suas necessidades.

4.1.14 Tenement H

Produto	Tenement H
Marca	San Design
Designers	Pimploy Sabchareon, Naphisa Suphanunthorn e Janissa Triyangkulsri
Quantidade	Sob encomenda
Preço	Sob encomenda
Ano	2021

Tenement H: um sistema de gabinete modular inspirado na arquitetura tailandesa.



Figura 51: Tenement H para Design Milk, 2021.

Projetado para a exposição Design Plant da Bangkok Design Week de 2021, o grupo de design San Design criou o sistema de gabinete modular Tenement H para refletir o tema da exposição, que era “doméstico”. O grupo é composto por três estudantes de design industrial do Instituto de Tecnologia Ladkrabang do Rei Mongkut: Pimploy Sabchareon, Naphisa Suphanunthorn e Janissa Triyangkulsri. A San Design foi selecionada para colaborar com a KUN Decorative, fabricante de móveis de alumínio, sob a orientação do East Studio, um estúdio multidisciplinar conhecido por seus trabalhos de bordado. Juntos, eles criaram este projeto inspirado nas lojas de Bangkok, onde diferentes fachadas são usadas para diferentes funções. (YANG, 2021).

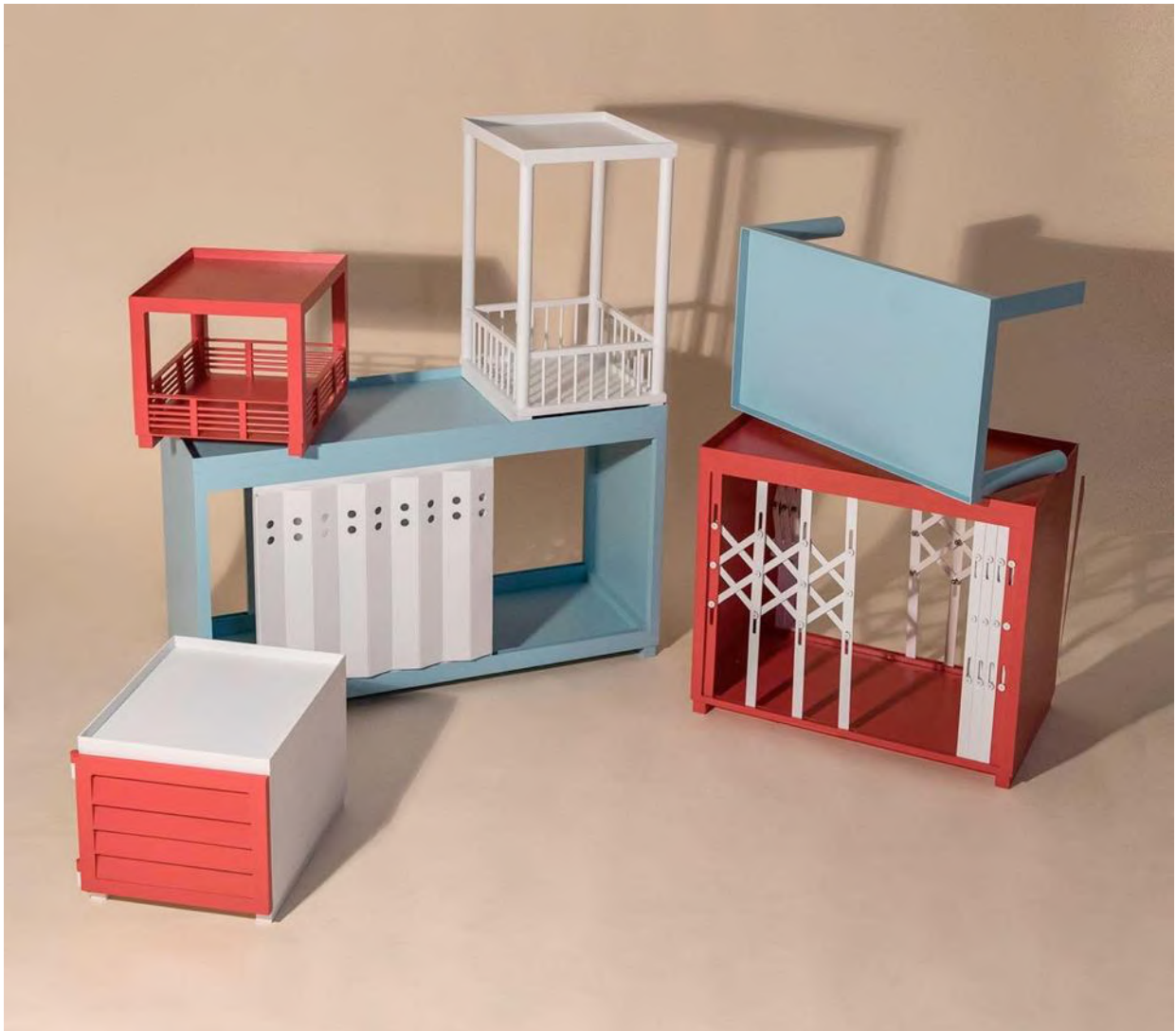


Figura 52: Tenement H para Design Milk, 2021.

4.1.15 Trinca

Produto	Trinca
Marca	BM Estúdio
Designers	Paula Bartorelli e Fábio Mendes
Quantidade	Sob Encomenda
Preço	Varia de R\$ 4.430 a R\$ 11.340
Ano	2018
Site	https://loja.bmestudio.com.br/estantes-trinca/



Figura 53: Trinca da BM ESTÚDIO, 2018.

"Versáteis e funcionais, os nossos produtos podem ser configurados pelos usuários e adaptados a diversos usos e necessidades. Projetamos móveis personalizados, funcionais e

únicos para os projetos arquitetônicos que fazemos. Nossa inspiração arquitetônica no desenho de mobiliário se revela na seleção dos materiais, na durabilidade e no equilíbrio entre o simples e o funcional.” (BM ESTÚDIO, 2018).

4.2 Análise Sincrônica: Resumo

Dos móveis analisados, 8 possuem variações modulares, que quando não utilizadas ocupam apenas o espaço horizontal da sua espessura, otimizando assim o uso do espaço. Os mecanismos usados variam, no caso do Componibili Bio, cresce apenas de modo vertical sobrepondo-se um no outro, mas com um encaixe no topo, não precisando de mecanismos de sustentação específicos, como no caso do Fluo Cabinet que cresce da mesma forma, só que com sistema de encaixes entre chapas.

Apenas três dos produtos analisados não possuem nenhuma ferragem de união, é montado apenas com encaixes: o Fluo Cabinet do Will Choui, Itaca da Elena Bomponi e o iPot da Supercake Design Studio. A Ikea também possui uma estante que possui peças de encaixes próprias, e para sua montagem não necessita de nenhuma ferramenta, a estante Omar.

O sistema de móveis Trinca da BM Studio, marca com uso amplo no Brasil, são de montagem complexa com muitos implementos industriais, por exemplo, em apenas um dos módulos do sistema analisado, uma estante com compartimento único de 70x33x27cm são utilizados 30 parafusos de modelos diferentes, 8 cavilhas e 16 pregos além de cola branca. O uso desses elementos dificulta ou até impossibilita a desmontagem do mobiliário.

Os materiais mais utilizados em todos os produtos analisados, 9 de 15 produtos, foram os derivados de madeira, como o MDF, MDP, aglomerado, compensado e também a madeira maciça, com diferentes tipos de acabamento.

Tabela 3: Resumo técnico da análise sincrônica.

Produtos	Função	Ambiente
Componibili Bio	Armário térreo com gavetas para armazenar objeto	Interno e externo
Fluo Cabinet	Estante térrea para armazenar objetos expostos	Interno
Sabine	Armários térreo para armazenar objetos de escritório	Interno; Escritórios

A Cat Thing	Casas interativas para gatos	Ambientes secos
Cubic	Mobiliário (cadeiras, mesas e banquetas)	Externo
iPot	Estante térrea para armazenar objetos expostos	Interno e externo
Kurlo	Estante de parede para armazenar objetos expostos	Interno e externo
Un-Lim	Mobiliário (estante, cadeira e mesa)	Interno
Omar	Estante térrea para armazenar objetos expostos	Interno; amb. úmidos
Itaca	Guarda-roupa térreo exposto e outros mobiliários (cadeira e cama)	Interno; amb. seco
Mesa Tebur	Mesa térrea para trabalhos de escritório	Interno; amb. seco
Comma	Estante térrea para armazenar objetos expostos	Interno; Escritório
Ivar	Estante térrea para armazenar objetos expostos	Interno; amb. secos
Tenement H	Caixas para armazenamento de objetos com gaveta	Interno e externo
Trinca	Mobiliário (estante ou armário) térreo para armazenar objetos e outros	Interno e externo

Tabela 4: Legendas do Resumo Técnico, aba "preço".

€	Euro
N/d	Não definido
R\$	Real Brasileiro
S/e	Sob encomenda
US\$	Dólar Americano

4.3 Análise Sincrônica: Avaliação dos produtos

4.3.1 Critérios de avaliação

Os critérios de avaliação dos produtos foram usados a partir se os produtos pesquisados fazem jus a funcionalidade proposta como objetivo geral do projeto:

Tabela 5: Critérios de avaliação dos produtos da análise sincrônica.

Mobiliário multifuncional	Múltiplas funções aplicadas para um mobiliário
Modulável	As possibilidades de variação do sistema modular do produto. Quais são as maneiras do produto se modificar, se expandindo de forma horizontal e/ou vertical.
Facilidade de transporte	Articulável para pessoas em situações de constantes deslocamentos, permitindo um fácil transporte.
Sistema de encaixes	Se o produto tem um sistema de componentes e funções essenciais, sem a necessidade de ferramentas adicionais para montar o produto.
Mínimo de materiais	Avaliação se o produto tem o mínimo de implementos industriais
Complexidade de des/montagem	A facilidade intuitiva com a montagem e desmontagem do produto. Permitindo autonomia na construção.

4.3.2 Pontuação de avaliação

A avaliação será feita a partir de pontuações com base em cores, indicado com a legenda logo abaixo. Cada critério terá o mesmo peso, cada uma valendo 10 pontos se o produto fizer parte do requisito, caso não faça, o produto não será pontuado.

Legenda:

	Faz requisito	10 pontos
	Não faz requisito	0 pontos

4.3.3 avaliação

Tabela 6: Avaliação dos produtos da análise sincrônica.

Produtos	Mobiliário multifuncional	Variações Modulares	Facilidade de transporte	Sistema de encaixes	Des/Montagem Intuitiva	Mínimo de materiais
Componibili Bio						
Fluo Cabinet						
Sabine						
A Cat Thing						
Cubic						
iPot						
Kurlo						
Un-Lim						
Omar						
Itaca						
Mesa Tebur						
Comma						
Ivar						

Tenement H	Blue	Blue	Blue	Red	Red	Red
Trinca	Blue	Blue	Red	Red	Red	Red

Componibili Bio: 40/60

Pouca possibilidade modular, podendo ser ampliado apenas de modo vertical, e embora ele seja um produto com material leve, tem dificuldade de transporte por ser um produto grande. Em contrapartida, o produto é multifuncional, tem montagem simples com sistema de encaixes no topo do produto e tem o mínimo de materiais de fabricação.

Fluo Cabinet: 50/60

Pouca possibilidade modular, podendo ser ampliado apenas de modo vertical. O produto é multifuncional, tem materiais leves permitindo um fácil transporte, montagem simples com sistema de encaixes entre chapas e tem o mínimo de materiais de fabricação.

Sabine: 10/60

Péssima possibilidade modular, podendo ser ampliado apenas sob encomenda de fábrica. Produto muito pesado, impedindo facilidade de transporte, também por conter muitos implementos industriais e dificultando a montagem do produto.

A Cat Thing: 30/60

É um produto pouco funcional que não tem sistemas de encaixes, pois é sobreposto um sobre o outro, podendo ter diversos tipos de formas (sendo bem modulável), porém apenas colocando uma em cima da outra. Como o material é unicamente de papelão, o produto é leve e pode ser facilmente transportado.

Cubic: 20/60

Ótimo produto multifuncional para áreas externas com ótimas variações modulares, porém não fez o requisito para todos os outros aspectos para a avaliação desse projeto. É um produto pesado, sem sistemas de encaixe e com vários materiais integrados na construção do produto.

iPot: 60/60

É um produto multifuncional de sistemas de encaixes com excelentes variações modulares, material leve possibilitando um fácil transporte. A montagem e desmontagem tem baixa complexidade, com design bem intuitivo aplicado à autonomia do usuário.

Kurlo: 50/60

Embora não seja um mobiliário multifuncional, pois apenas permite armazenamento exposto de pequenos e leves objetos. Ele tem todos os outros requisitos sendo um produto leve, com sistemas de encaixe intuitivos sem complexidade na montagem, possibilitando também, diversas variações modulares.

Un-Lim: 40/60

É um projeto interessante de mobiliário multifuncional, com excelentes variações modulares podendo o produto virar uma mesa, cadeira ou estante, por causa do sistema de encaixes. Por ter peças separadas, tem a facilidade de transporte. Porém, é um projeto que não saiu do papel. Não foi aplicado a um usuário ou ao menos testado para ter uma noção do produto. Então, por mais que tenha vários pontos positivos, não tem como usar como parâmetro de exemplo.

Omar: 50/60

A estante multifuncional para cozinhas com muitos pontos positivos por ser de material leve como inox, permite ser transportada. Seu sistema de encaixes tem uma vantagem por ter um sistema de montagem simples e não requer nenhuma ferramenta específica, diferente da maioria do mobiliário encontrado na análise sincrônica, que faz uso de parafusos e ferragens de união em geral. Porém, o produto se limita a crescer apenas de modo vertical.

Itaca: 60/60

É um produto multifuncional de sistemas de encaixes com excelentes variações modulares, material com leveza que permite um fácil transporte com ajuda de uma bolsa, que serve também como embalagem. A montagem e desmontagem tem baixa complexidade, com design bem intuitivo aplicado à autonomia do usuário. Um excelente parâmetro de exemplo para o projeto.

Mesa Tebur: 40/60

Fácil transporte, sistema de encaixes, montagem intuitiva com extrema baixa complexidade e poucos materiais no produto. Porém, não é um mobiliário multifuncional, mas uma mesa escrivaninha que pode ser transportada como uma mala - sem possíveis variações modular.

Comma: 50/60

Já adiantando o problema: a modularidade é apenas vertical. Fora isso, é um excelente produto de escritório para ter como parâmetro pela sua multifuncionalidade, sistema de encaixes, leveza de transporte e montagem intuitiva.

Ivar: 20/60

Multifuncional com sistema de encaixe, porém pesado para mover-se (não pelo material de madeira pinho, mas pela quantidade que o produto carrega), variações apenas de fábrica, alta complexidade de montagem por vir com muitas peças.

Tenement H: 30/60

Um sistema de mobiliário multifuncional para armazenamento interno e externo, são leves com material de alumínio. Porém não tem um sistema de encaixes para se inspirar. Embora tenham alta variações modulares, elas são sobrepostas umas nas outras, e não encaixadas.

Trinca: 20/60

Um ótimo produto para se inspirar, mas não nesses critérios de avaliação. Tirando ser um mobiliário multifuncional, o Trinca peca em outros fatores por ser 100% sob encomenda, até mesmo a montagem já é de fábrica. Embora a variação modular seja de fábrica, vamos dar um desconto porque o sistema na Internet permite que o usuário possa montar o mobiliário conforme sua necessidade, então, sim, tem variação modular.

4.4.4 Ranking da pontuação

Tabela 7: Ranking decrescente (do maior ao menor) da avaliação da análise sincrônica.

1	iPot	60
2	Itaca	60
3	Comma	50
4	Kur!o	50
5	Fluo Cabinet	50

6	Omar	50
7	Componibili Bio	40
8	Un-Lim	40
9	Mesa Tebur	40
10	A Cat Thing	30
11	Tenement H	30
12	Ivar	20
13	Cubic	20
14	Trinca	20
15	Sabine	10

4.4.5 Resultado

Portanto, os produtos iPot e Itaca serão analisados de forma mais ampla para buscar elementos que possam compor o projeto. Não descartando os outros projetos pesquisados nesta análise diacrônica, servindo como inspiração e ideias para possíveis soluções de problemas encontrados durante o desenvolvimento de alternativas.

4.2 Análise Diacrônica

No decorrer dos anos, o design foi se transformando através das fases da história, pelas revoluções industriais e necessidades das pessoas, e também, de movimentos artísticos. Passando por diversas formas e elaborações, do orgânico ao geométrico, do máximo de ornamentos ao mínimo. Com isso, para um melhor desenvolvimento de produto para espaços de internos climatizados como quartos, escritórios e salas, foi estudado a evolução mobiliária baseando-se na história do desenho industrial.

Uma breve história de mobiliários desmontáveis e compactáveis, sem adição ou o mínimo de peças e ferramentas, fabricados a partir de larga escala no Brasil, pesquisa feita pela Amanda Aline Alves de Oliveira na FAU-USP:

Um marco no desenvolvimento técnico de mobiliário desmontável ocorreu a partir de cadeiras e outros mobiliários curvados a vapor da empresa Michael Thonet (1796 - 1871). A Thonet nº 14 - o exemplar mais icônico, de madeira e palha indiana - tem a vantagem da produção seriada e da possibilidade de exportação, visto que em um metro quadrado podem ser armazenadas 36 cadeiras e estas podem ser montadas pelo próprio consumidor final devido a sua simplicidade estrutural. É interessante observar a descrição feita sobre Michael Thonet em Munari (1998, p.127): “[...] alguém que inventa uma nova técnica para resolver seus problemas com maior simplicidade, sem esquecer a estética que daí pode resultar”. Em 1890 foi aberta a Companhia dos Móveis Curvados para produção em larga escala dessa mobília no Rio de Janeiro. O desenho dessa cadeira teve tamanha receptividade, devido ao seu design aprazível e gracioso, que o século XIX foi suprido por causa do legado da Revolução Industrial.



Figura 54: A cadeira thonet 14, com apenas 06 peças revolucionário mercado mobiliário.

A empresa Cimo foi uma contribuição importante para a consolidação da produção moveleira em escala industrial no Brasil. A Cadeira CIMO 1001 é composta por nove partes de imbuia maciça, pernas e encosto, somadas ao uso da tecnologia de laminado vergado de imbuia e pinus, assento e arcos, que totalizam o emprego de 17 parafusos. A empresa teve uso precursor no Brasil de madeira laminada curvada de pinus e imbuia, que possibilitava a geração de curvas no design do móvel aliada aos ganhos ergonômicos e à diminuição de custos. Segundo

Nagahama (2017, p. 15): “ O projeto de autoria de Martin e Jorge Zipperer foi mediado por decisões racionais; como aproveitamento de matéria prima, desmontabilidade e número reduzido de peças; o que facilitaria a produção em série e distribuição no mercado”.



Figura 55: Cadeira CIMO 1001 desmontada, por UFPR



Figura 56: Cadeira CIMO 1001 montada. Google.

Nessa breve seleção histórica de exemplares icônicos de peças de mobiliário desmontáveis/compactáveis, destaca-se a Cadeira em Chapas de Oswaldo Arthur Bratke (1907 - 1997). Para Santos (2015), a cadeira composta por chapas de compensado fixadas por apenas um parafuso no encosto é fruto da necessidade de um arquiteto que projetava móveis para mobiliar os interiores que construía, devido à dificuldade de encontrar móveis adequados para esse estilo naquela época.



Figura 57: Cadeira Oswaldo Arthur Bratke montadas. Google.

Por volta da década de 1970, o arquiteto Michel Arnoult introduziu o conceito de mobiliário Peg Lev no Brasil. Um dos móveis mais emblemáticos desse conceito é a Poltrona Pelicano, elaborada em madeira maciça e couro para poder ser embalada em uma caixa de pequenas dimensões e ser transportada. Como resultado final desse processo, a cadeira poderia ser montada pelo próprio consumidor. Esses móveis, segundo o próprio autor, eram destinados a serem vendidos com preços populares para a classe média a partir de um design bem planejado, em entrevista concedida ao Intermédios da FAUUSP.

Michel Arnoult e seus sócios da Móvelia Contemporânea (Abel de Barros Lima e Norman Westwater), tinham o propósito de criar ambientes inteiros com poucos móveis, simples e essenciais e seu mobiliário desmontável reflete essas características, por não apresentar nenhuma solução que necessite de mecanismos ou de encaixes sofisticados, caros e de difícil execução para serem transportados em pequenos volumes; ao contrário, eram destinados à classe média a partir de um desenho simples, que elimina tudo que é supérfluo.

A Cadeira Peg Lev, segundo Borges et. al (2007), era composta pelo encosto e pelo assento de couro não lixado, associados a uma estrutura em pau-ferro. Assim, eliminaram o uso de estofamentos e armações, além de constituir uma proposta de mobiliário baixo, de dimensões reduzidas, o que também contribui para viabilizar a sua compactação. Esse modelo era comercializado em embalagens criadas por Hugo Kavadloff.

Com sua experiência na empresa Móvelia Contemporânea e na Senta, além da sua passagem por diversos outros escritórios no exterior e no Brasil, Michel Arnoult desenvolveu uma capacidade técnica e uma visão financeira únicas, no que se refere às possibilidades de criação e comercialização, a partir de móveis desmontáveis e compactáveis com destinação popular. Graças ao seu conhecimento profundo sobre design, madeiras e técnicas construtivas de marcenaria para concepção e gestão da produção, tornou-se um defensor desse princípio baseado em uma montagem não especializada e apoiada em características de mobilidade. O arquiteto/designer revela sempre ter almejado vender seus móveis em grandes revistas, mas

essas recusaram seus pedidos por não acreditarem nesse sistema de logística (MICHEL... 1995).



Figura 58: Cadeira Peg Lev. Google.

A Cadeira São Paulo, com características similares ao mobiliário Peg Lev, foi desenhada em 1982 pelo arquiteto Carlos Motta e, a partir de informações colhidas no site do próprio designer, pode-se compreender a cadeira como o desdobramento do Banco Baixo São Paulo desenhado no mesmo ano, sendo esta a cadeira de maior produção em meio ao movimento da contracultura. Esse arquiteto/designer incorporou o surgimento das preocupações ambientais do período e foi um dos precursores desta corrente no Brasil.

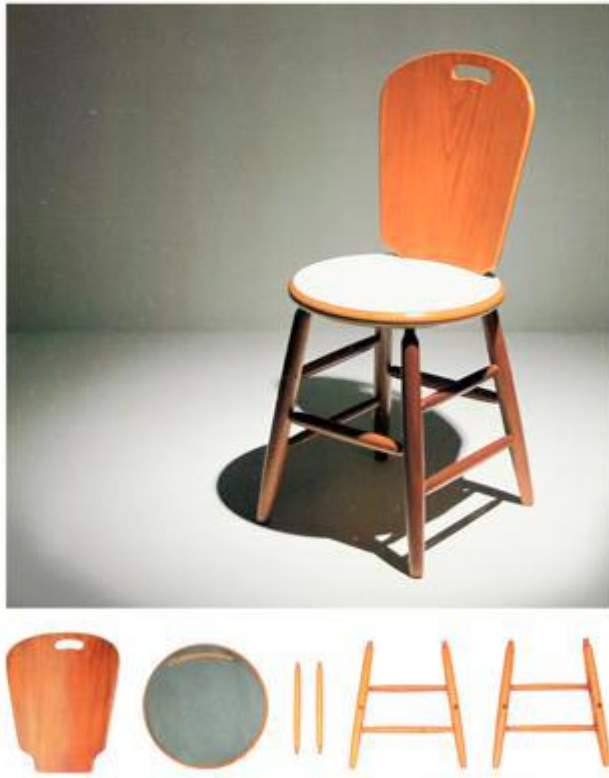


Figura 59: Cadeira São Paulo, acervo do Museu da Casa Brasileira (MCB).

Apesar de a Cadeira São Paulo ser desmontável e compactável e ter a aparência de venda muito similar à Cadeira Peg Lev, seus princípios eram muito diferentes: Segundo a entrevistada Cibele Haddad Taralli, a Cadeira São Paulo faz parte de um mobiliário pertencente ao nicho dos móveis de desenho autoral, não sendo criada para ser comercializada para as massas, além de ser levada e montada pelos usuários finais.

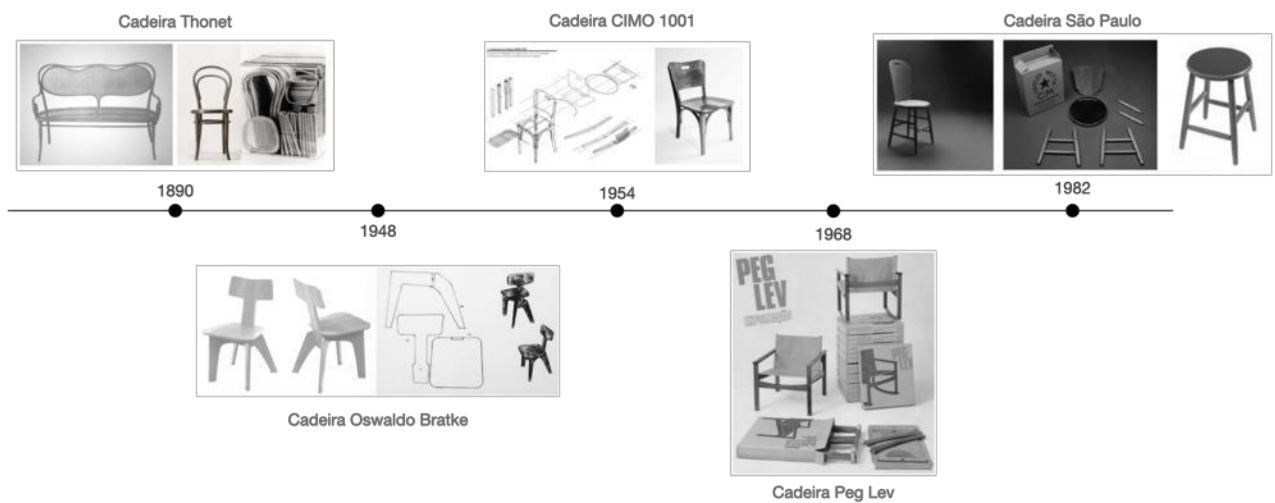


Figura 60: Linha do tempo da história de mobiliários desmontáveis e compactáveis.

Portanto, estes mobiliários em sua maioria são de assentos e descansos, como poltronas, camas e bancos. Poucos móveis grandes como armários e estantes, que proporcionam expansão foram feitos ou até mesmo não foram ainda projetados. É uma ótima área do design para explorar, criar e projetar produtos.

4.3 Análise de Tarefa

A análise da tarefa permite a observação do sistema homem-produto, ou seja, analisar como é o uso do produto, que posições são adotadas e que movimentos são realizados. A partir dessa análise pode-se verificar os aspectos ergonômicos relevantes ao projeto. O móvel escolhido para a realização desta análise foi o sistema de móveis Itaca, da Elena Bompani, por ser um dos mobiliários de uso menos complexos, no qual faz o requisito de desenvolvimento do projeto.

ANÁLISE DE TAREFAS

Montar/Desmontar



Figura 61: Processos de montar e desmontar o Itaca - Análise de tarefas

Guardar o produto e transporte

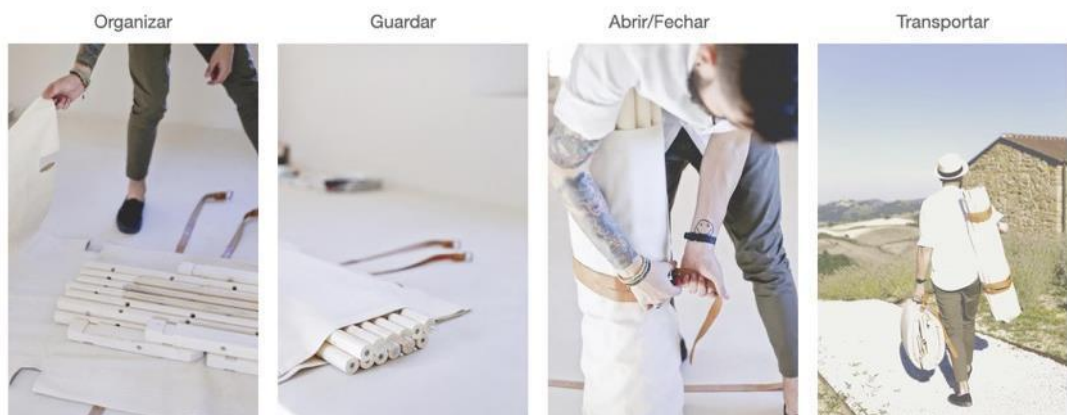


Figura 62: Processos de transporte do Itaca - Análise de tarefas

Atividades

Bolsa de transporte



Armazenamento exposto



Figura 63: Processos de atividades do Itaca - Análise de tarefas

4.4 Análise Estrutural

A análise estrutural é uma ferramenta que objetiva reconhecer e compreender todos os componentes existentes em um produto, seu sistema de montagem e subsistemas. Para essa análise foi escolhido o sistema iPot, por ter um sistema de montagem simples e não requer nenhuma ferramenta específica, diferente da maioria dos mobiliários encontrados na análise sincrônica, que fazem uso de parafusos e ferragens de união em geral.

Análise Estrutural

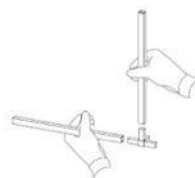
iPot



Juntas de Nylon



Tubo de alumínio



Conjunto



21,5 x 21,5 x 21,5 cm



20,5 x n + 1



Figura 64: Peças do produto iPot - Análise Estrutural.

Análise Estrutural

iPot



Figura 65: Montando o produto iPot - Análise Estrutural.

4.4 Análise Funcional

A análise funcional serve para entender o funcionamento do produto, identificando sua função principal, e decompondo-a em funções básicas e secundárias. Foi analisada uma estante com objetos expostos, e usado como exemplo a imagem do sistema de móvel modular iPot da Supercake Design Studio.

Como função principal, foi identificada armazenar: utensílios, alimentos, objetos, materiais de limpeza, panos, vinhos, remédios, etc., como visto nas respostas do questionário. Para poder armazenar quaisquer dos itens citados, é necessário que o mobiliário tenha espaço, assim, ter espaço pode ser identificado como função básica. Também é necessário que o usuário tenha acesso ao espaço de armazenamento, então ser ergonomicamente acessível é também uma função básica da estante.

Outra função identificada é a de organizar, pois os itens armazenados precisam ser de fácil acesso e uso intuitivo, com espaços específicos e adequados para diferentes tipos de itens, otimizando assim o espaço que estes itens ocupam. No caso de ambientes compartilhados, a organização é ainda mais importante, pois garante que todos os usuários mantenham os itens nos seus devidos lugares, sem gerar dificuldades para encontrar algum objeto.

A estante também precisa satisfazer as necessidades estéticas e emocionais de diferentes consumidores, compondo o ambiente de forma a agradar o usuário.

Por se tratar de produtos de armazenamento, tê-los em vista é muito importante. Para ter contato com os objetos, é preciso deixá-los expostos. Desta forma, expor pode ser identificada como função básica. A visibilidade dos produtos influencia diretamente no consumo dos mesmos (PAINTER et al., 2002). Sendo os produtos mais visíveis mais consumidos, e os menos visíveis menos consumidos, assim é importante que o mobiliário permita a exposição dos utensílios mais utilizados pelo consumidor. Em vista disso, expor os objetos é uma função básica do produto.



Figura 66: iPot da Supercake Design Studio

"Guardar uma coisa não é escondê-la ou trancá-la.

Em cofre não se guarda coisa alguma.

Em cofre perde-se a coisa à vista.

Guardar uma coisa é olhá-la, fitá-la, mirá-la por admirá-la, isto é, iluminá-la ou ser por ela iluminado.

Guardar uma coisa é vigiá-la, isto é, fazer vigília por ela, isto é, velar por ela, isto é, estar acordado por ela, isto é, estar por ela ou ser por ela.

Por isso, melhor se guarda o vôo de um pássaro

Do que de um pássaro sem vôos.

Por isso se escreve, por isso se diz, por isso se publica, por isso se declara e declama um poema:

Para guardá-lo:

Para que ele, por sua vez, guarde o que guarda:

Guarde o que quer que guarda um poema:

Por isso o lance do poema:

Por guardar-se o que se quer guardar."

- Antonio Cicero, em "Guardar – Poemas escolhidos". Rio de Janeiro: Editora Record, 1996, p. 337.

4.5 Distribuição, Serviço a Clientes e Manutenção

Foi realizada uma breve análise das diferentes ferramentas e *softwares* gratuitos disponíveis online para planejamento do mobiliário de armazenamento, devido a possibilidade de elaboração de uma ferramenta assim para acompanhar o produto desenvolvido.

4.5.1 Mooble

O Mooble é uma ferramenta para criação de projetos de ambientação virtual on-line, que possibilita ao usuário projetar em ambiente virtual de cozinhas, salas, quartos e outros cenários, determinando o tamanho e o formato do espaço. É possível escolher os móveis, complementos e acabamentos, e, receber sugestões para a compra on-line ou em lojas próximas.

A ferramenta gera uma galeria com os projetos criados na qual os clientes podem interagir uns com os outros, trocar ideias, curtir e buscar inspiração para criar os seus próprios ambientes. O cliente ainda pode compartilhar seus projetos nas redes sociais e enviar por e-mail, além de poder acessá-los em 3D até mesmo através do smartphone.

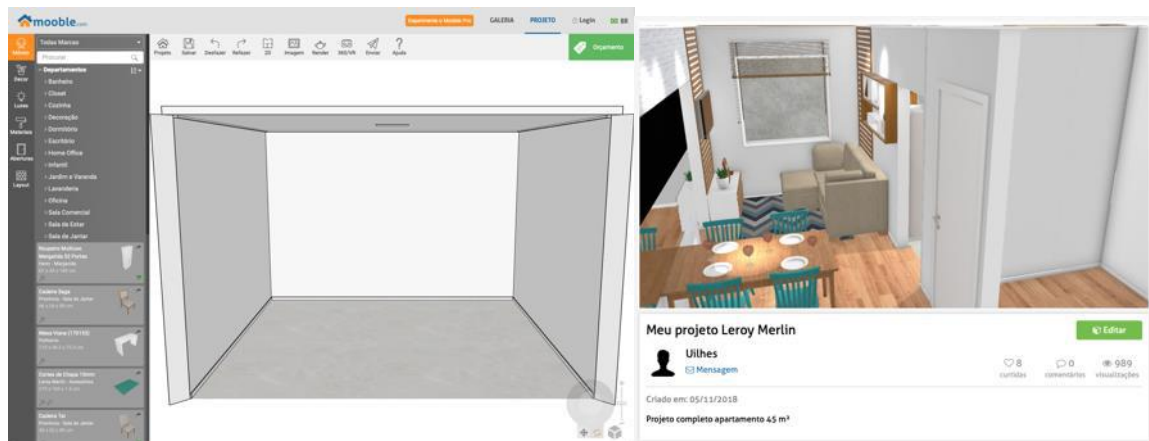


Figura 67: Simulador de espaços Mooble

4.5.2 Midea do Brasil

A ferramenta do Midea do Brasil funciona como um jogo de montar cozinhas. Ao iniciar a ferramenta, o usuário configura como é o estilo da cozinha (clássica, moderna ou alto estilo), depois o tamanho da área, em seguida, a cor ou texturas dos pisos e paredes.

Ao definir o ambiente, o usuário começa a distribuir os mobiliários. Com o ambiente pronto, o consumidor pode compartilhar o resultado pelas redes sociais para pedir a opinião de colegas ou mandar para algum designer para executar o projeto. Também é possível salvar em PDF, que vai conter as informações técnicas dos produtos como tamanho, peso, e até mais além, se precisa de tomada elétrica ou entrada de água.

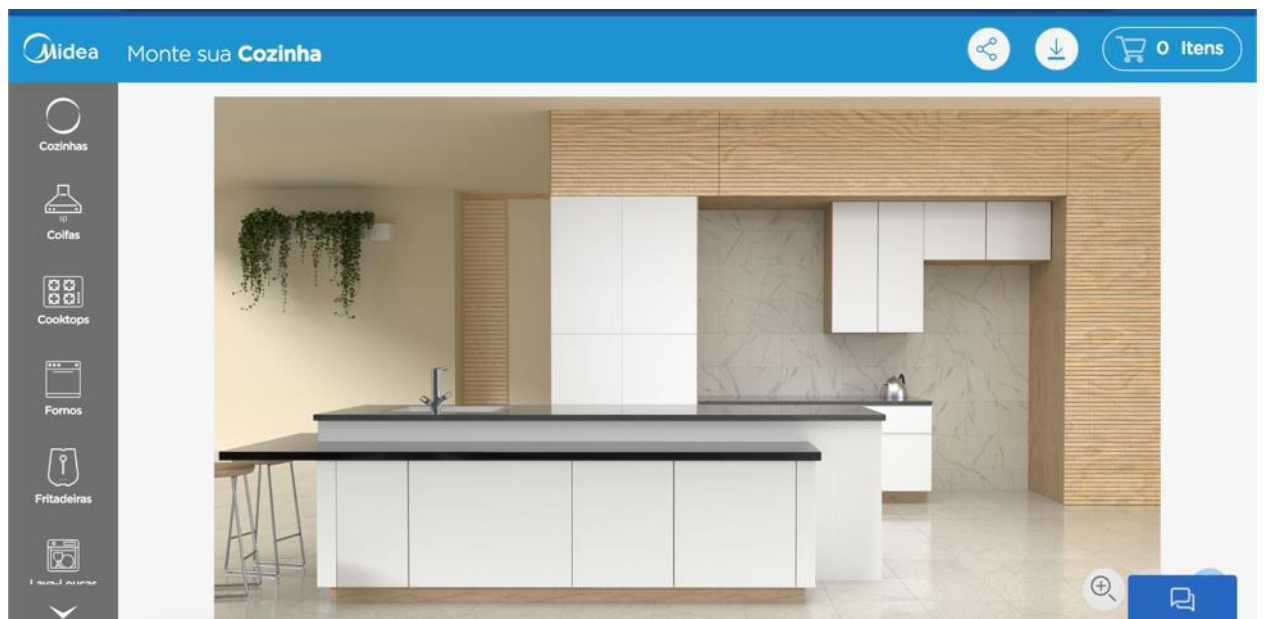


Figura 68: Simulador de cozinha Midea

4.5.3 Ikea Kreativ

Em 2022, a IKEA lançou um software 3D gratuito e online, o IKEA Kreativ, que possibilita personalizar qualquer espaço, adaptando equipamentos a medidas para criar ambientes com a identidade do usuário. O primeiro passo é medir e fazer levantamento de tomadas elétricas, canos de água e radiadores. Em seguida, é a planificação, para melhor simulação do ambiente. Uma experiência de design destinada a unir o comércio eletrônico e as jornadas do cliente na loja.

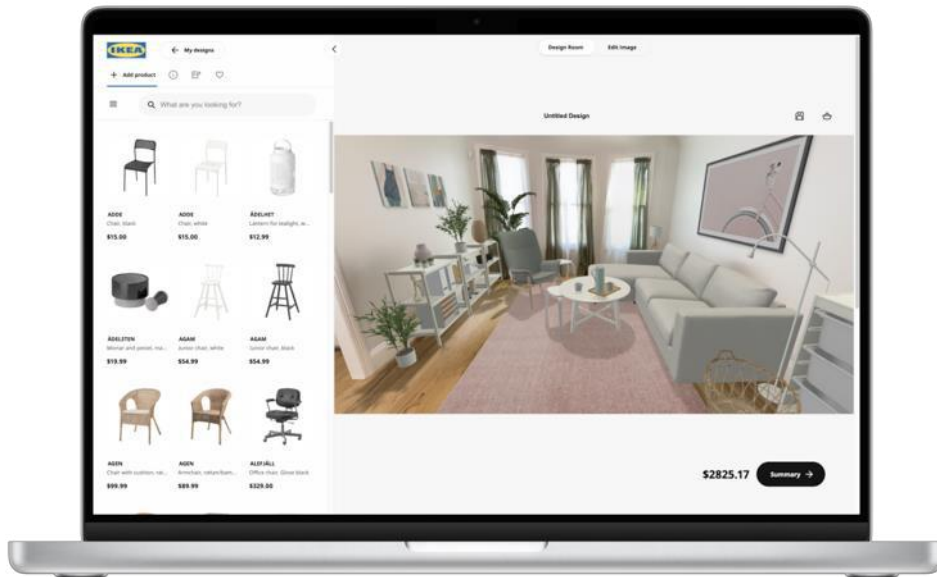


Figura 69: Simulador de ambientes IKEA Kreativ

5. DESENVOLVIMENTO CRIATIVO

Este capítulo concentra os conceitos, rascunhos e concepções do projeto. Das formas mais simples às mais elaboradas, todos os "riscos" foram necessários para chegar a uma ideia final. E esse capítulo retrata exatamente o desenvolvimento criativo do projeto.

5.1 Requisitos do Projeto

A partir dos dados coletados e analisados na etapa de pesquisa, foram definidos os requisitos projetuais que servem para guiar a fase de geração de alternativas e, em seguida, auxiliar na avaliação das mesmas. Os requisitos projetuais e as diretrizes foram divididos entre desejáveis e essenciais da seguinte forma:

Tabela 8: Requisitos do projeto: o que é necessário ou desejável.

Requisito	Necessário ou desejável
Funcionalidade	Necessário
Custo-benefício	Necessário
Estética agradável	Necessário
Facilidade de Limpeza	Necessário
Custo acessível	Necessário
Praticidade no manuseio do produto	Necessário
Adaptável ao ambiente	Desejável
Permita a visualização dos objetos	Necessário
Material duradouro	Necessário
Facilidade de Transporte	Necessário

Modulável	Necessário
Sistema de encaixes	Necessário
Mínimo de implementos industriais	Necessário
Manter os objetos organizados na embalagem	Desejável
Ser acessível à pessoas com deficiência	Desejável
Multifuncional	Necessário
Mínimo de materiais	Necessário
Monomaterial	Desejável
Montagem simples	Necessário
Desmontagem simples	Necessário
Ocupar menor volume na embalagem	Necessário
Usar o mínimo de processos de fabricação	Necessário
Usar materiais leves	Desejável
Proporcionar experiência na montagem	Desejável
Montagem intuitiva	Necessário

5.2 Alternativas Conceituais

Todas as propostas aqui são de formas conceituais, podendo até passar dos limites da realidade. A intenção é uma liberdade criativa e não se limitar, e depois lapidar as ideias até que se tornem possíveis para se produzir no protótipo.

5.2.1 Alternativa 1

A proposta 1-A é uma alternativa composta por módulos, na forma de hexágonos, que pode ser empilhado para construir uma estante no estilo colmeia ou utilizado sozinho como uma prateleira.

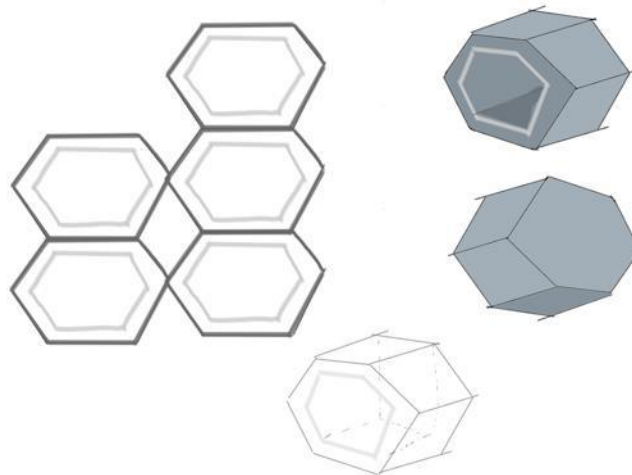


Figura 70: Desenho da alternativa 1, elaboração do autor.

A alternativa 1-B é um hexágono com pequenos furos redondos e seis pontos de inclinação, possibilitando encaixar prateleiras do modo que a pessoa preferir. Os diversos furos proporcionam um maior aproveitamento entre os espaços, podendo explorar o espaço de baixo e dos lados enquanto usado de diferentes maneiras, seja na parede ou no chão. O bloco não tem porta.

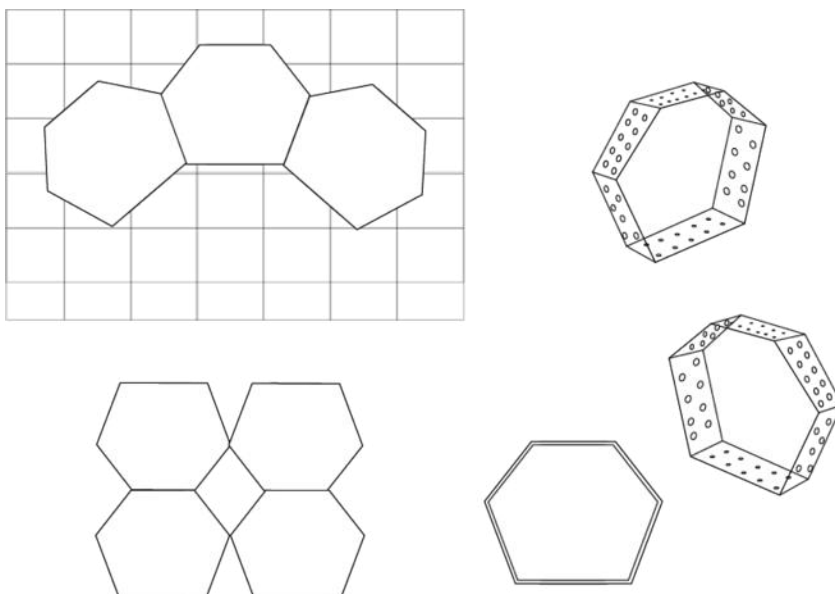


Figura 71: Desenho da alternativa 1-B, elaboração do autor.

5.2.2 Alternativa 2

A proposta 2 é uma alternativa de barras de madeira com o suporte de conexão das barras em material de filamento plástico. Este conector permite modificar o produto em diversos caminhos num modo mais customizável, implementando variações das formas, seguindo ou não um padrão, podendo haver várias possibilidades de projeto de acordo com a vontade e necessidade do usuário. Os trilhos podem se transformar numa estante, mesa de centro ou suporte.

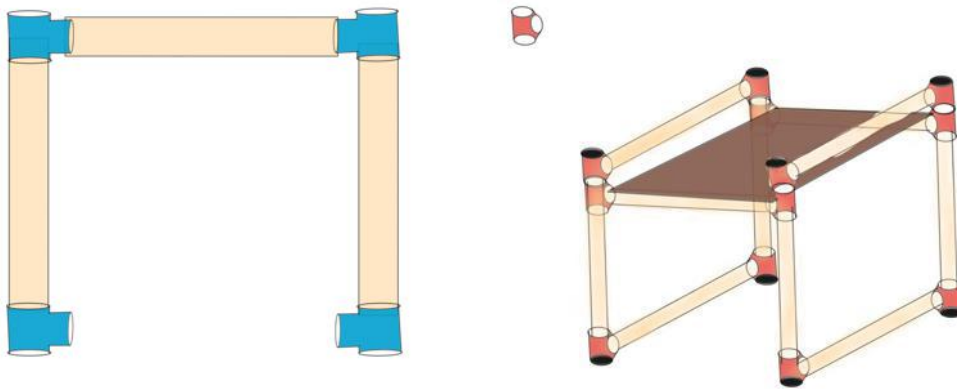


Figura 72: Desenho da alternativa 2, elaboração do autor.

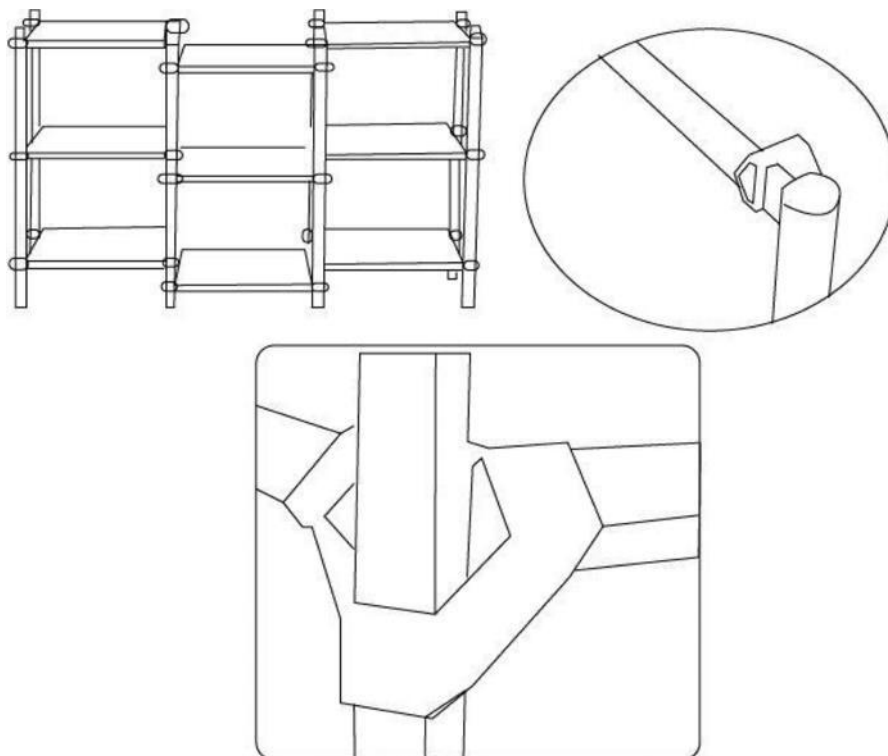


Figura 73: Desenho da alternativa 2, elaboração do autor.

5.2.3 Alternativa 3

A alternativa 3 é de encaixe em chapas retangulares de madeiras, que proporciona um melhor acabamento às superfícies podendo desenvolver criativas formas de customização e alteração no produto.

Para trazer um apelo estético para o produto, foi pensado em silhuetas que o produto pode oferecer, como numa visão frontal do mesmo.

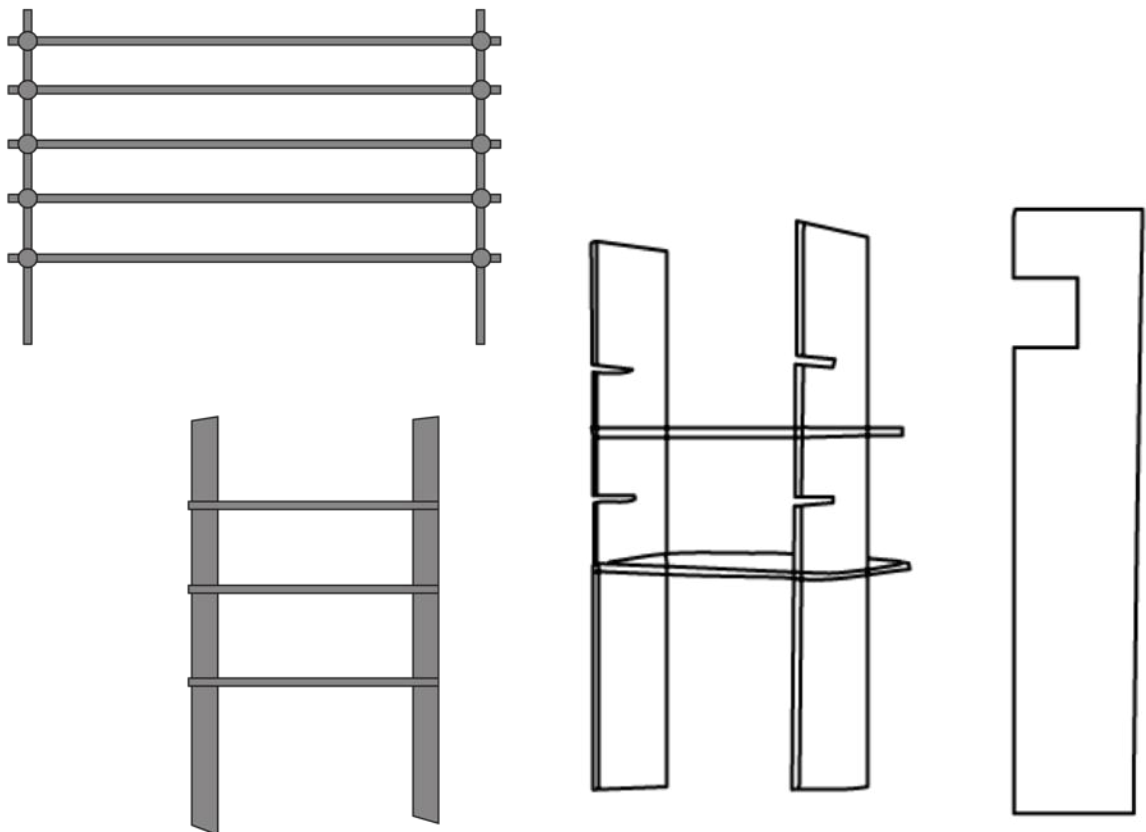


Figura 74: Desenho da alternativa 3, elaboração do autor.

5.2.4 Alternativa 4

A alternativa 4 tem como foco principal o uso da locomoção em sua composição. Como um dos objetivos do projeto é gerar a melhor experiência de deslocamento com o produto possível, um caminho viável é transformar o produto num tipo de mala ou bolsa integrado para que o usuário possa carregar com facilidade.

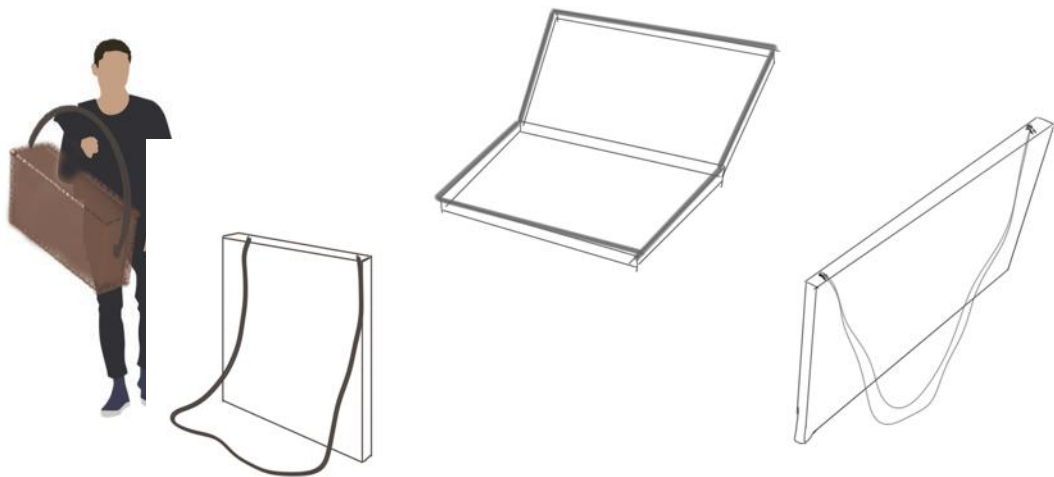


Figura 75: Desenho da alternativa 4, elaboração do autor.

Pensando em como integrar o produto com a embalagem, o caminho mais óbvio é o corte de chapas com linhas retas e formas predominantemente retangulares.

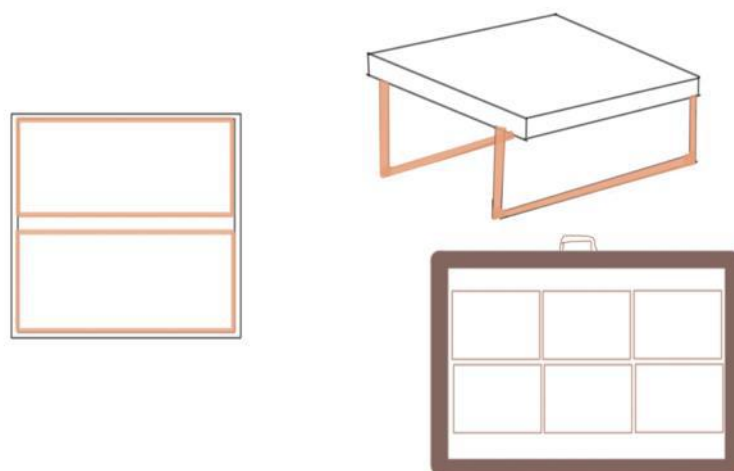


Figura 76: Desenho da alternativa 4, elaboração do autor.

5.2.5 Alternativa 5

A alternativa 5 é composta por um módulo que pode ser empilhado para construir uma estante ou utilizado sozinho como uma prateleira. As prateleiras e a guarda não são fixas, o que permite o uso ou não de todas as prateleiras juntas quando empilhado. Partindo da ideia da alternativa 4 em ser tipo uma mala, só que ao invés de ter um outro produto dentro, a própria mala é o produto.

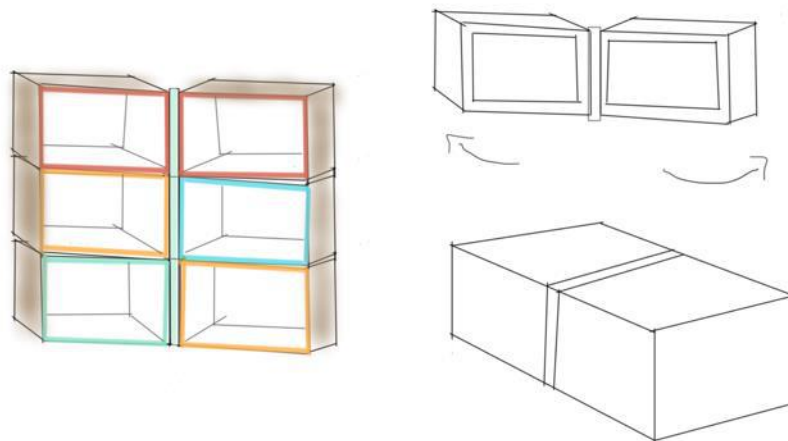


Figura 77: Desenho da alternativa 5, elaboração do autor.

5.2.6 Alternativa 6

A alternativa 6 tem como item principal de seu sistema o encaixe no vão nas laterais permitindo que possa fazer junções com prateleiras. Esses cortes estão presentes em toda a extensão modular, e servem de diferentes formas: como apoio para as prateleiras, que seriam da espessura dos cortes; como apoio para ripas estreitas, também da espessura dos cortes, gerando assim uma prateleira vazada configurando com a vontade do usuário.

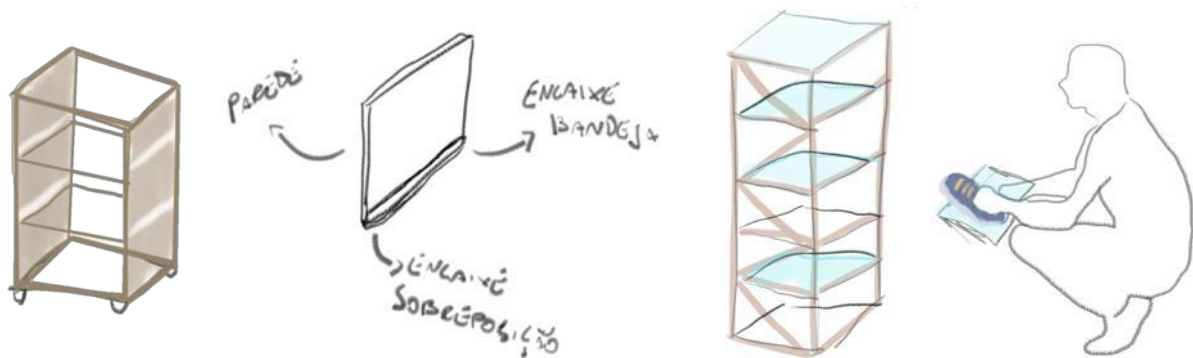


Figura 78: Desenho da alternativa 6, elaboração do autor.

Na 6-B foram pensadas soluções para que fosse possível trazer o apelo estético para esta alternativa. Desta forma, trouxe o elemento lúdico ao brincar com a forma remetendo ao jogo Tetris, por causa das laterais do módulo terem formas de encaixe.

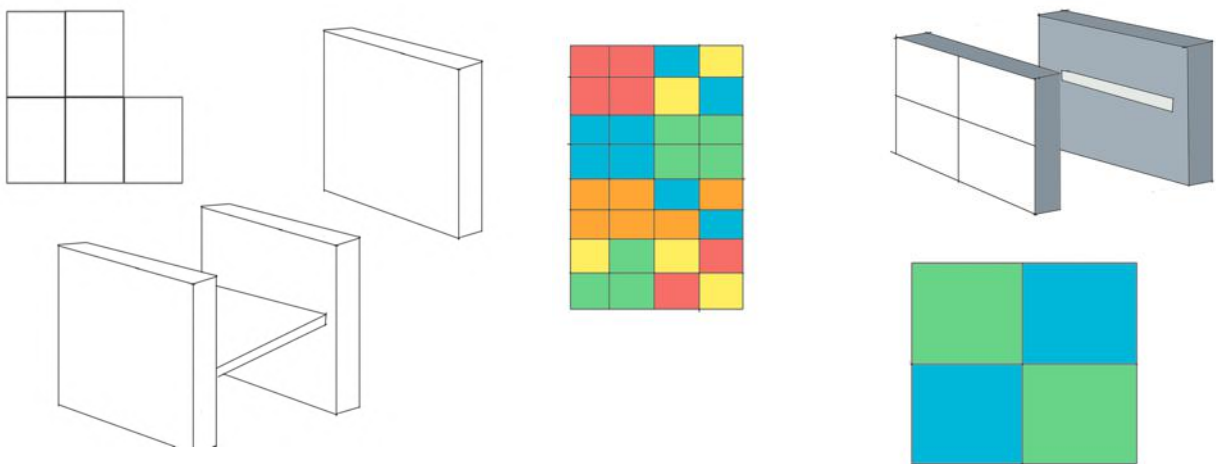


Figura 79: Desenho da alternativa 6-B, elaboração do autor.

5.2.7 Alternativa 7

A alternativa 7 é um sistema composto por barras integradas nos dois sentidos e tubos, podendo ser adicionadas prateleiras em diferentes alturas, adaptadas às necessidades de armazenamento do usuário. A simplicidade do produto permite uma melhor locomoção, e fácil montagem/desmontagem.

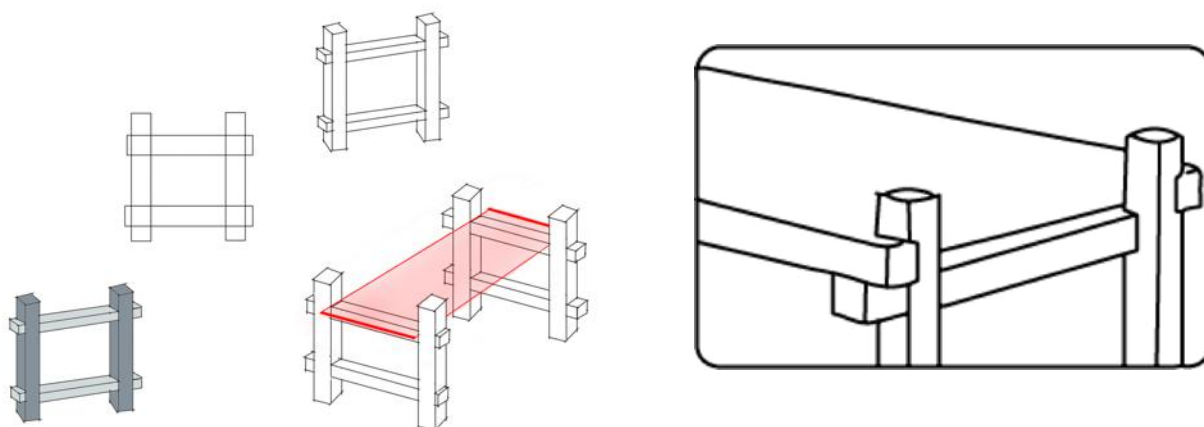


Figura 80: Desenho da alternativa 7, elaboração do autor.

5.2.8 Alternativa 8

A proposta 8 de blocos é um cubo composto por grades de arame, no qual possibilita vários encaixes entre suas grades, podendo colocar prateleiras no meio e outros entre os lados. Como sua forma é bastante modular, o bloco permite se empilhar sem complexidade, dando um bom aproveitamento pela possibilidade de crescimento vertical, se usado como torre.



Figura 81: Desenhos da alternativa 8, elaboração do autor.

5.2.9 Alternativa 9

A proposta 9 traz o uso dos materiais têxteis como inovação estética. Os blocos têm uma forma inspirada na arquitetura japonesa, assim como o material primordialmente pensado, que era o papel Tyvek, e também, os pés inclinados. A forma do bloco possibilita uma malha quando agrupada, seja na parede ou no chão. A porta do bloco foi pensada no zíper, abrindo e fechando da mesma maneira de uma mochila.

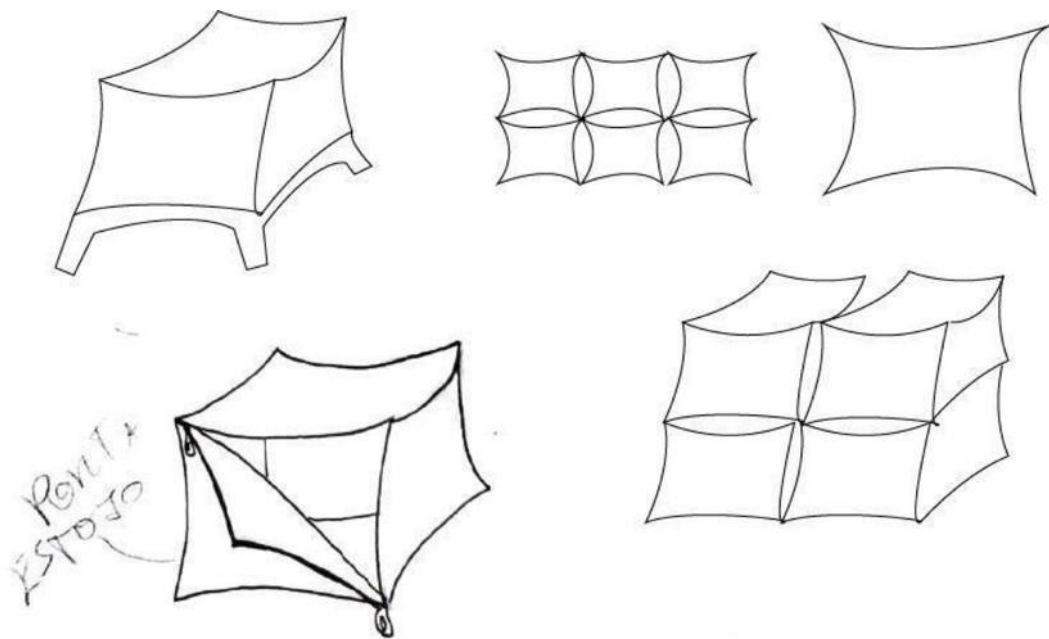


Figura 82: Desenhos da alternativa 9, elaboração do autor.

5.2.10 Alternativa 10

A alternativa 10 é um painel com diversos furos que funcionam a partir de encaixes de tarugos para medir a prateleira de acordo com o gosto da pessoa. Economizando o espaço não sendo um produto volumoso, e também, fácil de transportar e desmontar.

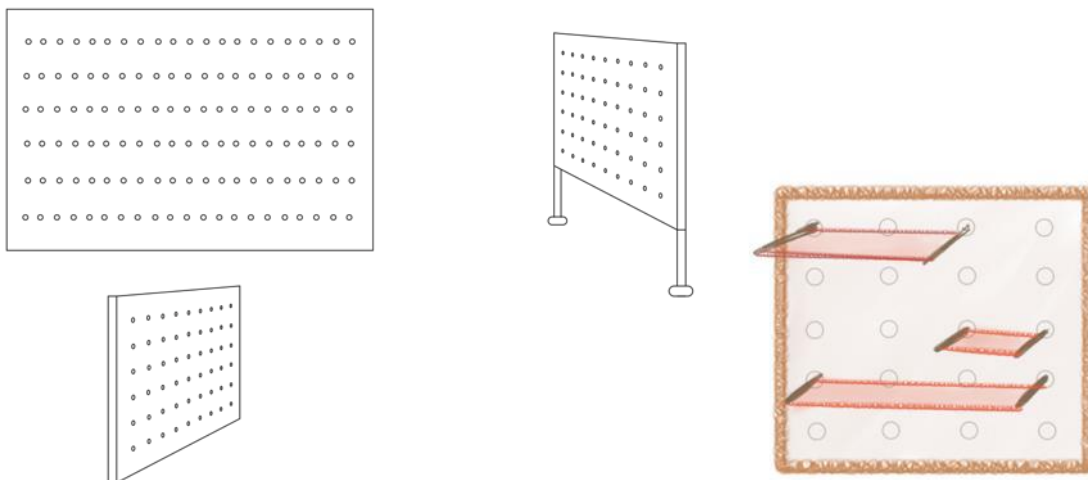


Figura 83: Desenhos da alternativa 10, elaboração do autor.

Na alternativa 10-B foi pensado ao invés de ser furos, podem ser quadrados. Usando o vão entre eles como apoio para as prateleiras.

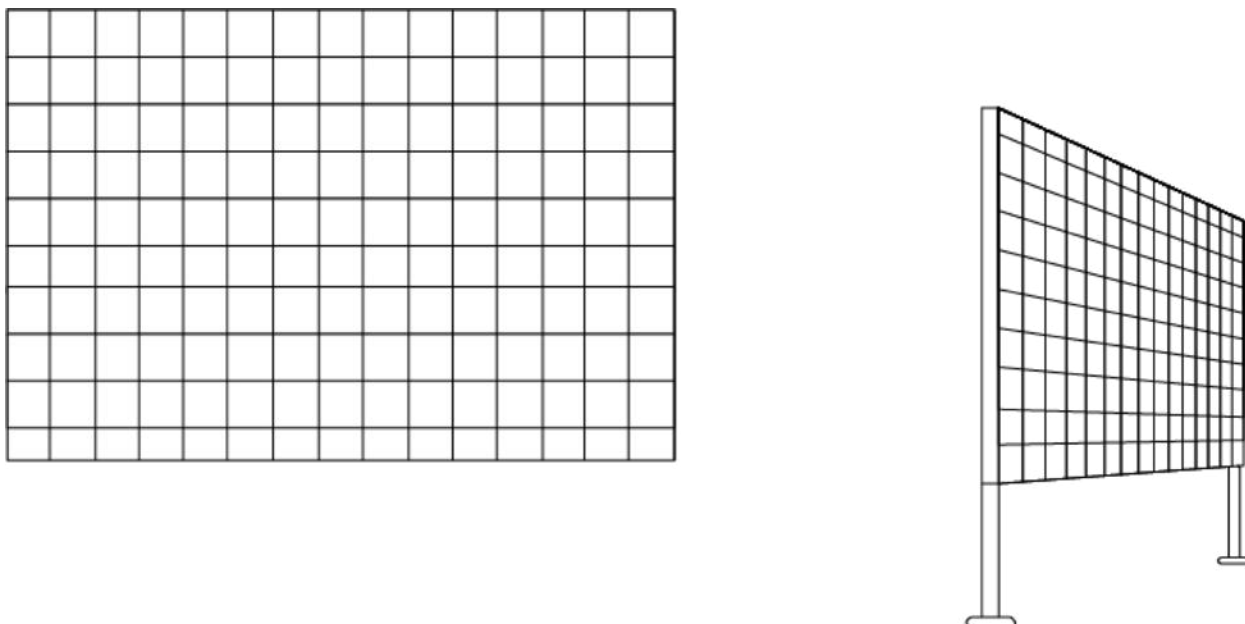


Figura 84: Desenhos da alternativa 10-B, elaboração do autor.

5.3 Avaliação de alternativas

Os critérios de avaliação foram definidos a partir do objetivo geral do projeto. O mesmo quadro de requisitos para aprovar o produto selecionado na análise sincrônica.

Tabela 9: Avaliação das alternativas projetuais a partir do objetivo geral do projeto.

Mobiliário multifuncional	Todos
Modulável	Todos
Facilidade de transporte	2, 3, 4, 6, 7
Sistema de encaixes	2, 3, 6, 7, 8, 10
Mínimo de materiais	2, 3, 6, 7
Complexidade de des/montagem	2, 3, 6, 7

Diante de uma classificação de posições eliminatória, foi realizada uma análise buscando compreender qual das três propostas atende melhor aos critérios do desenvolvimento do produto.

Os destaques são para as alternativas 2, 3, 6 e 7 que apareceram em todos os quesitos para aprovação de alternativa.

Os critérios de avaliação para o desempate foram definidos a partir dos requisitos projetuais. Os requisitos relacionados aos materiais ou aos processos de fabricação do produto não serão atendidos neste momento, visto que a definição destes aspectos será realizada na próxima etapa.

Tabela 10: Avaliação das alternativas projetuais a partir dos requisitos do projeto.

Requisito	Alternativas
-----------	--------------

Funcionalidade	Todos
Custo-benefício	x
Estética agradável	2 e 7
Facilidade de Limpeza	2, 3 e 7
Custo acessível	x
Praticidade no manuseio do produto	2, 3 e 7
Adaptável ao ambiente	2 e 7
Permita a visualização dos objetos	Todos
Material duradouro	x
Facilidade de Transporte	2 e 7
Modulável	Todos
Sistema de encaixes	2 e 7
Mínimo de implementos industriais	3 e 7

Manter os objetos organizados na embalagem	2 e 7
Ser acessível à pessoas com deficiência	2 e 7
Multifuncional	Todos
Mínimo de materiais	Todos
Monomaterial	3, 6 e 7
Montagem simples	Todos
Desmontagem simples	Todos
Ocupar menor volume na embalagem	2 e 7
Usar o mínimo de processos de fabricação	3 e 7
Usar materiais leves	x
Proporcionar experiência na montagem	2 e 7
Montagem intuitiva	2, 3 e 7

Assim, apresentou os seguintes resultados: A alternativa 7 é a que mais se aproximou dos requisitos projetuais, pontuando 21 das 21 do quadro de preferências, enquanto a alternativa 2 atendeu 18/21, a 3 atendeu 13/21 e a alternativa 6 atendeu 8/21.

O ranking das 2 avaliações feitas para escolher uma alternativa:

Tabela 11: Ranking decrescentes (do maior para o menor) das alternativas projetuais.

Alternativa	Pontos 1	Pontos 2	Total
7	6	21	27
2	6	18	24
3	6	13	19
6	6	8	14

6. ESTUDOS TÉCNICOS

Nessa etapa do projeto, foi pesquisado detalhadamente cada tipo de material que foi selecionado para fazer parte do produto desenvolvido. A análise se deu desde a certificação, formatos e dimensões a suas características, tais como, resistência à umidade, resistência mecânica, preço, acabamentos, impacto ambiental.

Procurando a melhor especificação dos materiais, foram escolhidos dentro dos padrões legais e acessíveis ao custo da produção, a sustentabilidade e o reaproveitamento, a partir de um possível desuso e descarte do produto.

6.1 Patentes, Legislação e Normas

Para a construção de um mobiliário é necessário respeitar as normas vigentes, patentes existentes e a legislação. Foi pesquisado as seguintes normas da ABNT que podem ser essenciais para a regulamentação do projeto:

ABNT NBR 13961:2010: Esta Norma especifica as características físicas e dimensionais dos armários para escritório, bem como estabelece os métodos para a determinação da estabilidade, resistência e durabilidade de móveis para escritório.

ABNT NBR 14535:2008: Esta Norma estabelece os requisitos e métodos de ensaio para acabamento e proteção de superfícies pintadas de móveis de madeira, contra os efeitos provocados por agentes que possam causar danos como: Umidade, luz UV, Temperatura, risco, impacto, abrasão, aderência, produtos de limpeza e líquidos em geral. Também estabelece limites permissíveis para a presença de metais pesados na composição do filme de revestimento.

ABNT NBR 16332:2014: Esta Norma estabelece os requisitos e métodos de ensaio para fitas de bordas e fitas de bordas aplicadas. Nos métodos de ensaio onde é avaliada a fita de borda aplicada é também avaliado o sistema painel-borda e não simplesmente a fita de borda ou material que é constituída.

ABNT NBR 15761:2009: Esta Norma estabelece os requisitos e métodos de ensaio para laminados decorativos contra os efeitos provocados por agentes que possam causar dano a estes laminados para móveis de madeira.

ABNT NBR ISO 7250-1:2010: A ABNT NBR ISO 7250-1 fornece uma descrição das medidas antropométricas que podem ser utilizadas como base para comparação de grupos populacionais.

6.2 Materiais

Foi realizada uma pesquisa de materiais que vão compor as peças da alternativa escolhida. O projeto desde o início foi pensado em ser feito majoritariamente com madeira e seus derivados, por questões de uso da oficina de marcenaria caseira.

O mobiliário de madeira realmente nunca sai de moda, pois dá ao ambiente um toque atemporal em termos de decoração. Dentre os tipos de madeira, há grande diversidade de características físicas e sensoriais, como resistência a pragas e umidade, coloração, cheiro, etc., o que dificulta o estabelecimento de classificações genéricas. Porém, um aspecto comum a todas as espécies de madeira, é a importância da certificação do FSC, sigla em inglês para Forest Stewardship Council traduzido para Conselho de Manejo Florestal, órgão que apresenta no momento o selo verde de maior credibilidade internacional.

Para se conseguir um selo do FSC é preciso que determinados critérios internacionais sejam atendidos para garantir a conformidade com os 10 princípios que regem o manejo florestal. Os princípios são imutáveis ao redor do mundo, e essencialmente garantem um manejo florestal ambientalmente adequado, socialmente benéfico e economicamente viável. Exemplos de princípios levam em conta a relação com a comunidade local, os direitos dos povos indígenas, direitos dos trabalhadores e condições de emprego, valores e impactos ambientais, entre outros.

A madeira certificada mais encontrada é o pinho, porém pode-se encontrar diversas espécies, como a Ipê, eucalipto, teca e cedrinho. Também foi pesquisado derivados de madeira como compensado naval e MDF.

6.2.1 Avaliação de Materiais

Após fazer a pesquisa dos materiais, nesta etapa, foi analisado, com base no “Caderno Madeira, as vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de madeiras.

Tabela 12: Legendas da avaliação dos materiais do projeto.

	Muito Ruim	-10
	Ruim	-5
	Moderado	1
	Bom	5

	Muito Bom	10
--	-----------	----

Tabela 13: Avaliação de resistência dos materiais do projeto.

Madeiras	Peso	Umidade	Fungos e Insetos	Durabilidade
Andiroba	Pesada	Moderada	Moderada	Boa
Angelim Rosa	Pesada	Bom	Excelente	Excelente
Cedrinho	Leve	Excelente	Moderado	Boa
Ipê	Muito Pesada	Excelente	Excelente	Excelente
Jatobá	Muito Pesada	Excelente	Moderado	Excelente
Eucalipto	Muito Pesada	Ruim	Muito Ruim	Ruim
Peroba Rosa	Muito Pesada	Bom	Excelente	Boa
Pinus	Leve	Excelente	Ruim	Excelente

Tabela 14: Ranking decrescente (do maior para o menor) dos materiais do projeto.

Madeiras	Pontuação
Cedro	21
Angelim Rosa	20
Ipê	20
Pinus	20
Jatobá	11
Peroba Rosa	10
Andiroba	2
Eucalipto	-20

Com base na pesquisa de resistência das madeiras, é notado que as madeiras Angelim Rosa, Cedrinho, Ipê e Pinus se destacam com boas pontuações.

Para a escolha foi descartado também, as madeiras que pontuaram “Muito Ruim/Muito Pesada”. Nesse modo, o Cedro e Pinus levaram a melhor no ranking.

O uso das madeiras Pinus e Cedrinho foram escolhidas por serem mais leves e terem mais resistência.

6.2.2 Pinus



Figura 85: Chapa de Pinus / Google

É uma madeira fácil de ser trabalhada e tratada. É fácil de desdobrar, aplinar, desenrolar, lixar, torneiar, furar, fixar, colar e permite bom acabamento.

Tabela 15: Madeira Pinus - descrição técnica.

Localidade	Brasil: Mata Atlântica, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo.
Características sensoriais	Alburno e cerne pouco distintos pela cor, cerne branco-amarelado, freqüentemente com manchas largas róseo-avermelhadas (em árvores mais velhas, o cerne pode apresentar coloração amarronzada); brilho moderado; cheiro e gosto pouco acen-tuados, característicos de resina, agradável; densidade baixa; macia ao corte; grã direita; textura fina.
Durabilidade natural	A Madeira de pinho-do-paraná, em ensaio de laboratório, demonstrou ter baixa resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupins-de-Madeira-seca (IPT, 1989a apud IPT, 2018) A Madeira é muito suscetível

	<p>aos fungos causadores da mancha azul, cupins e perfuradores marinhos. Ocasionalmente podem ocorrer danos causados por brocas do grupo dos curculionídeos. O alburno não é suscetível às brocas de Madeiras do gênero <i>Lyctus</i> (Berni et al.,1979 apud IPT, 2018)</p>
Tratabilidade	<p>A madeira de pinho-do-paraná, em ensaios de laboratório, quando submetida à impregnação sob pressão, demonstrou ter alta permeabilidade às soluções preservantes (IPT,1989a apud IPT, 2018)</p>
Trabalhabilidade	<p>A madeira de pinho-do-paraná é fácil de ser trabalhada com ferramentas manuais ou máquinas. Se ocorrer Madeira de compressão, pode haver distorção durante o aplainamento. Fácil de colar e aceita bem acabamentos superficiais (Jankowsky,1990 apud IPT, 2018). É fácil de desdobrar, aplainar e colar permitindo bom acabamento. (IPT,1989b apud IPT, 2018)</p>

Tabela 16: Madeira Pinus - usabilidade.

Usabilidade	Descrição e características
Construção civil	Leve interna, estrutural e utilidade geral.
Mobiliário	Utilidade geral: móveis estandar (comum, padronizado)
Outros usos	Moldes e modelos, molduras para quadros, instrumentos musicais ou parte deles, cabos de vassoura, lápis, palitos, chapas compensadas, lâminas decorativas, artigos de esporte e brinquedos, embalagens, utensílios domésticos, montantes de escadas singelas

6.2.3 Cedrinho



Figura 86: Sarrafo de cedrinho / Google

A madeira de cedrinho é fácil de aplainar, serrar e lixar, mas apresenta superfície de acabamento ruim (felpuda). A secagem ao ar é fácil e sem a ocorrência significativa de defeitos.

Tabela 17: Madeira Cedrinho - descrição técnica.

Localidade	Brasil: Amazônia, Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia.
Características sensoriais	Cerne e alburno distintos pela cor, cerne castanho avermelhado; sem brilho; cheiro e gosto imperceptíveis; densidade baixa; grã direita a revessa; textura média a grossa.
Durabilidade natural	A madeira de cedrinho apresenta baixa durabilidade devido ao ataque de organismos xilófagos (fungos e insetos). (IPT,1989a apud IPT, 2018)
Tratabilidade	O cerne e o alburno são moderadamente fáceis de preservar em processos sob pressão. (IBDF,1981 apud IPT, 2018)
Trabalhabilidade	A madeira de cedrinho é fácil de aplainar, serrar e lixar, mas apresenta superfície de acabamento ruim (felpuda). (IBAMA,1997a apud IPT, 2018)

Tabela 18: Madeira Cedrinho - usabilidade.

Usabilidade	Descrição e características
Construção civil	Leve em esquadrias: portas, venezianas, caixilhos; Leve interna: ripas, lambri, molduras, guarnições
Mobiliário	Móveis estandar, partes internas de móveis inclusive daqueles decorativos.
Outros usos	Lâminas decorativas, chapas compensadas, embalagens.

6.3 Estética

A qualidade de vida de um morador de um micro-espço não depende somente da eficiência de mobiliários multifuncionais, mas também de sua estética, a beleza. Afinal, esses móveis vão ficar ocupando as áreas importantes da casa o tempo todo.

Para aplicar uma estética no produto, foi pesquisado sobre o tema de design de superfície e marchetaria.

O projeto de pesquisa intitulado “A marchetaria como alternativa de reutilização de resíduos da indústria moveleira” foi desenvolvido ao longo das disciplinas de Processo de Fabricação II e III no ano de 2016, com os alunos do Curso Técnico em Móveis Integrado, do Instituto Federal Farroupilha (IFFar) – Campus Santa Rosa.

A marchetaria é uma técnica que possibilita o trabalho interdisciplinar e envolve habilidades distintas. O desenho e o projeto dos padrões envolvem conhecimentos de geometria descritiva, aplicados na prática. Já na etapa de produção os alunos trabalham com a motricidade fina e habilidades manuais, atividades que não têm muito espaço ao longo do ensino médio, mas que são fundamentais para formação de um técnico. Neste projeto, os alunos tiveram a oportunidade de acompanhar e atuar em todas as etapas, desde a concepção até a produção dos protótipos. Ao final, os produtos resultantes mostram que é possível utilizar resíduos para produzir marchetaria e móveis com estética qualificada, viáveis de serem produzidos e com qualidade para serem comercializados.



Figura 87: Exemplos de padrões de marchetaria criados pelos alunos. Fonte: elaborado pelas autoras. (Tullio;Tullio, Editora Atena, 2018).

Inicialmente, foi definido o problema: como aplicar os módulos de marchetaria no design de móveis? Com o problema definido, foi feita a coleta de informações. Nesta fase, foram reunidas informações de produtos similares, ideias de móveis que possam ser produzidos a partir dos módulos e especificações de produção. Assim, finalizando a primeira etapa da metodologia, foram definidos os requisitos de projeto. Na segunda etapa da metodologia teve início a geração de alternativas, através do esboço à mão livre das ideias de produtos. Na sequência, a etapa da avaliação

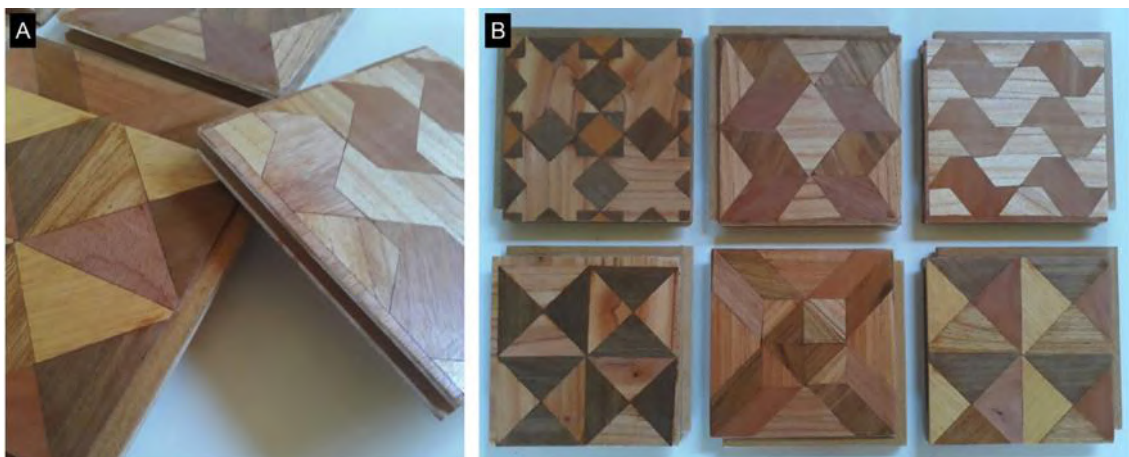


Figura 88: Trabalhos padrões de marchetaria criados pelos alunos. Fonte: elaborado pelas autoras. (Tullio;Tullio, Editora Atena, 2018).

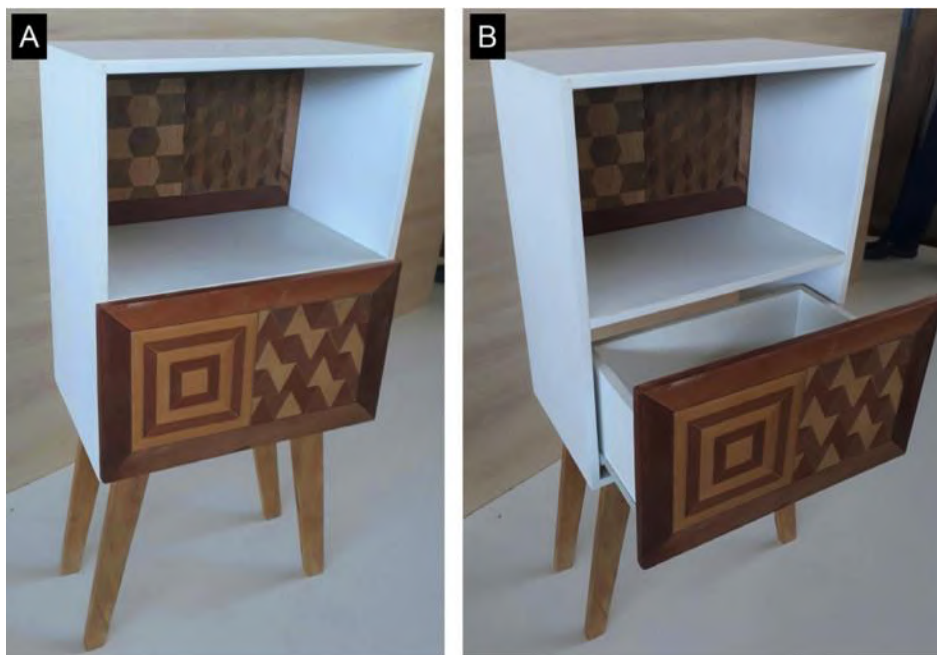


Figura 89: Trabalhos de marchetaria criados pelos alunos. Fonte: elaborado pelas autoras. (Tullio;Tullio, Editora Atena, 2018).

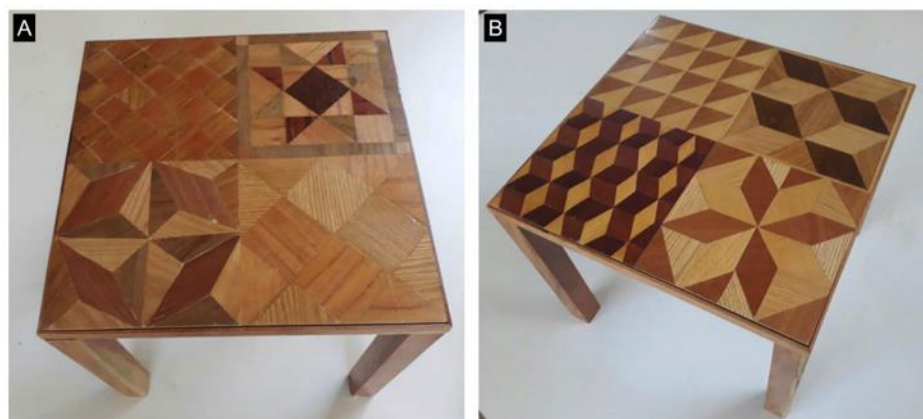


Figura 90: Trabalhos de marchetaria criados pelos alunos. Fonte: elaborado pelas autoras. (Tullio;Tullio, Editora Atena, 2018).

Analisando o trabalho feito pelos alunos da IFFar, não faria sentido a marchetaria inserida numa prateleira de uma estante por causa dos objetos que estariam ali armazenados ofuscando o desenho feito pela técnica.

Então, as alternativas foram: ou usar a técnica de marchetaria nas laterais formando padrões de desenho, ou também, aplicar a estética no produto inspirada na marchetaria – aplicando a variação de cores claras e escuras da própria madeira dando um valor estético à informação.

Silhueta minimalista de cores amadeiradas escuras e claras proporciona conforto visual e contraste com a textura do grão da madeira.

Para o projeto ter uma identidade visual no produto, é necessário usar uma estética que seja da minha característica do designer. Então, foi feito um brainstorming com palavras que possam dar a sensação que o projeto vai ter de acordo com o gosto estético do designer:

Minimalista
Cores pastéis
Harmonia
Funcionalismo
Impacto

E, para não perder a funcionalidade do produto em meio aos conceitos, foi feito um brainstorming de palavras que é o objetivo do produto:

Transportar para qualquer lugar
Facilidade em transportar
Facilidade em montar/desmontar
Leve
Encaixes

6.4 Processos de Fabricação

Estudado os tipos de materiais e suas especificações, sucedeu a etapa de análise de processo de fabricação de acordo com fundamentos ecológicos, viabilizando o impacto ambiental e sustentabilidade, dedicando maior precedência a evitar o desperdício de materiais e água durante cada procedimento junto ao melhor custo total da manufatura.

No processo de fabricação, foram procuradas as empresas de qualidade e compromisso com os clientes e produtos, com responsabilidades ambientais e sustentáveis, e também, com o maior custo-benefício total de produção.

6.4.1 Máquinas CNC

O CNC significa Controle Numérico Computadorizado (Computer Numerical Control), em termos simples, é uma máquina com uma ferramenta em sua “ponta” em que seus movimentos são controlados por um computador.

Serviços disponíveis no Rio de Janeiro com máquinas CNC:

A empresa Marisol Madeiras, localizada no bairro de Campo Grande, zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, tem o serviço de Plano de Corte. Neste serviço, utiliza-se uma Máquina Seccionadora CNC, uma máquina que faz cortes precisos de excelência dentro das medidas que foram passadas no projeto. O serviço conta com auxílio de um software que trabalha em toda a dimensão da madeira, seleciona as melhores partes da madeira, dentro do plano de corte, para ter um aproveitamento melhor evitando o desperdício ao fazer o corte industrial, e não tenha que jogar a madeira fora. A máquina também conta com um sistema de aspiração, para que não tenha poeira e sujeira durante os cortes, assim, entregando a madeira limpa. A máquina corta 3 peças de uma vez só, e o custo é 3 reais por cada corte.



Figura 91: Máquina Seccionadora Giben Matic, utilizada no serviço Plano de Corte da Marisol Madeiras

O serviço foi explicado detalhadamente por um *Blueprint* de serviços, e, funciona da seguinte forma:

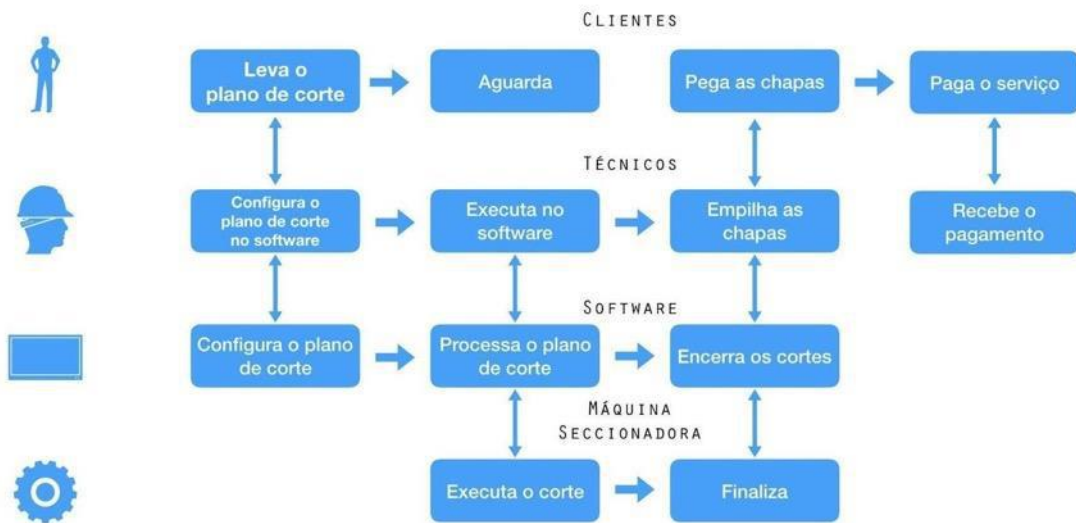


Figura 92: *Blueprint* do serviço de Plano de Corte da empresa Marisol Madeiras.

A fresadora CNC utiliza um método subtrativo para modelar a peça, esculpindo em uma chapa ou bloco de material, e para isso usa uma tupia ou spindle em sua ponta para realizar o trabalho de corte.



Figura 93: Máquina Fresadora Router CNC / Google

A linguagem usada para controlar a máquina fresadora CNC é chamada de G-Code. Em uma fresadora de 3 eixos, o código diz a máquina mover a ponta na direção X, Y e Z com

precisão. Esse controle permite operações precisas de corte em diversos materiais (madeira, plásticos, metais, etc) e em diversos formatos.

A diferença da fresadora para a broca usada em furadeiras é que a fresa possui lâminas que também cortam lateralmente e não somente em uma direção.

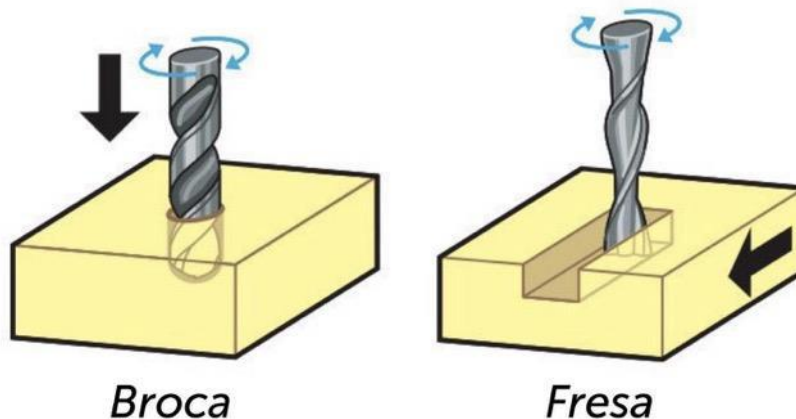


Figura 94: Diferença entre broca e Fresa / Google

6.4.2 Tingimento

Existem duas formas de tingimento em madeiras, o direto e indireto.

No indireto, o corante é diluído no verniz ou fundo e aplicado de uma só vez. Tem um resultado de coloração homogênea, como desvantagem fica um pouco artificial. Já no direto, o corante é diluído em algum solvente e aplicado sobre a madeira com boneca de algodão ou pincel, essa técnica permite a criação de falsos veios na madeira ou realçar os já existentes.

O processo de tingimento escolhido foi o por meio indireto (o corante diluído no verniz é aplicado de uma só vez), por ter a vantagem de economia de tempo de produção, possibilitando, assim, ser feito em grande escala. Por contrário, o tingimento direto é trabalhoso, requer tempo e detalhamento.

No site da Leroy Merlin, há uma coluna com vídeo dando dicas de tingimento de madeiras e selecionam três tingidores (Veladura, Stain e Betume) para uma breve análise:

- A veladura é um tingidor de madeira que pode adquirir em diferentes tons, mas, como é super concentrada, deve ser diluída em verniz antes da aplicação: se usar diretamente na madeira, o resultado final vai ser super escuro. Para definir a tonalidade da madeira depois da pintura, vá adicionando a veladura ao verniz aos poucos e experimentando em

uma placa de teste. Quanto mais tingidor utilizar, mais escuro vai ser o resultado final. Não esqueça de anotar a quantidade de verniz e veladura utilizados para conseguir repetir a mistura em todas as madeiras.

- O stain é um composto químico específico para a coloração de madeiras e dá um efeito bem bonito no resultado final. Ele pode ter o acabamento fosco ou acetinado e, ao contrário da veladura, não é nada concentrado: só precisa abrir e aplicar na madeira desejada com o pincel.
- O betume é muito conhecido por quem está familiarizado com o artesanato e é a escolha mais recorrente de quem faz esses trabalhos com madeira. Ele está disponível em várias cores e tonalidades e, antes de aplicar, é só dissolver um pouco em aguarrás para facilitar as pinceladas na madeira.

6.5 Desenvolvimento Técnico

Todo o desenvolvimento dos protótipos foram feitos numa oficina caseira, com materiais de marcenaria não-profissionais e manuais, no quintal da minha residência de Campo Grande, no Rio de Janeiro - RJ.



Figura 95: Oficina caseira do Henrique Cantilho da Silva, em Campo Grande, no Rio de Janeiro - RJ.

O produto estava bem materializado, causando um peso para o transporte. Então, foi necessário desmaterializar para proporcionar uma melhor experiência.

A prateleira seria suspensa por um apoio entre conexões de madeira.

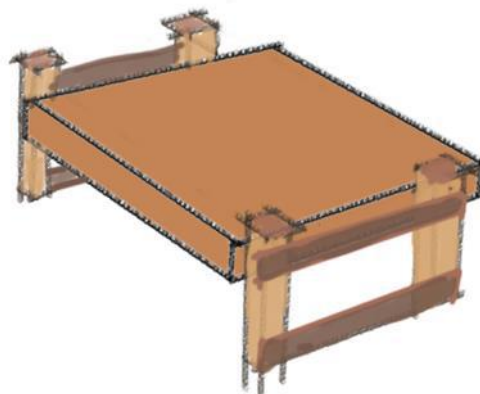


Figura 96: Desenho produzido no software Autodesk Sketchbook, elaboração do autor.

Para um estudo mais aprofundado na estrutura do protótipo (modelo físico), foi desenhado num cad, software Autodesk Fusion 360.

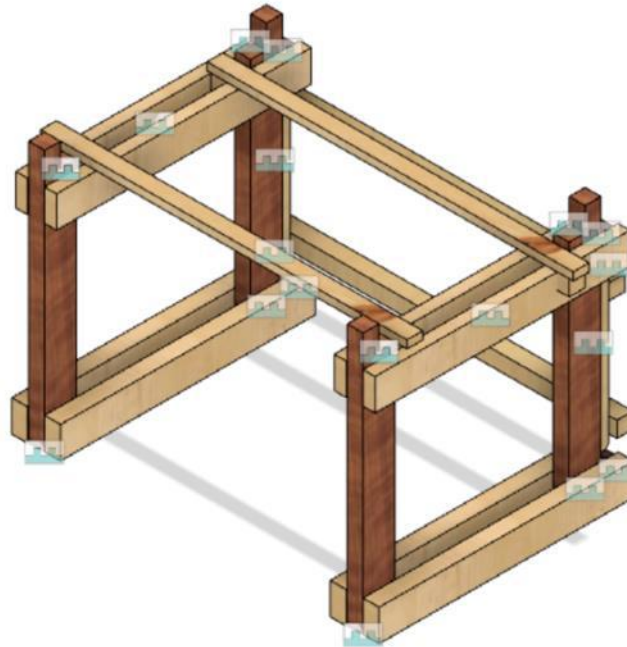


Figura 97: Alternativa do modelo digital 3D, somente a estrutura sem a prateleira, projetado no software Autodesk Fusion 360, elaboração do autor.

Esta alternativa compõe de laterais, conexões e traseiras na estrutura.

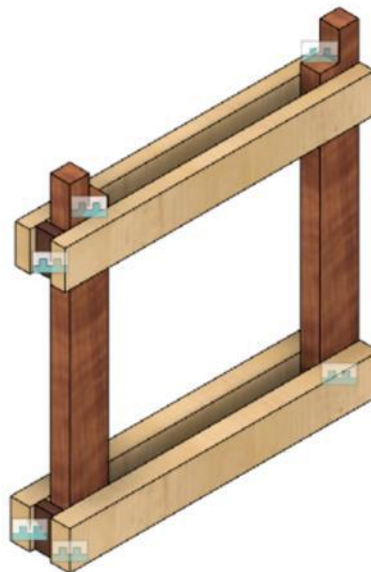


Figura 98: Laterais, feito no software Autodesk Fusion 360, elaboração do autor.

As laterais são duas madeiras escuras pregadas com outras duas (de cada lado) mais claras para dar mais equilíbrio e estabilidade.

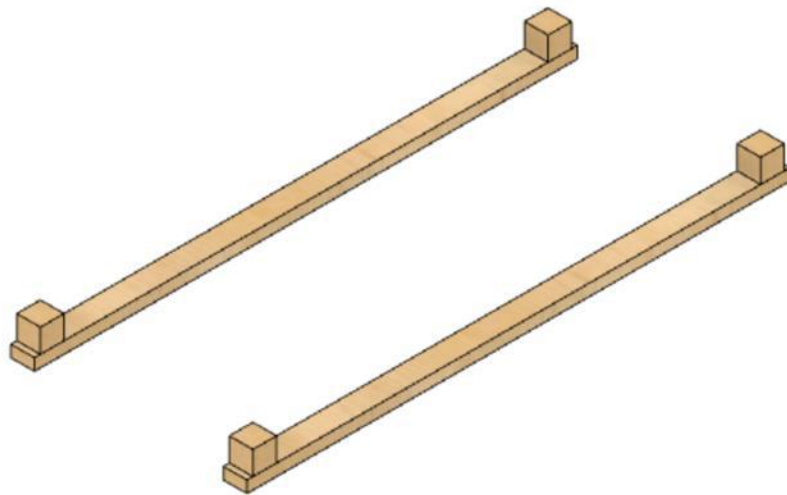


Figura 99: Conexões, feito no software Autodesk Fusion 360, elaboração do autor.

Estas conexões servem para dar apoio a prateleira.

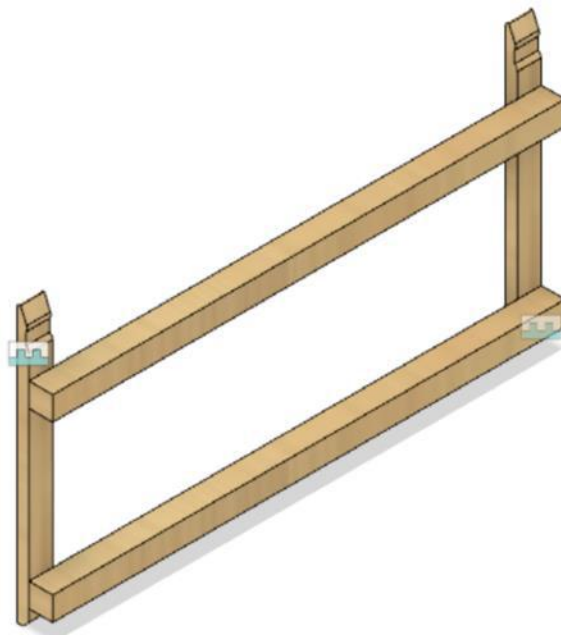


Figura 100: traseira, feito no software Autodesk Fusion 360, elaboração do autor.

Modelo Físico:



Figura 101: Peças desconstruídas do produto "Nomade".



Figura 102: Modelo físico do produto "Nômade" empilhado a vertical sem as prateleiras.



Figura 103: Modelo físico do produto "Nômade" empilhado na vertical.

O produto ficou com uma estética rústica, geométrica e com tons de madeira agradável, do jeito que eu, como designer, propus em meu conceito. Entretanto, havia muito material conjunto em uma só peça proporcionando peso ao objeto. Ponto que atrapalharia na exigência do projeto ser leve para transporte. Então, foi necessário desmaterializar sem que atrapalhe a estética.

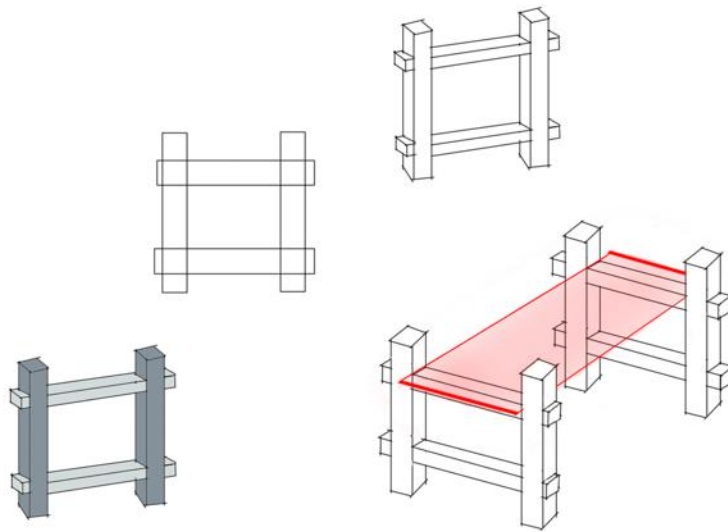


Figura 105: Alternativa em desenho feita no software Autodesk Sketchbook, elaboração do autor.

Desenvolvendo mais os estudos através de mockups e outras experiências em projetos, foi analisado que a estrutura não se firmaria sozinha sem o apoio de fixar conexões entre os encaixes. Desta forma, foi inserido um pequeno tarugo na alternativa para uma melhor fixação das madeiras.

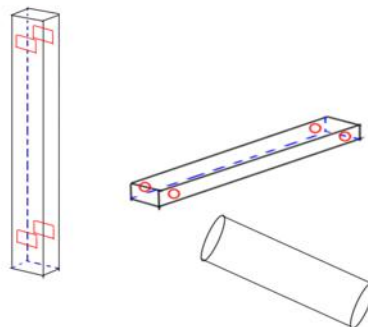


Figura 106: Desenhos das partes de furos e proposta do tarugo feitos no software Autodesk Sketchbook, elaboração do autor.

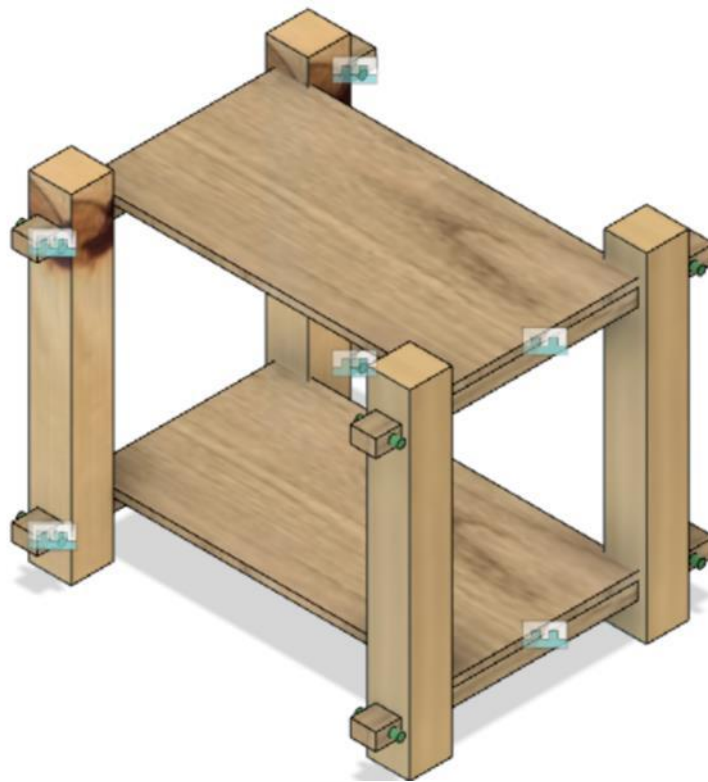
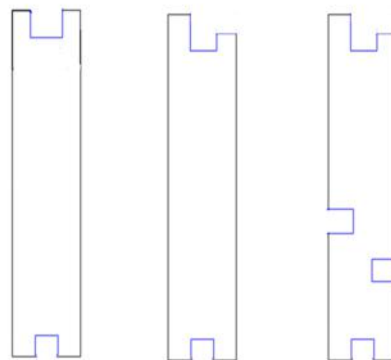


Figura 107: Alternativa do modelo digital 3D projetado no software Autodesk Fusion360, elaboração do autor.

Partindo de uma ideia de desmaterialização, os tarugos interferiam na aplicação do conceito. Então, foi pensado em diversificar no design das peças, elaborando outras alternativas para deixá-los mais interessantes e menos comuns.



Figuras 108: Alternativas A, B e C, elaboração do autor.

A fresa inferior e superior localizada no meio das laterais foi feita pensando nas conexões e para proporcionar a estabilidade no produto. Já na 3ª alternativa, tem um diferencial de ter espaçamentos entre o meio e um pouco mais em baixo, possibilitando uma customização melhor ao produto.

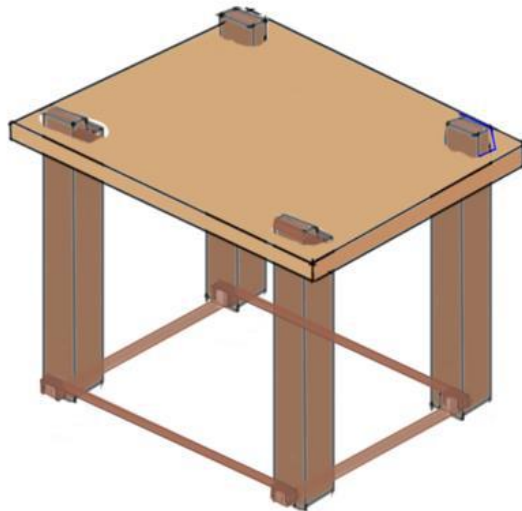


Figura 109: Alternativa B feita no software Autodesk Sketchbook, elaboração do autor.

Modelo 3D:

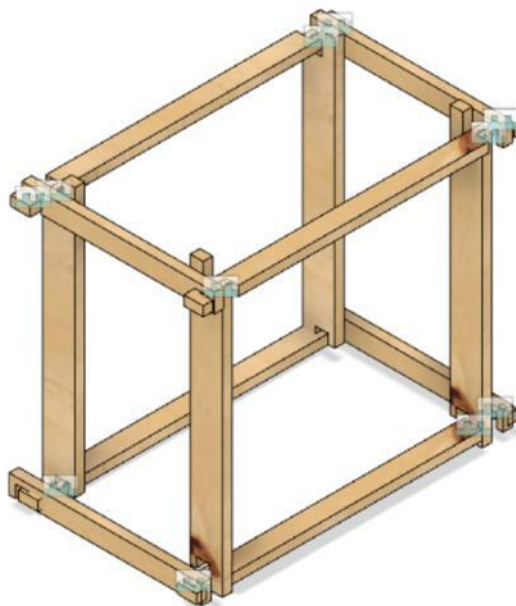


Figura 110: Alternativa B feita no software Autodesk Fusion 360, elaboração do autor.



Figura 111: Alternativa C em modelo físico.

Depois de mais uma orientação com a professora Deborah Christo, foi orientado em esconder os trilhos de ligação, colocando-os para dentro e não para fora. E também, para explorar mais as formas de encaixe. Desta forma, o produto foi modificado.



Figura 112: Nova proposta com ligações de trilhos "escondida", desmontada.



Figura 113: Nova proposta com ligações de trilhos "escondida", montada.

Para um melhor desenvolvimento deste projeto, foi estudado mais a fundo técnicas de encaixes no estilo japonês na Internet.

Lapidando o design, tive a necessidade de me inspirar em formas incomuns para explorar melhor a criatividade e o diferencial deste projeto. Então, resolvi me inspirar em um antigo trabalho de autoria própria desenvolvido ainda na faculdade durante os projetos básicos.

Considerada uma grande obra minha, já havia uma vontade minha de explorar essas formas no meio 3D dando outra vida ao desenho.



Figura 114: “Kunstrutivismo” (2017), elaboração do autor.

A ilustração foi uma homenagem à Escola de Vkhutemas, inspirada nas obras de artes e design do construtivismo russo de 1917. Seguindo uma lógica de linhas e grades, o projeto visual tem elementos conjuntos que remetem ao cavalo do xadrez e seus passos em “L”, regra do jogo para formar uma estratégia com a peça.

Desta forma, foi explorada algumas alternativas em meio as técnicas de marcenaria inspiradas neste desenho.



Figura 115: “Raport” do Kunstrutivismo (2017), elaboração do autor.

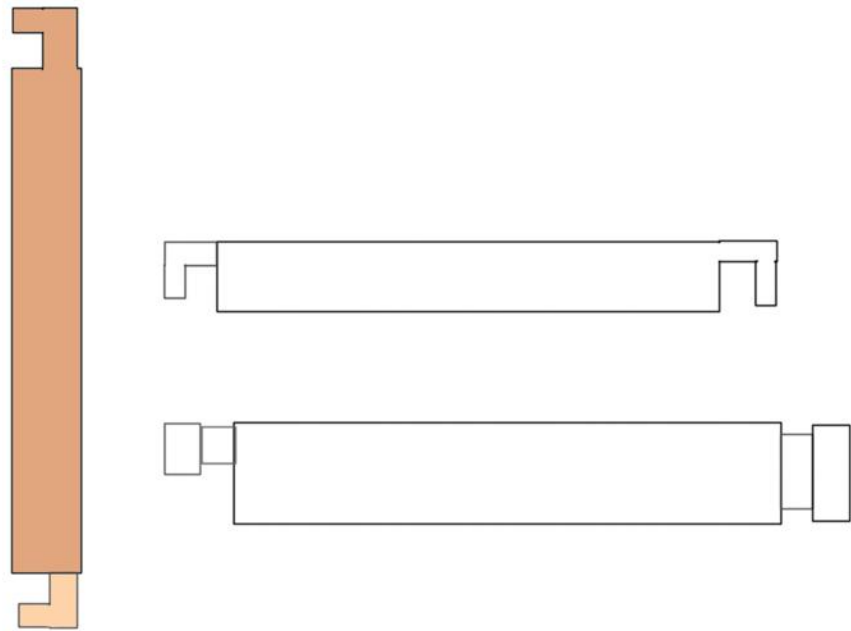


Figura 116: Alternativa feita no software Autodesk Sketchbook, elaboração do autor.

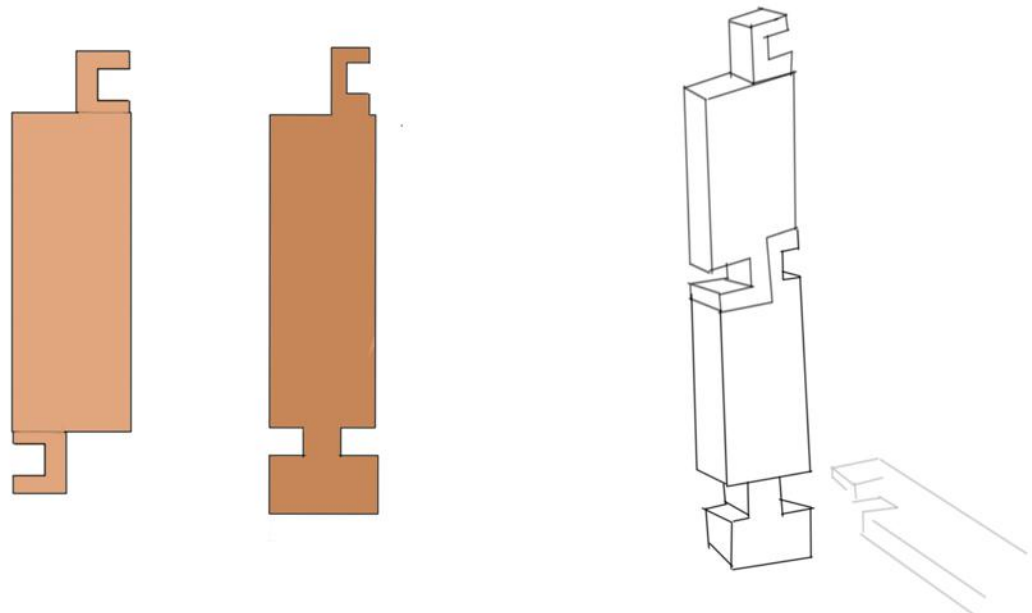


Figura 117: Alternativa feita no software Autodesk Sketchbook, elaboração do autor.

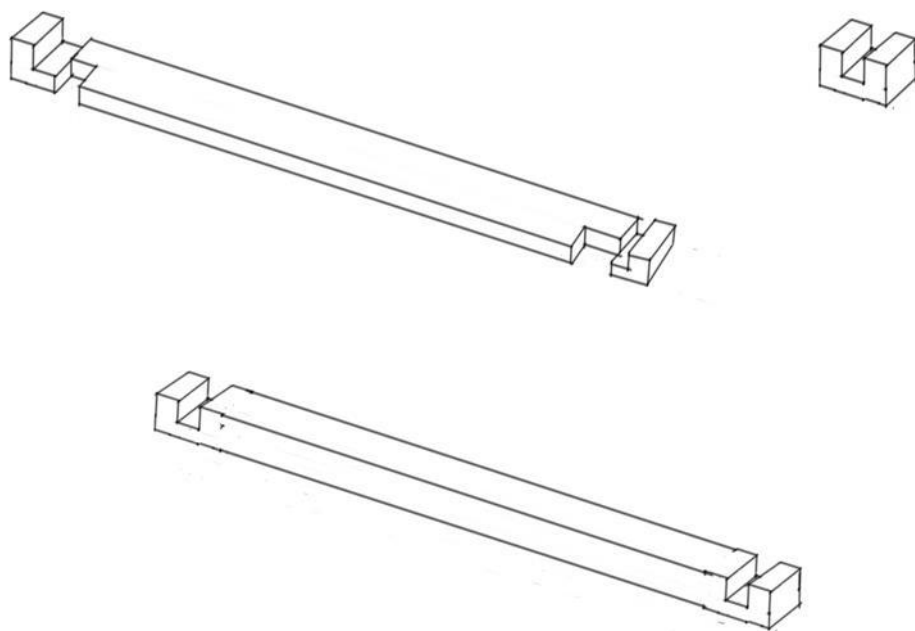


Figura 118: Alternativa feita no software Autodesk Sketchbook, elaboração do autor.

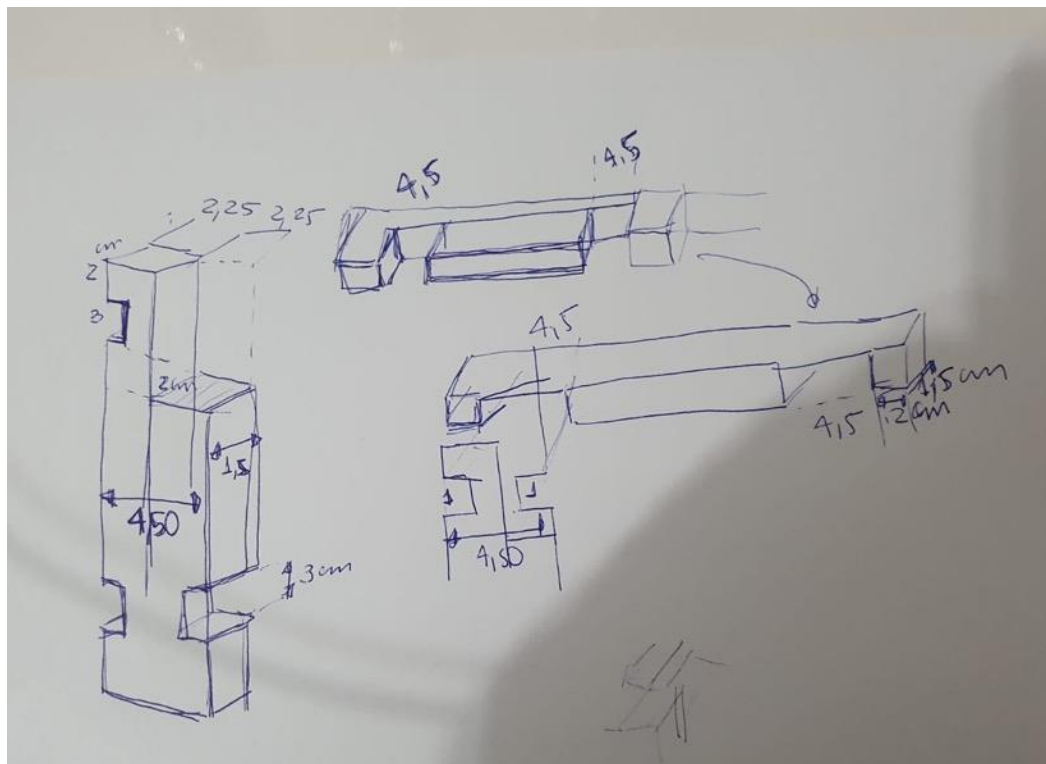


Figura 119: Sketch das novas alternativas, elaboração do autor.

Foram feitas 3 formas para crescimento na vertical: “Principal 1”, “Principal 2” e “Principal 3”.



Figura 120: “Principal 1”, “Principal 2” e “Principal 3”.

O principal 1 e 3 são feitos como bases. No caso, o 1 é a base de baixo e o 3 o topo. A peça 2 se repete para expandir o produto de forma vertical, diversificando seus lados (tanto esquerda para direita) em suas junções e encaixes, de modo “zig zag”. Quanto mais a repetição, maior a forma fica.



Figura 121: “Principal 1”, “Principal 2” e “Principal 3” em série.

As prateleiras também são muito importantes no projeto, tão essenciais quanto a estrutura. Também foi pensado em encaixes para a prateleira com a mesma estética trabalhada.

Uma alternativa de prateleira foi pensada num sentido que se juntem uma nas outras de forma desconstruída sem ter a tecnologia de encaixe.

Uma tecnologia de junção indicada pelo meu pai que entende de marcenaria.



Figura 122: Tecnologia de encaixes feita em prateleiras.

A alternativa foi descartada por não se adequar à estrutura do projeto, ficando desestabilizada e não firme, de modo desproporcional causando desconforto na hora da usabilidade de armazenamento.

Figura 123: Protótipo com prateleira



Este tipo de prateleira também foi descartado por motivos estéticos e de um pouco de instabilidade. Embora seja funcional, não tem firmeza.

Então, foi desenvolvido uns desenhos para acompanhar as novas formas com o conceito de seguir o "Kunstrutivismo".

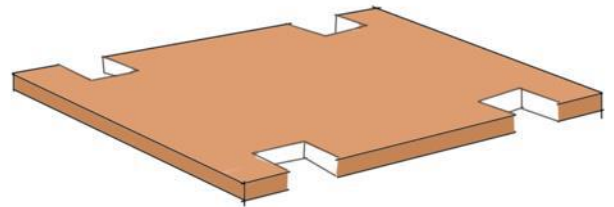
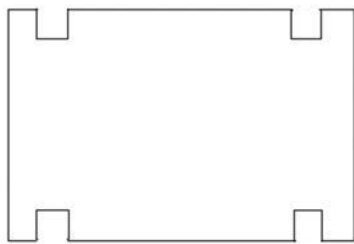


Figura 124: Alternativa feita no software Autodesk Sketchbook.



Figura 125: Protótipo completo

Na primeira orientação presencial que tive com a prof. Deborah na EBA - UFRJ, um dia depois do Dia das Mães, mostrei o modelo físico para ela avaliar. E, ela me deu um feedback positivo.

Ela se surpreendeu com a diferença entre o que eu mostrava para ela nos encontros online e nas fotos apresentadas. Com certeza encontros presenciais são muito diferentes para uma disciplina de projeto de desenvolvimento de produto. A percepção da concepção da forma, o tato físico, a visualização e a própria interação com o produto mostra outros caminhos, outras noções e até mesmo outras aparências. A mesma falou que se surpreendeu com o produto apresentado, mostrando ser bem diferente do que ela imaginava/pensava.

Concluimos que uma das dificuldades da pandemia impossibilitou também meios de diálogos e compreensões nas orientações, simplesmente por causa do 3D.

Diante da surpresa positiva, a prof. Deborah me orientou para definir os detalhamentos do projeto, como o padrão da dimensão de cada peça para produção em larga escala.

Na orientação presencial, ao mostrar os encaixes para formar o produto, mostrei que as peças para serem montadas, elas seguem uma lógica de encaixe. Então, a prof. Deborah me orientou que essa lógica pode ser mais intuitiva para "pessoas que não tenham minha visão 3D" - ou seja, os usuários leigos.

Ao invés de seguir fielmente um manual, deixando o produto monocromático e dificultando a montagem, mesmo que tenham uma lógica. A prof. Deborah me orientou a colocar cores ou formas geométricas para fazer uma gamificação nos encaixes, deixando o produto mais intuitivo na hora de montar. A gamificação seria combinações nos quadradinhos específicos onde são encaixados como por exemplo: vermelho com vermelho, azul com azul, verde com verde, laranja com laranja... Ou com formas geométricas triângulo com triângulo, quadrado com quadrado,...

Nesta mesma orientação, mostrei os produtos pintados de diferentes cores por causa de testes feitos anteriormente. Essas madeiras são reutilizadas de outros modelos. Então a Deborah falou que lembrou de Mondrian (as pinturas do artista), De Stijl e a cadeira Red and Blue do Rietveld, que eu poderia me inspirar nesses ícones do modernismo clássico.

Foi pensado e o melhor é padronizar em 2 peças principais (base e expansão), para descomplicar a produção de peças. Senão teriam que duplicar em 4 peças principais: 2 colunas diferentes e 2 expansões, para facilitar os encaixes.



Figura 126: Todas as peças que precisam para fazer uma customização de um protótipo.



Figura 127: Estrutura de um protótipo finalizado.

7. DETALHAMENTO

Foi analisado, primordialmente através de representações tridimensionais, os detalhes técnicos e especificações de volume e tamanho, para identificar o espaçamento de cada detalhe e a dimensão do produto. Após a fase de mockups e protótipos, o processo de análise foi por meio de medidas e auxílio de programas computacionais paramétricos para se aproximar da realidade do produto, assim definindo outros recursos como a sua estética, a decisão das cores e dos materiais.

A representação gráfica ajuda a compreensão visual do projeto, e também, auxilia durante a fabricação do produto com o desenho técnico, por meio das vistas ortográficas cotadas e suas especificações detalhadas de cada acessório e material no produto distribuído.

7.1 Conceito e concepção

É a representação de todas as inspirações utilizadas no projeto. Geralmente consiste em um "moodboard" que contém imagens diversas que resgatam as origens conceituais do projeto. Deve-se atentar para a qualidade da imagem selecionada e o seu significado. Foi usado o método do designer e criador de conteúdos digitais que divide os painéis em 3: formas, detalhes/acabamentos e funcionalidade.

7.1.1 Forma



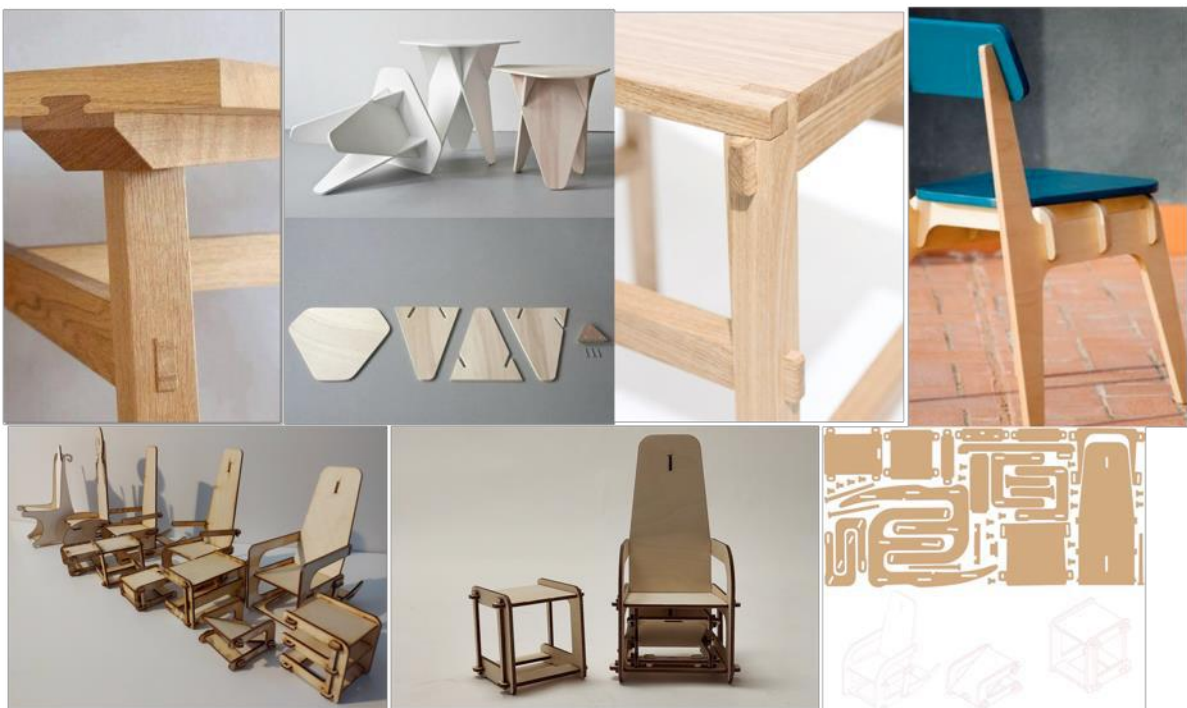
Significado: Construtivismo Russo, Vkhutemas, o futuro do design.

7.1.2 Detalhes e acabamentos



Significado: Madeira, acabamento rústico, material natural, cores neutras

7.1.3 Funcionalidade



Significado: Encaixes, mobiliário desmontável, montar e desmontar o produto



Significado: Mala como embalagem secundária + Produto desmontado, integração da embalagem com o produto, dando utilidade a embalagem, facilitar no deslocamento.

7.2 Peças

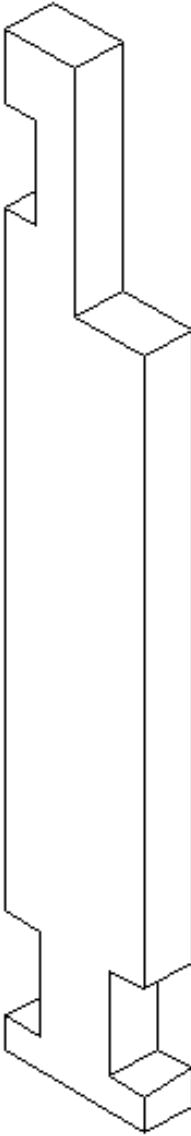
Foram desenvolvidas diversas peças para melhor experiência de customização, podendo ter várias opções para compor uma parte do projeto. O sistema do projeto é constituído por 2 padrões de dimensões: standard e alto. Sendo possível fazer alterações no tamanho, de forma customizável, no que se enquadra na necessidade do usuário.

A forma de conexão entre peças é a mesma, podendo fazer combinações de dimensões por expansão.

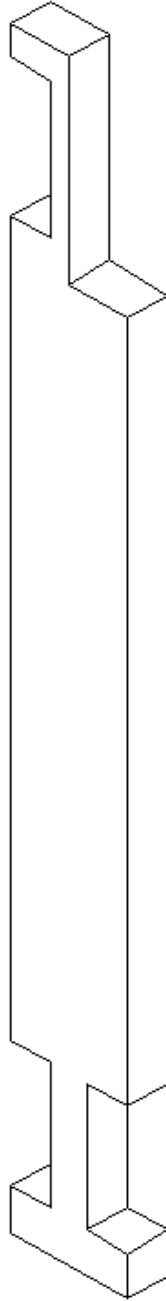
Dimensões	Altura
Standard	33 cm
Alto	53.5 cm

A padronização será:

Dimensões	Tamanho
Espessura	2 cm
Largura	6 cm

Tipo	Desenho
Base 1 - "Clássico"	

Base 2 - light



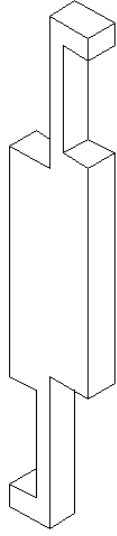
Base 3



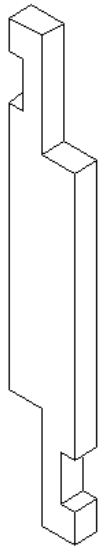
Expansão 1 - "light"



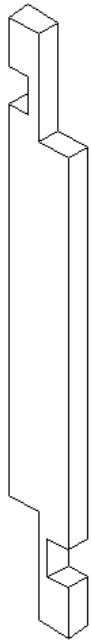
Expansão 2 - "space"



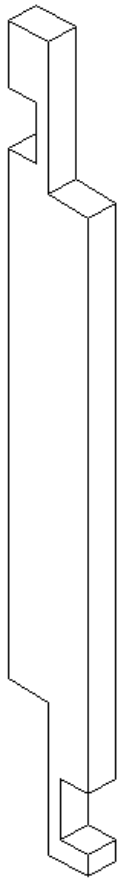
Expansão 3 -
"clássico"

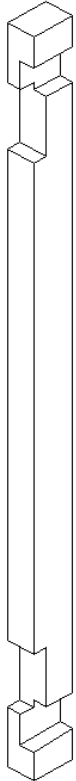



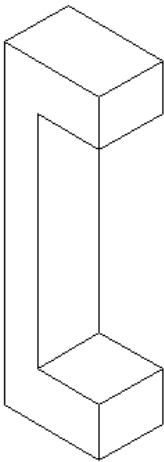
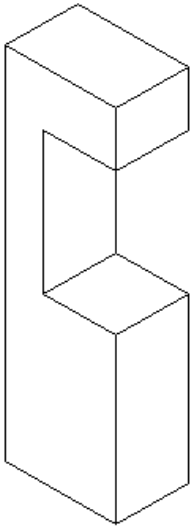
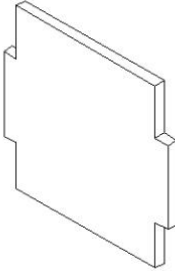
Expansão 4

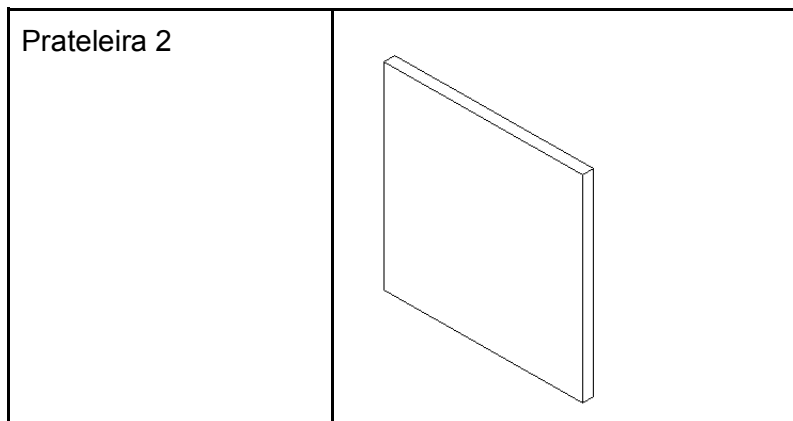


Expansão 5



Conexão	
Ponte	

Finalização "C - 1"	
Finalização "C - 2"	
Prateleira	



7.3 Renderização

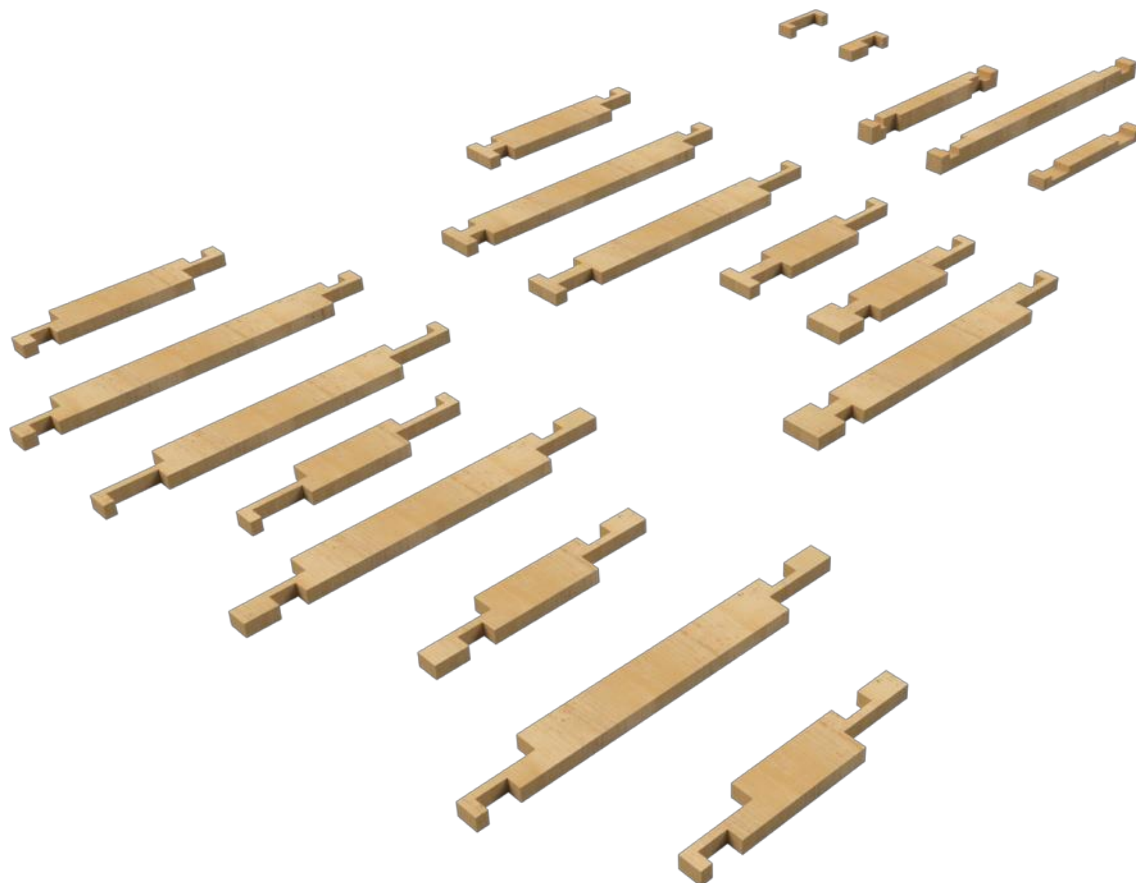


Figura 128: Todas as peças da estrutura em perspectiva, renderizadas no Autodesk Fusion 360.



Figura 129: Todas as peças da estrutura em vista superior, renderizadas no Autodesk 360.



Figura 130: Customizações; Render da modelagem 3D no software Autodesk Fusion 360



Figura 131: Customização III; Render da modelagem 3D no software Autodesk Fusion 360

7.4 Ambientação



Figura 132: Renderização da Customização I em Low Poly pelo Autodesk Fusion 360.

7.5 Estudos ergonômicos

Nesta etapa, é estudada a análise ergonômica de interação com o produto. É dada a representação gráfica dos manequins de percentis 5%, 50% e 95% mostrando a interação do usuário com o produto, o seu conforto durante a atividade.

É importante mencionar que embora foram feitos os estudos ergonômicos com os percentis, o projeto “METROPOLIS” é totalmente modular e adaptável às necessidades do próprio usuário que irá montá-la. Portanto, o produto não tem um tamanho padrão.

Uma análise ergonômica foi feita, em anexo, a partir do manual do projeto.

7.6 Desenho Técnico

Os desenhos técnicos estão distribuídos em anexo, em tamanho para folha A3 (420 mm x 297 mm):

Tabela 19: Lista de peças com desenho técnico

1. Base "Classic" - Standard
2. Base "Classic" - Alto
3. Base "Light"
4. Base "Space"
5. Bas3 - Alto
6. Bas3 - Standard
7. Conexão - Standard
8. Conexão - Alto
9. Ponte
10. Exp. "Classic" - Standard
11. Exp. "Classic" - Alto
12. Exp. Space
13. Exp. Light
14. Exp. 4 - Standard
15. Exp. 4 - Alto
16. Exp. 5 - Standard
17. Exp. 5 - Alto

18. Finalização C

19. Finalização C-2

20. Prateleira 1

21. Prateleira 2

7.7 Protótipo



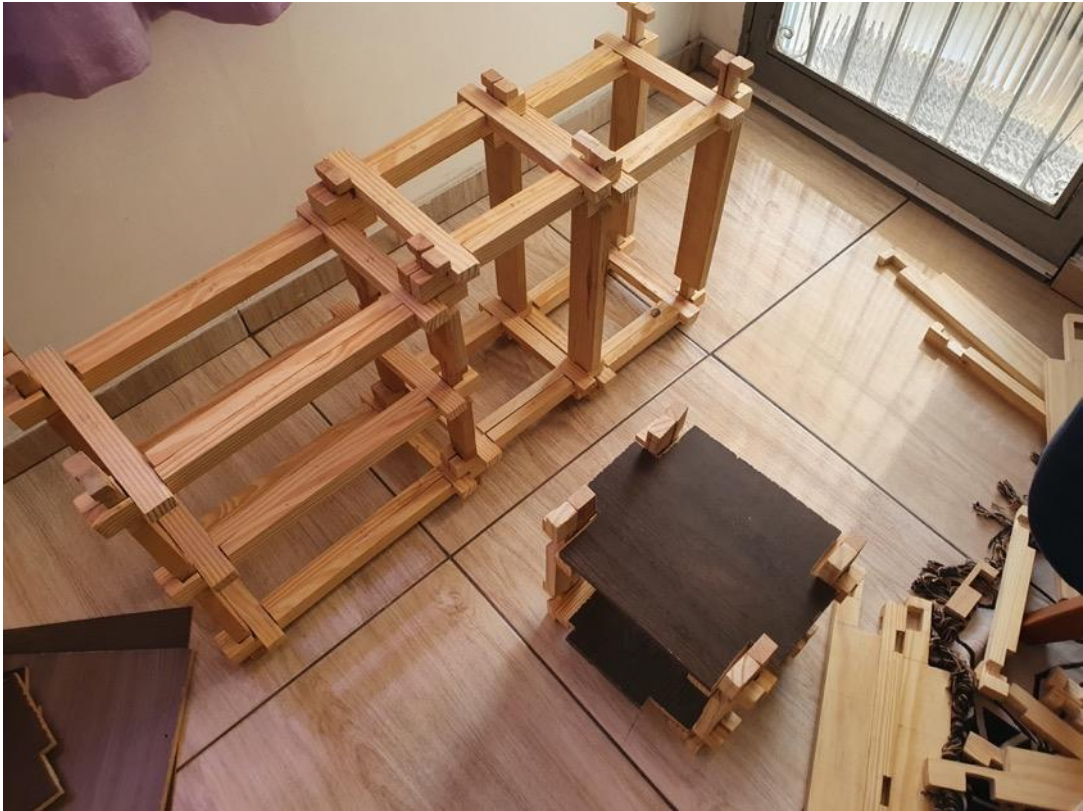




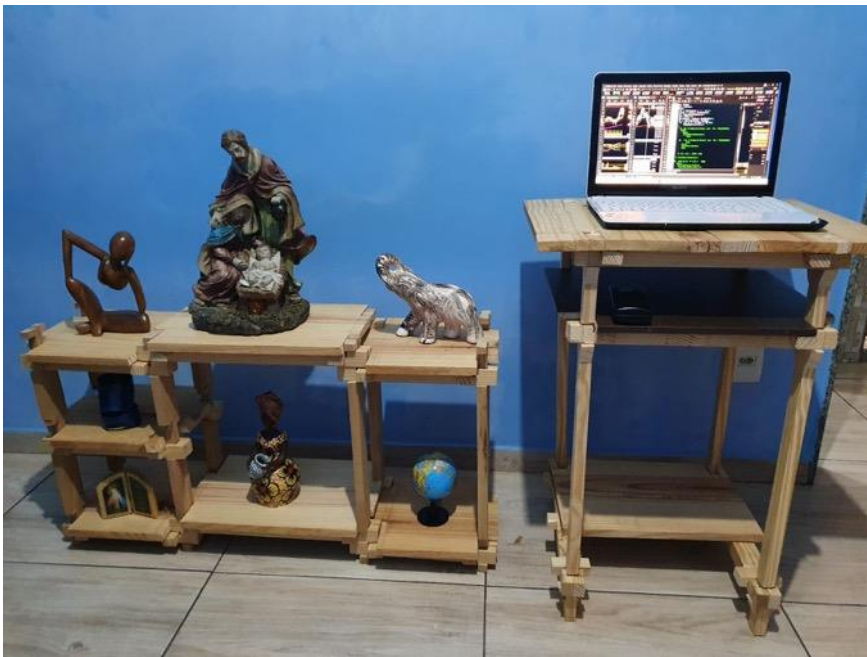












Figuras 133: Modelos de várias customizações do projeto.

7.8 Distribuição e Serviços

Os serviços são feitos de forma customizável, sob encomenda numa plataforma virtual, de acordo com a necessidade do usuário.

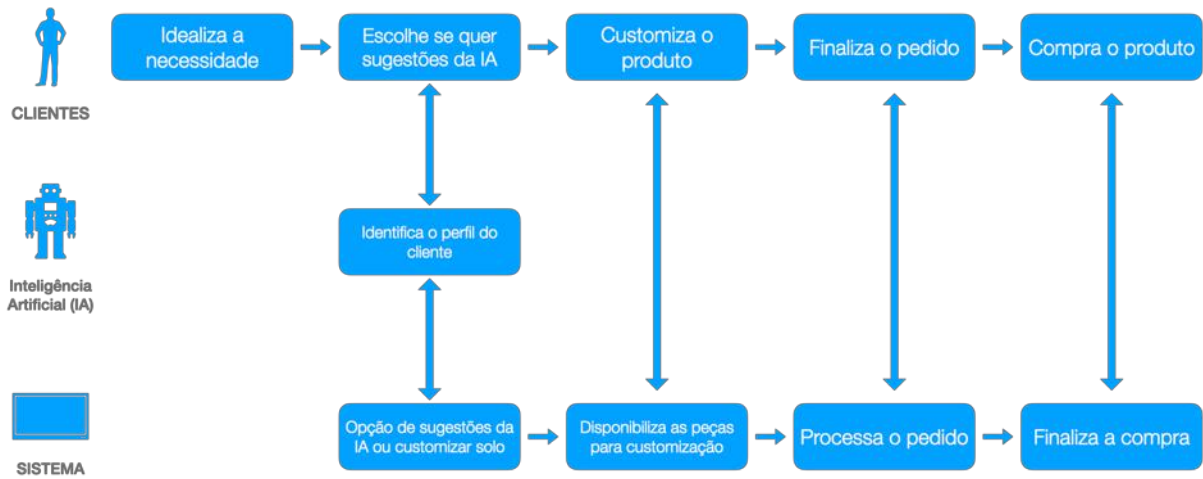


Figura 134: *Blueprint* do processo do serviço pelo software sem a ajuda de inteligência artificial

Blueprint do processo do serviço pelo software com a ajuda de inteligência artificial:

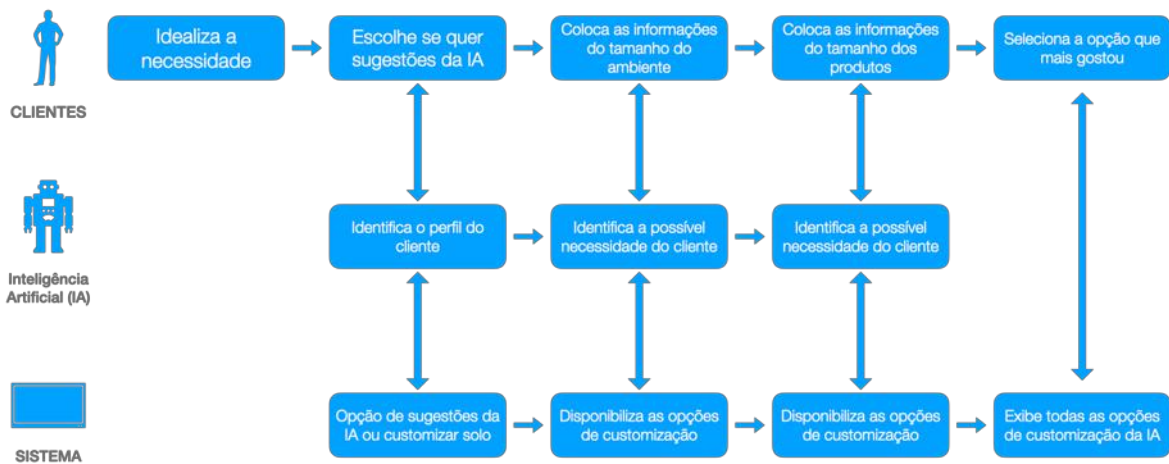


Figura 135: *Blueprint* do processo do serviço pelo software com a ajuda de inteligência artificial:

A ferramenta de simulação paramétrica 2D que pretendia ser no site do projeto não poderá ser seguida. A razão do descarte é devido ao quão complexo é elaborar o sistema e a interação. É um projeto à parte, de design de interação, que requer tempo, conceito e mais elaboração. Por comprimento do prazo, e garantir a qualidade do desenvolvimento do produto,

será necessário descartar a ideia do aplicativo de simulação deixando como ideia para um projeto de interação.

8. CONCLUSÃO

Esse projeto serviu como um grande aprendizado sobre a área de sistemas modulares e de encaixes, e também, o estudo de público-alvo. Foi uma grande oportunidade de projetar para um público tão amplo, com distintas características, e também, de diversas culturas, que muitas vezes são similares.

Explorado o lado emocional dos usuários, o encantamento pelo lúdico e também a necessidade de organização e espaço que diversas pessoas têm/querem para o dia-a-dia. Com o estudo da história dos mobiliários modulares e vistas as tendências do mercado, pode-se notar que o projeto “METROPOLIS” é muito contemporâneo e único. Conversa bem com o tempo que foi projetado, mostrando grande conexão com a atualidade dos designers com o mundo.

Embora algumas ideias foram descartadas por motivos já mencionados, o cronograma foi respeitado com o devido tempo de projeto, para um desenvolvimento de produto com qualidade, com muito trabalho, pesquisa e, também, amor pelo design. O projeto pode ser executado, e até mais elaborado, ainda tem grandes possibilidades para explorá-lo, pois é um produto com design simples, desafiador e prático.

9. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jessica. **Apartamentos compactos ou supercompactos conquistam mercado:** Imóveis menores agradam principalmente a fatia composta por pessoas que moram sozinhas e buscam espaços com aconchego e praticidade. Estado de Minas. [s. l.], 09 out. 2017. Lugar Certo. Disponível em: <https://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias/2017/10/09/interna_noticias,49935/apartamentos-compactos-ou-supercompactos-conquistam-mercado.shtml>.

ARIYAN. **un-lim is a modular furniture system that lets users change it over time.** 2020. Disponível em: <<https://www.designboom.com/design/un-lim-modular-furniture-system-users-change-it-over-time-05-18-2020/>>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12225:** informação e documentação: lombada: apresentação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12298** - Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5892:** norma para datar. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6022:** Informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:** informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8402** - Execução de caracteres para escrita em desenhos técnicos. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8403** - Aplicação de linhas em desenho técnico. Rio de Janeiro, 1995.

BARROS, Myriam Moraes Lins de. **Trajetórias de jovens adultos:** ciclo de vida e mobilidade social. Horizontes Antropológicos [online]. 2010, v. 16, n. 34 [Acessado 7 Maio 2022] , pp. 71-92.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-71832010000200004>>. Epub 12 Nov 2010. ISSN 1806-9983. <https://doi.org/10.1590/S0104-71832010000200004>.

Barbosa, L. L. (2008). **Design sem fronteiras**: a relação entre o nomadismo e a sustentabilidade (Tese de Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, Universidade de São Paulo.

BASTOS, L.R.; PAIXÃO, L.; FERNANDES, L.M. **Manual para elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses e dissertações**. 3.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

BRANDALISE, Camila; LOES, João. **Querida, encolheram o apartamento**: A metragem dos imóveis vem caindo e a procura por compactos de um quarto só cresce. O estilo de vida das metrópoles e o apetite dos investidores impulsionam esse mercado. IstoÉ, [São Paulo], n. 2290, 04 out. 2013. Atualizado em 21/01/16. Disponível em: <https://istoe.com.br/327958_QUERIDA+ENCOLHERAM+O+APARTAMENTO/>.

COMPONIBILI Bio - Kartell São Paulo. Disponível em: <https://kartellsp.com.br/product/componibili-bio/>

CRANBROOK ART MUSEUM. **Culture Breakers**: The Living Structures of Ken Isaacs was published in conjunction with an exhibition of the same title presented at Cranbrook Art Museum June 21 through October 5, 2014. The exhibition was organized by Cranbrook Art Museum.

CRUZ, A. C.; PEROTA, M. L. L. R.; MENDES, M. T. R. **Elaboração de referências (NBR 6023/2002)**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência; Niterói: Intertexto, 2002.

DIGUÊ, Patrícia. **Quero ter duas casas**. Revista ISTOÉ, 2010. Disponível em: <<https://revista.istoe.com.br/quero-ter-duas-casas/>>.

DUARTE, Sandra Maria. **Nômades Urbanos**. 2014. Disponível em: <<https://jeonline.com.br/coluna/480/nomades-urbanos#:~:text=Os%20n%C3%B4mades%20urbanos%20s%C3%A3o%20pessoas,de%20em%20prego%20e%20ganhos%20financeiros>>.

EQUIPE ARQUIDICAS (Brasil). **O Desafio de Morar em Apartamentos Compactos**. Disponível em: <<https://www.arquidicas.com.br/apartamentos-compactos/>>.

ESPERANDIO, César. **Você sabe se é rico ou pobre? Descubra se pertence à classe A, B ou C.** 2020. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/colunas/econoweeek/2020/09/25/classe-a-b-ou-c.htm>>

FIORINI, Milena Carolina; MOREÉ, Carmen Leontina Ojeda Ocampo; BARDAGI, Marucia Patta. **Família e desenvolvimento de carreira de jovens adultos no contexto brasileiro:** revisão integrativa. Revista Brasileira de Orientação Profissional, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 43-55, 12 jan. 2018. Revista Brasileira de Orientação Profissional. <http://dx.doi.org/10.26707/1984-7270/2017v18n1p43>.

FRANÇA, J. L. et al. **Manual para normalização de publicações técnico- científicas.** Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 1990.

GONZAGA, Armando Luiz. **Madeira: Uso e Conservação.** Brasília, DF: IPHAN/MONUMENTA, 2006. 246 p. : il. ; 28 cm. – (Cadernos Técnicos; 6). Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec6_MadeiraUsoEConservacao.pdf>

ISAACS, K. **How To Build Your Own Living Structures.** New York: Harmony Books, 1974.

LOBACH, Bernd. **Design Industrial:** Bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Blucher, 2001. 206 p. Tradução de: Freddy Van Camp.

MASCIA, Fausto L. EPUSP -PRODUÇÃO, M. PRO361 - MÉTODOS E MEIOS DE PRODUÇÃO **Design Modular.** [s.l.] , [s.d.]. 2020. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5680914/mod_resource/content/1/200915_2721_A5design_modular.pdf>

MICHEL Arnoult e a industrialização de móveis. Produção de Argus Produções. Realização de VideoFAU, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP. Coordenação de Prof.^a Dr.^a Yvonne Mautner. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Usp, 1995. (36 min.), son., color.

MUNIZ, Carolina. **12 móveis multifuncionais que vão além do sofá-cama básico.** Folha de São Paulo. São Paulo, 21 abr. 2018. Sobre Tudo, p. 1-1. Disponível em: <<http://folha.com/no1965609>>.

NEVES, Flávia Silva. **Nomadismo Digital:** produção de significados em trabalhos móveis mediados por tecnologias digitais / Flávia Silva Neves; orientadora Silvine Barbato. — Brasília, 2020. 99 p.

NOE, Rain. **“Nomadic Furniture:” DIY Designs from the 1970s**. 2015. Disponível em: <<https://www.core77.com/posts/42562/Nomadic-Furniture-DIY-Designs-from-the-1970s>>.

OLIVEIRA, Amanda Aline Alves de. **Brasil Nomadic Furniture 4.0**: uma investigação sobre miliário residencial desmontável e compactável para jovens em situações de constantes deslocamentos territoriais / Amanda Aline Alves de Oliveira; orientador Tatiana Sakurai - São Paulo, 2019. 228 p.

PAPANEK, V.; HENNESSEY, J. **Nomadic Furniture 2**. New York, Toronto: Pantheon Books, 1974.

PAPANEK, V.; HENNESSEY, J. **Nomadic Furniture**. New York, Toronto: Pantheon Books, 1973.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria**: 40 métodos para design de produtos. São Paulo: Blucher, 2015. 279 p.

PRADO, Ana. **A volta da cultura do “faça você mesmo”**. 2011. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/cultura/a-volta-da-cultura-do-faca-voce-mesmo/>>.

ROSENTHAL, B.; GAMBAGORTE, E.. **Práticas do morar e consumir em apartamentos compactos na grande metrópole**. 11º Congresso Latino-Americano de Varejo: "Engaging and Interactive Shopper Experience", Brasil, set. 2016. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ocs/index.php/clav/clav2016/paper/view/5805/1651>>.

SANTOS, Meire O.; BROEGA, Ana C.; MARTINS, Eliécília F. Me. **DESIGN MODULAR: SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL APLICADA AOS RESÍDUOS LIMPOS NA INDÚSTRIA DO COURO**. 11º Colóquio de Moda – 8ª Edição Internacional; 2º Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Design e Moda. 2015.

SCHUINDT, Renan. **Sorria, você está no engarrafamento**. 2020. Disponível em: <<https://www.meiahora.com.br/geral/2020/01/5853488-sorria--voce-esta-no-engarrafamento.html>>.

SHETH, S. This playful no-screw-no-glue shelf uses modular interlocking pieces and your imagination! 2020. Disponível em: <<https://www.yankodesign.com/2020/04/08/this-playful-no-screw-no-glue-shelf-uses-modular-interlocking-pieces-and-your-imagination/>>

SOBAL, Jeffery; WANSINK, Brian. **Kitchenscapes, Tablesapes, Platescapes, and Foodscapes**: Influences of Microscale Built Environments on Food Intake. *Environment And Behavior*, [s.l.], v. 39, n. 1, p.124-142, jan. 2007.. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1032.1018&rep=rep1&type=pdf>>.

TAVARES, Karine. **Apartamentos cada vez menores**: Estudo do Secovi-Rio aponta nova redução no tamanho dos imóveis na cidade. *O Globo*, [Rio de Janeiro], 31 mar. 2012. Economia. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/imoveis/apartamentos-cada-vez-menores-4465573>>.

TAVARES, Karine. **Imóveis cada vez menores**: No Rio, redução no tamanho das unidades chega a 29% em dez anos. *O Globo*, [Rio de Janeiro], 14 abr. 2013. Disponível em: <http://www.ademi.org.br/article.php3?id_article=53079>.

TUCKER, E. Elena Bompani's **Itaca furniture is made for a new generation of nomads**. 2016. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2016/11/20/elena-bompani-itaca-furniture-system-rollup-bed-generation-rent-nomads/>>

TUCKER, E. Nifemi Marcus-Bello's **Tebur table is carried like a suitcase**. 2016. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2016/10/26/nifemi-marcus-bello-tebur-flat-pack-table-desk-furniture-design/>>

ULRICH, K.T., EPPINGER, S.D. **Product Design and Development**. Tata McGraw-Hill, New Delhi, India, 2004.

VANIA. **Innovative Modular System by StudioPANG**. 2014. Disponível em: <<https://www.interiorzine.com/2014/03/27/innovative-modular-system-studiopang/>>.

WILLIAMSON, C. **Gardening Made Easy**: Modular Planting System - Design Milk. 2015. Disponível em: <<https://design-milk.com/ipot-modular-planting-system-supercake-design-studio/>>.

WILLIAMSON, C. **Sabine**: A Furniture System That Reduces Sound. 2015. Disponível em: <<https://design-milk.com/sabine-furniture-system-reduces-sound/>>.

YANG, V. **Tenement H**: A Modular Cabinet System Inspired by Thai Architecture. 2021 Disponível em: <https://design-milk.com/tenement-h-a-modular-cabinet-system-inspired-by-thai-architecture/?media_id=456796>.

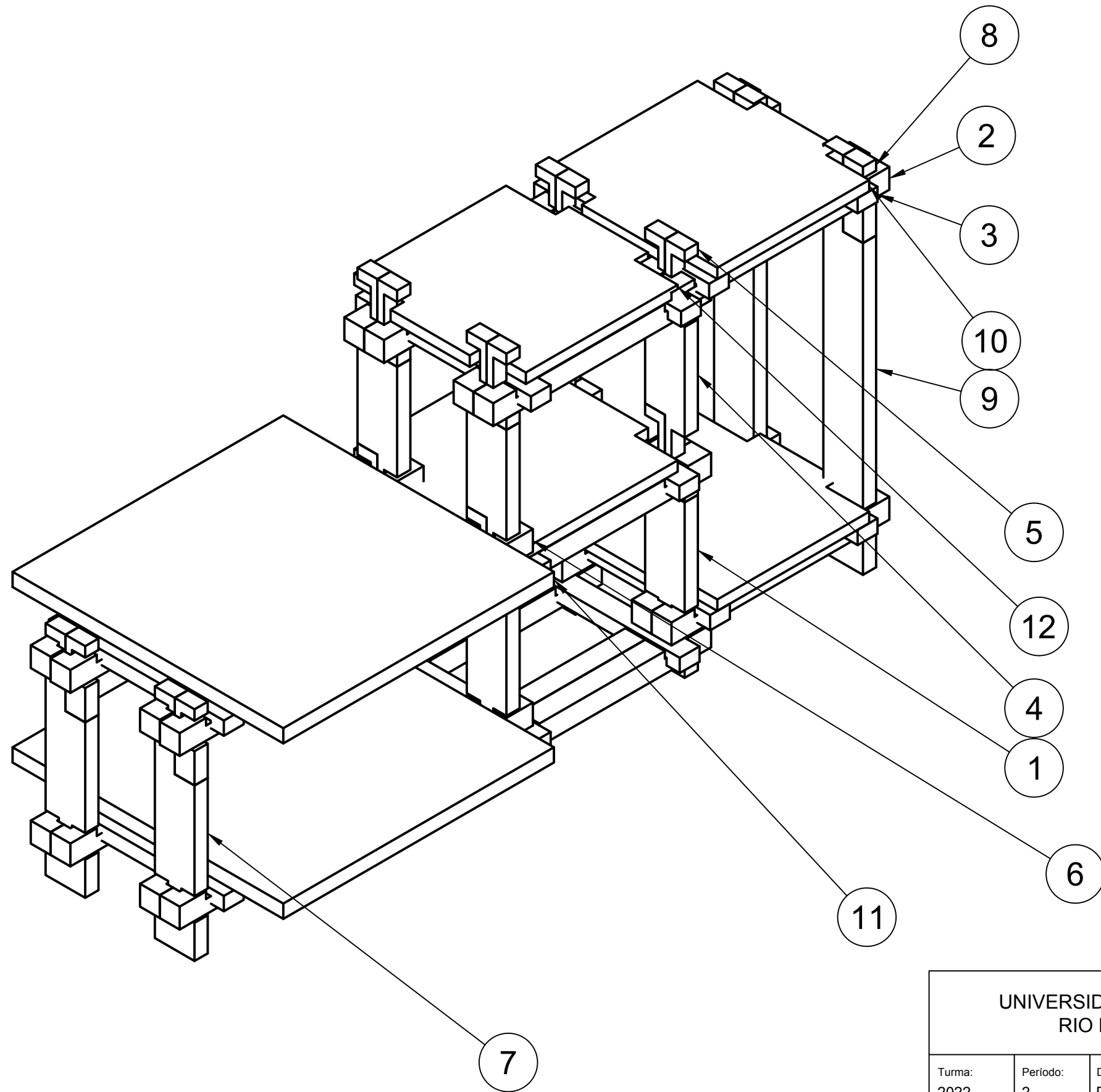
YANG, V. **Vitra's New Comma System Can Transform Into All Your Office Needs**. 2022.
Disponível em: <<https://design-milk.com/vitras-new-comma-system-can-transform-into-all-your-office-needs/>>

10. ANEXOS

ANEXO A – Desenhos Técnicos

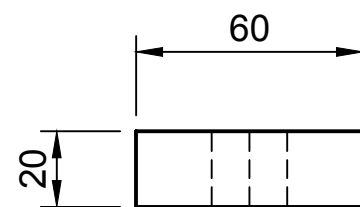
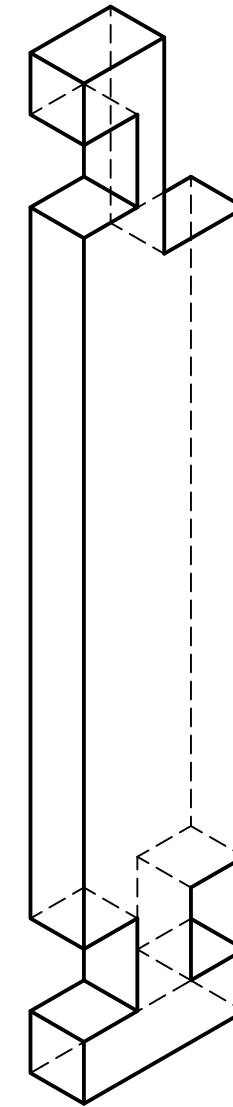
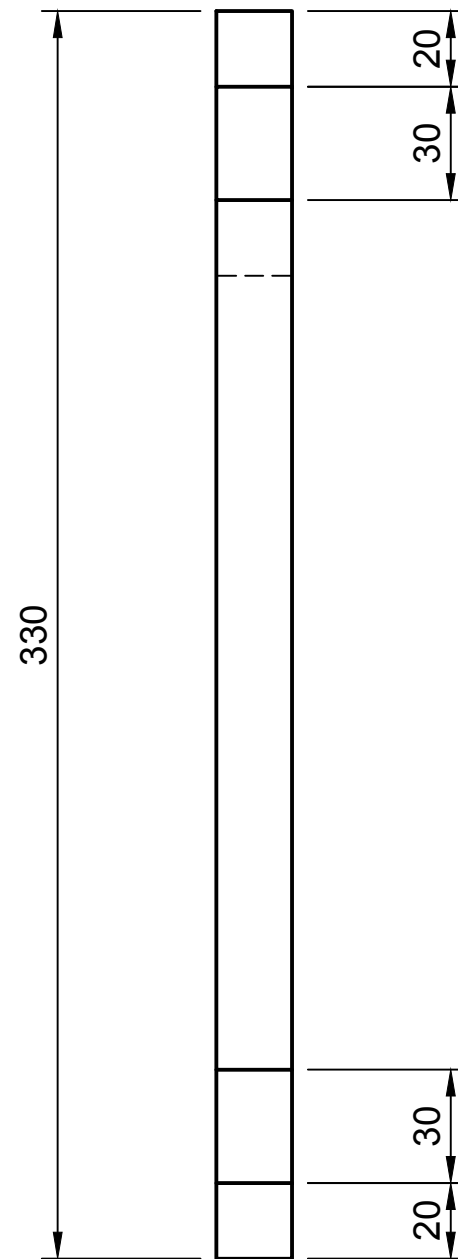
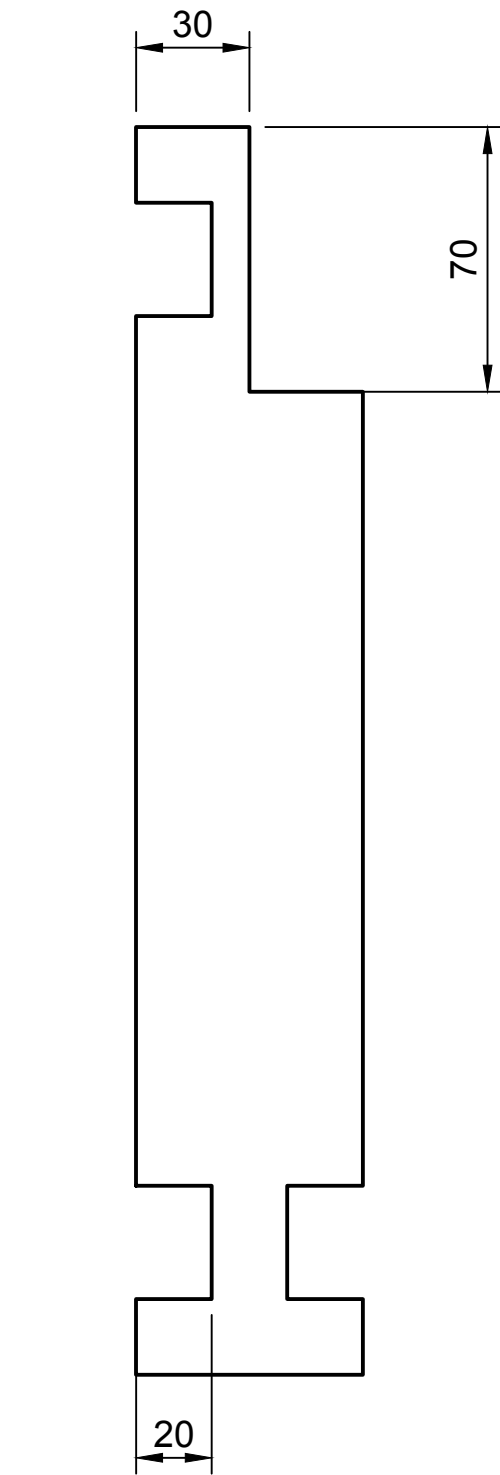
ANEXO B – Manual

ANEXO C – Análise Ergonômica

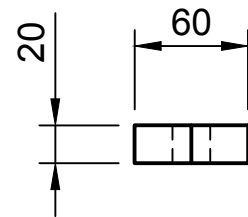
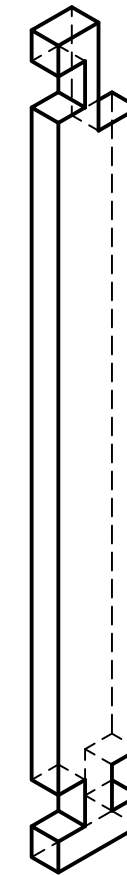
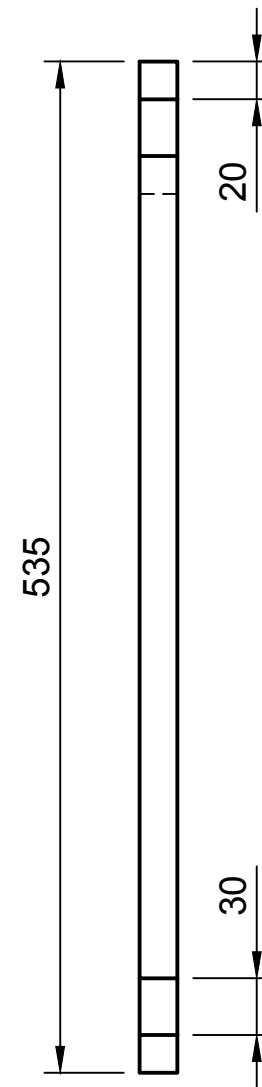
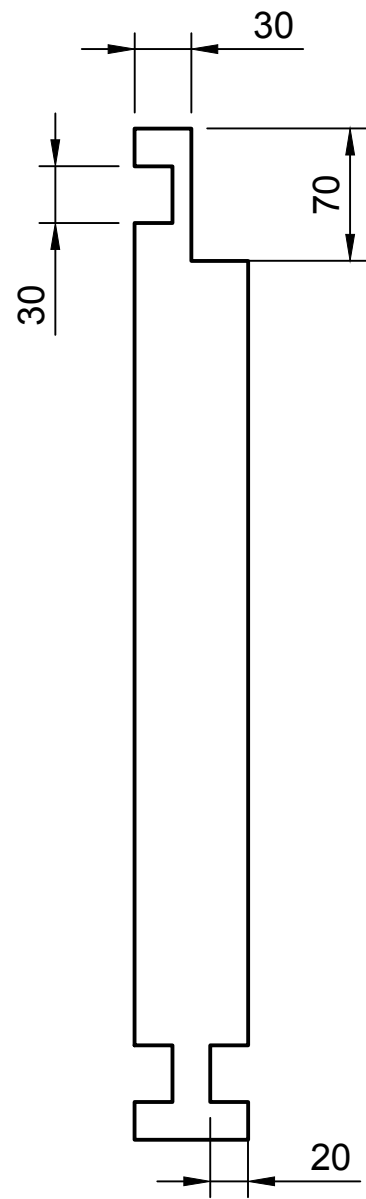


Parts List		
Item	Qty	Part Number
1	4	4. Base Space
2	20	7. Conexão - Standard
3	14	19. ponte - Standard
4	4	12. Exp Space
5	4	17. C
6	8	8. Conexão - Alto
7	2	5. Base 3 - Standard
8	4	18. C 2
9	2	6. Base 3 - Alto
10	2	Prateleira1 - pinho
11	2	Prateleira2
12	2	Prateleira1

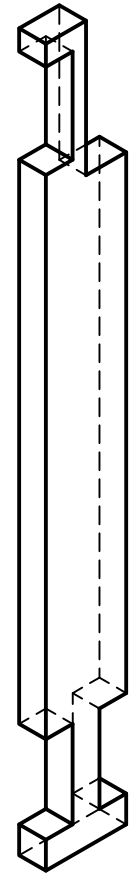
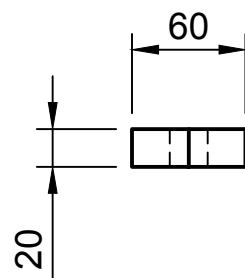
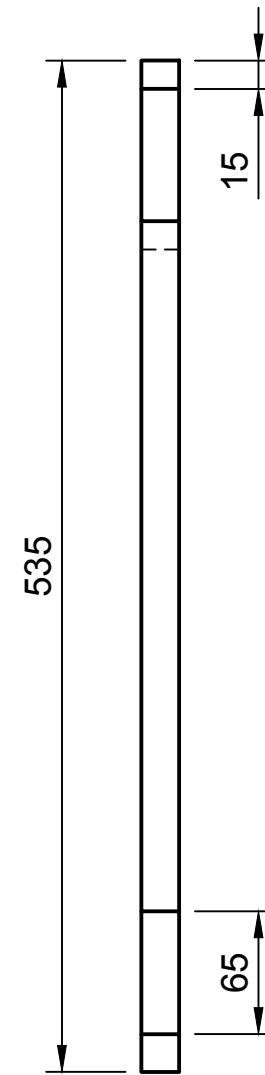
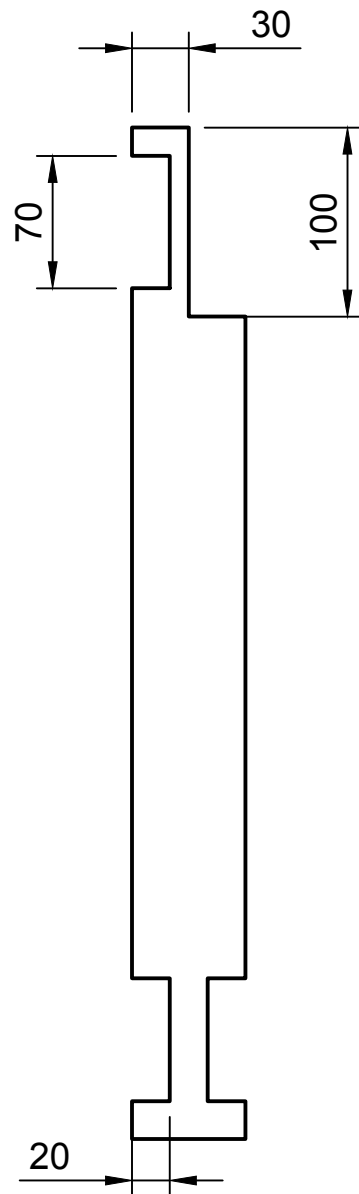
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial	Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022	
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 1/1	Escala: 1/5	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Mobiliário Modular Multifuncional por Encaixes			Item: Combinação do Manual		



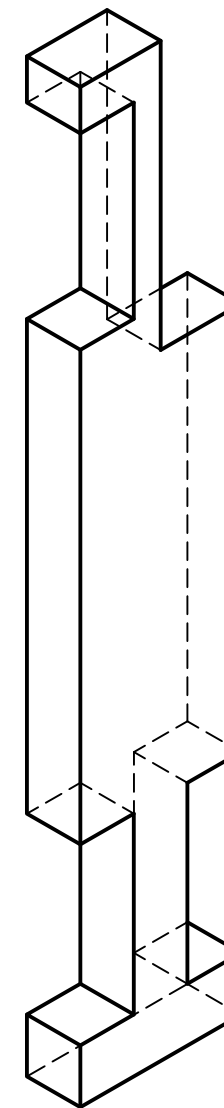
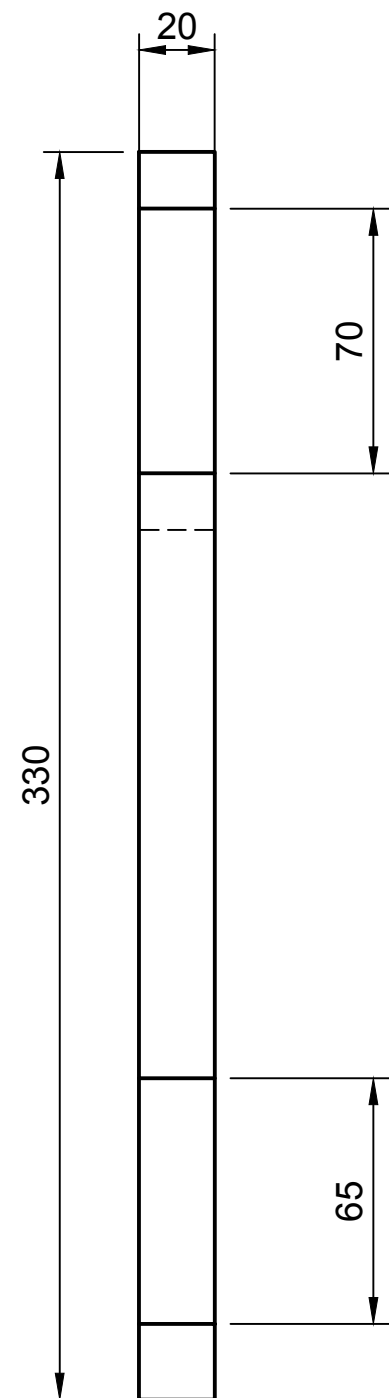
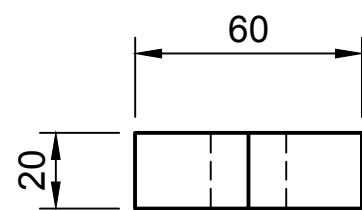
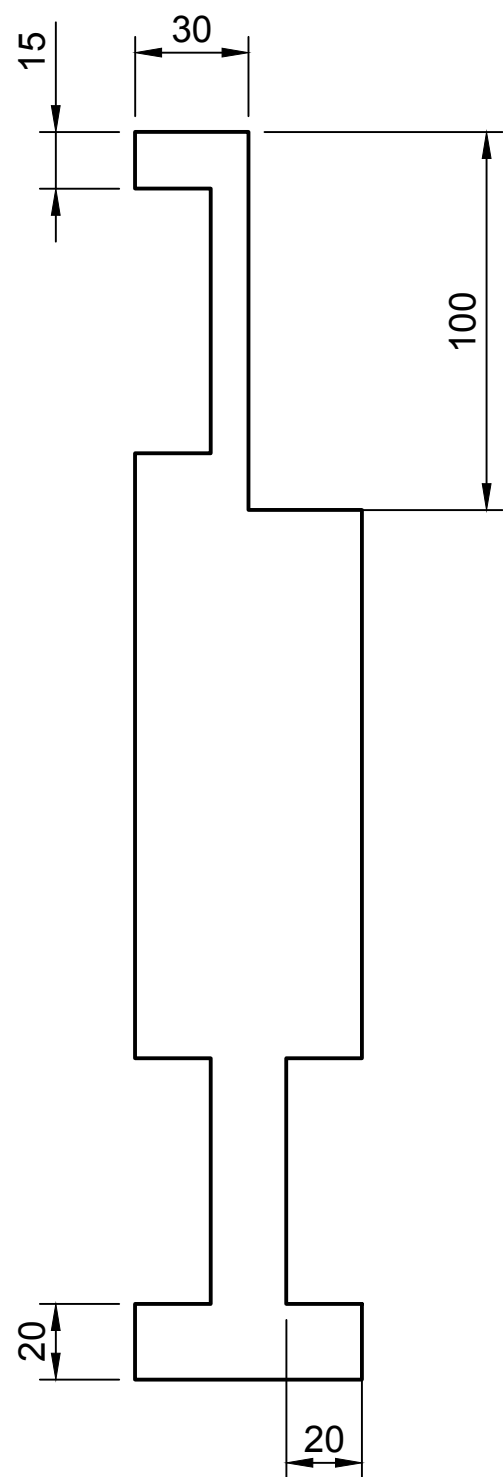
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022	
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 1/21	Escala: 1/2	Diedro: 1°	Unidades: mm	
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Base: Classic - Standard			



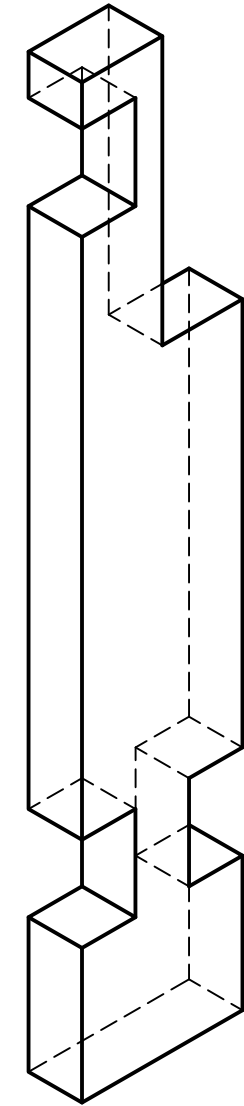
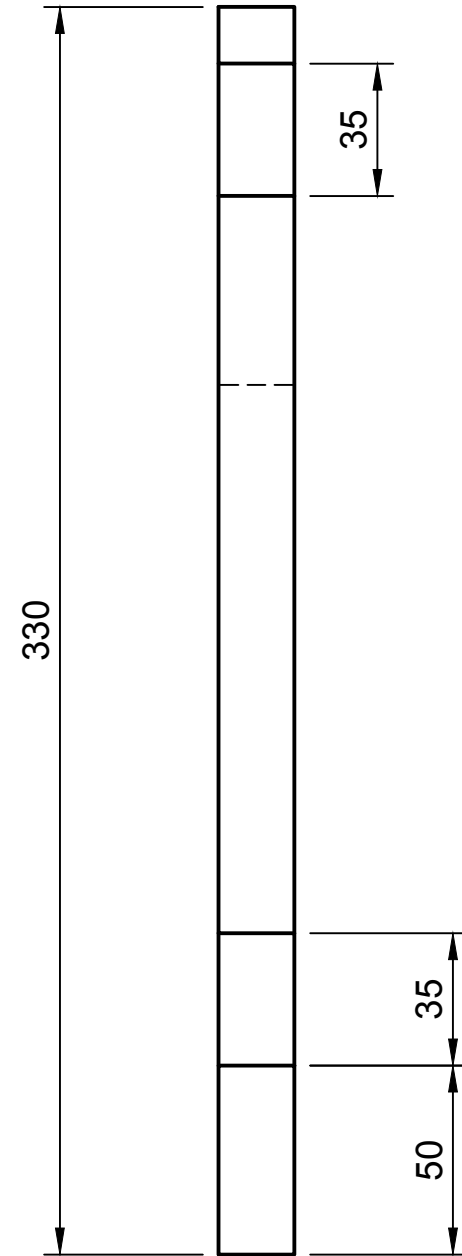
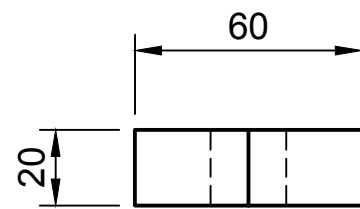
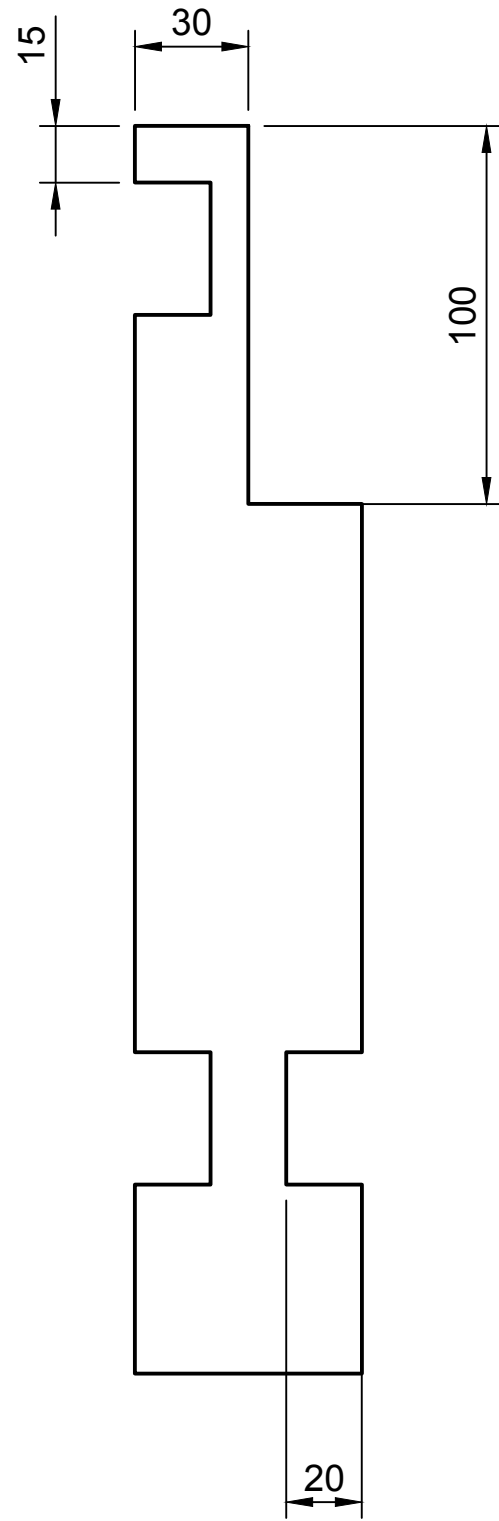
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 2/21	Escala: 1/4	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Base: Classic - Alto		



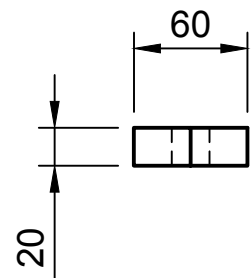
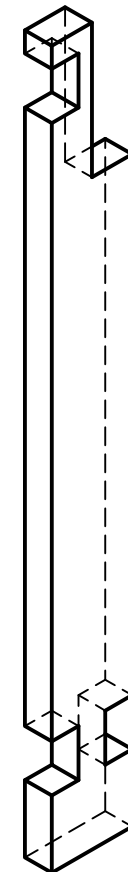
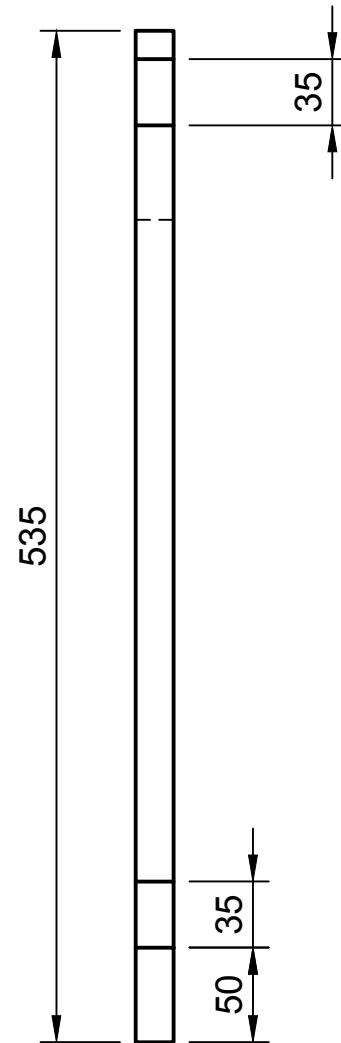
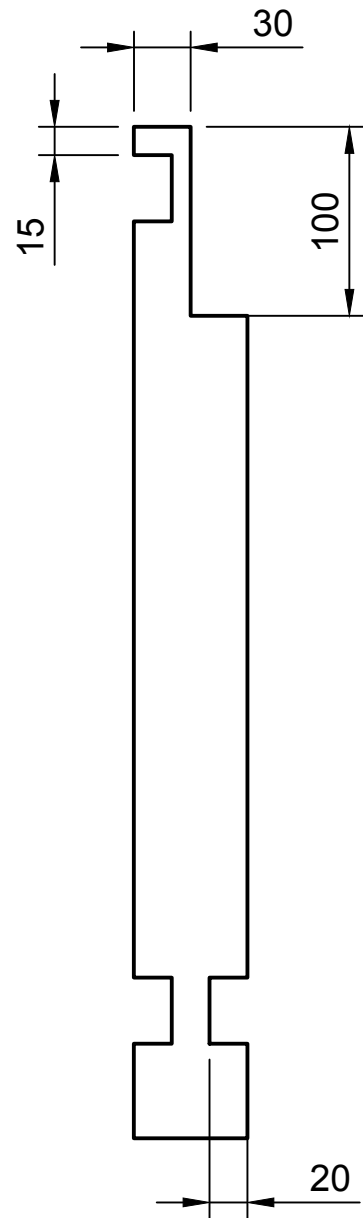
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 3/21	Escala: 1/4	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Base: Light		



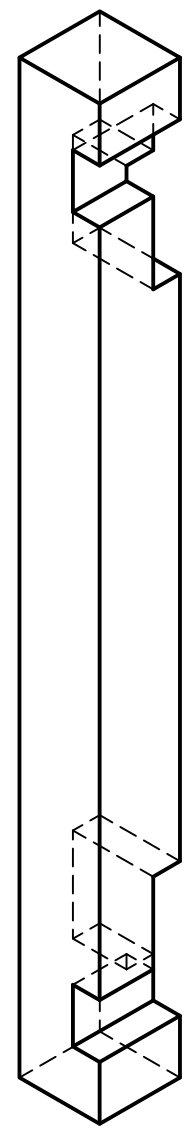
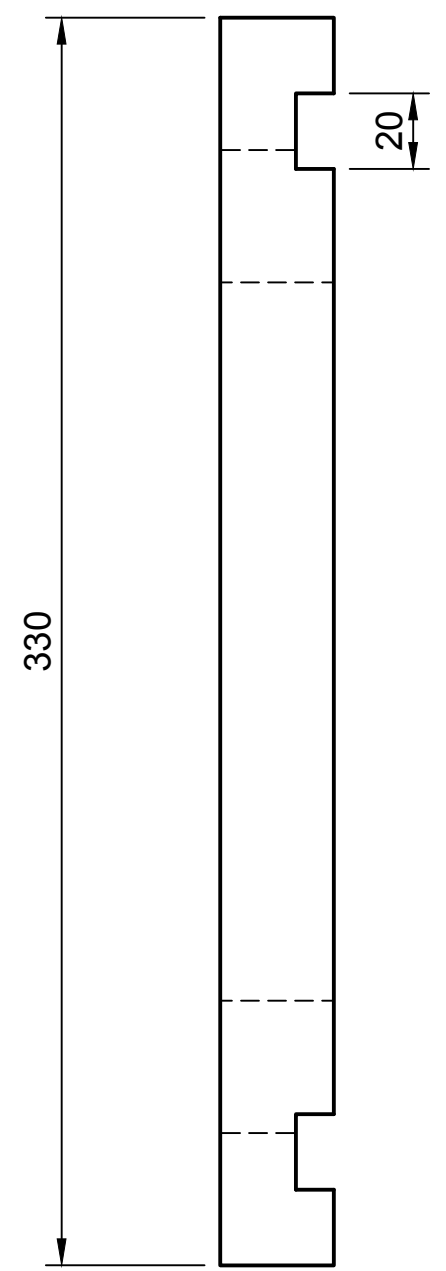
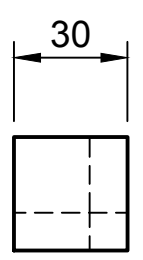
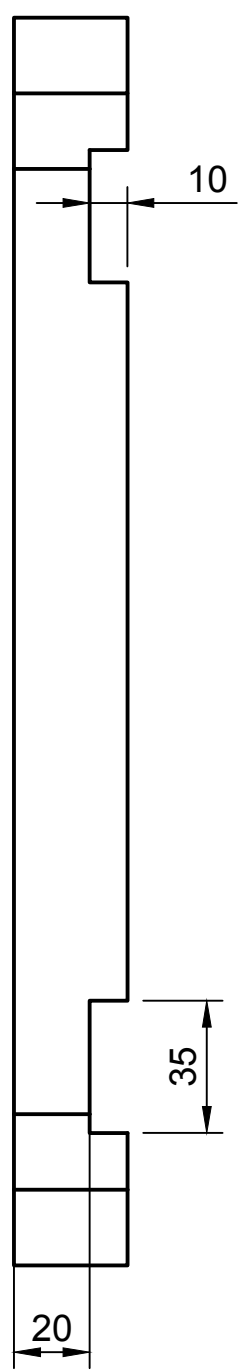
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 4/21	Escala: 1/2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Base: Space		



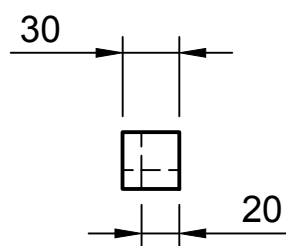
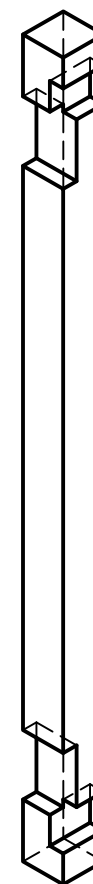
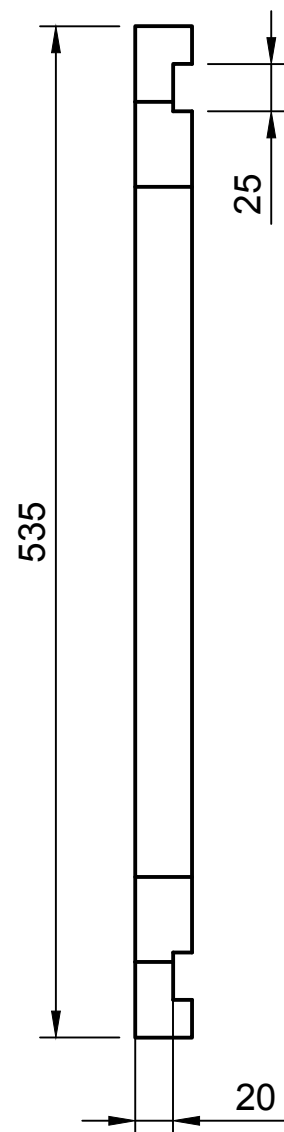
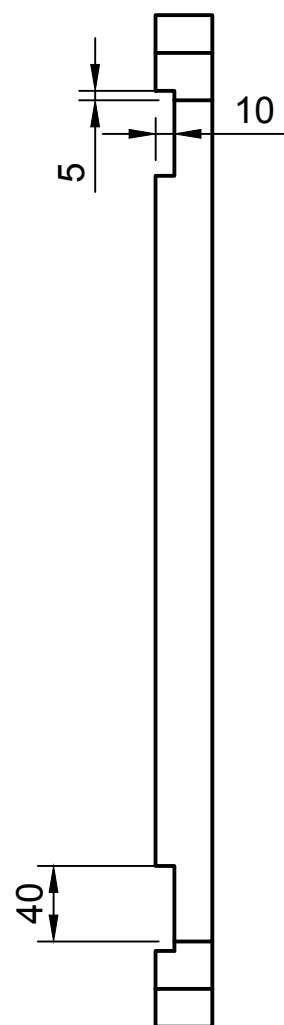
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 5/21	Escala: 1/2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Base: "Bas3" - Standard		



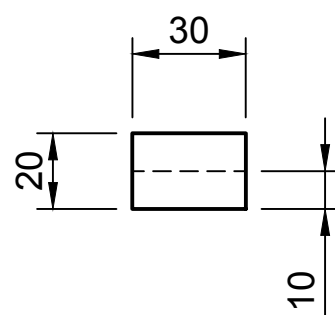
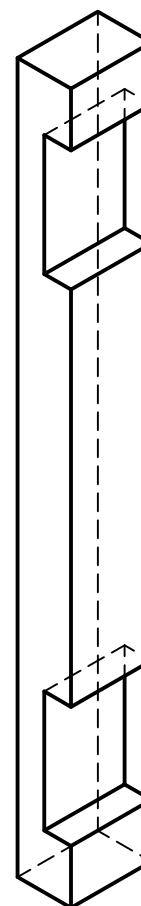
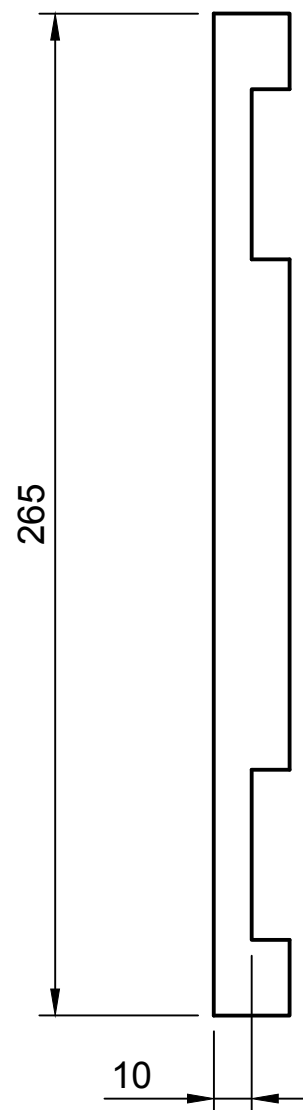
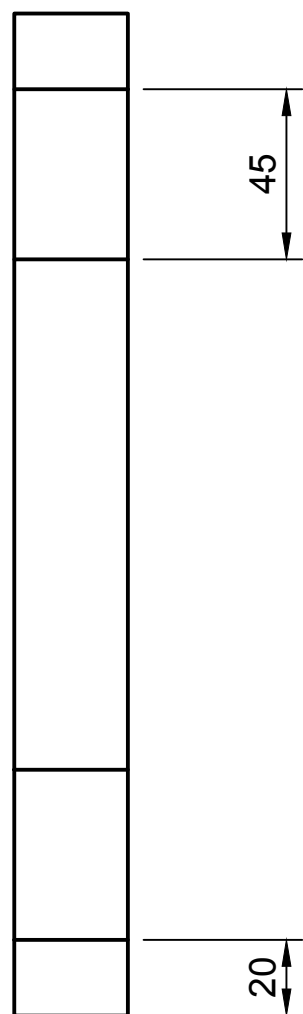
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial	Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022	
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 6/21	Escala: 1/4	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Base: Bas3 - Alto		



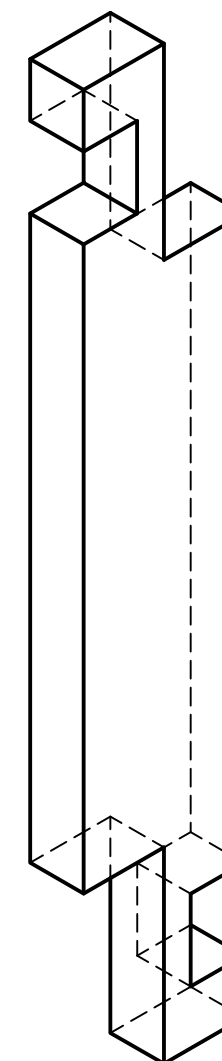
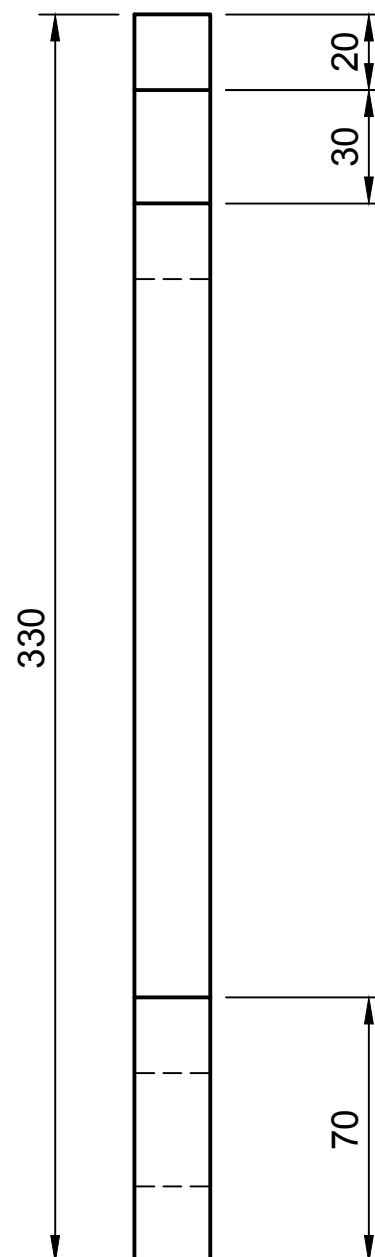
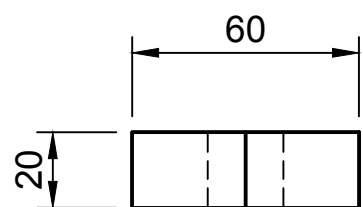
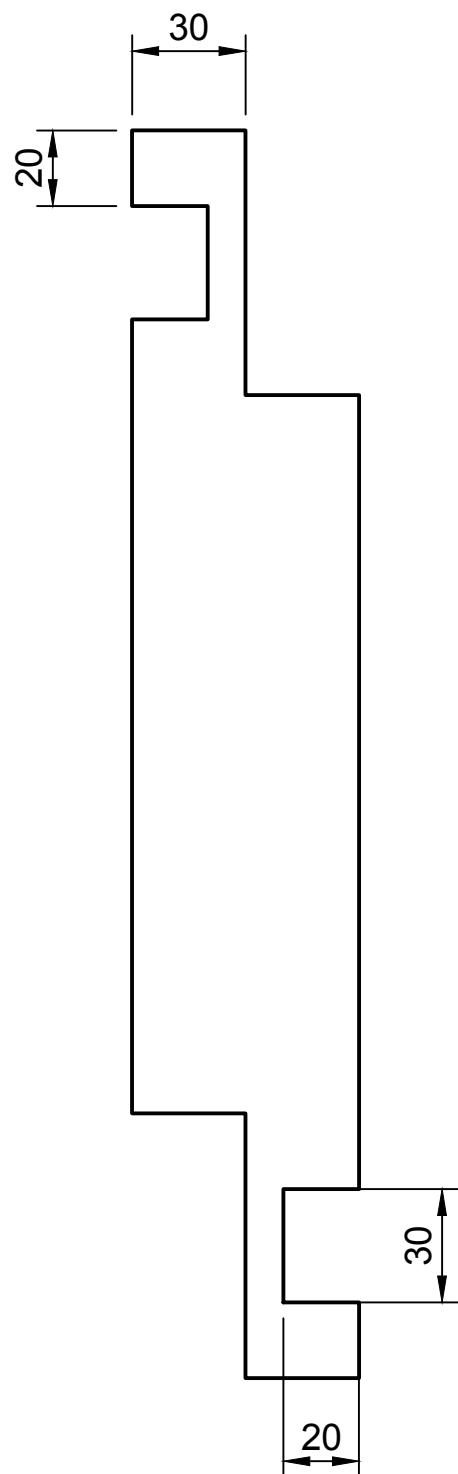
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial	Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022	
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 7/21	Escala: 1/2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Conexão - Standard		



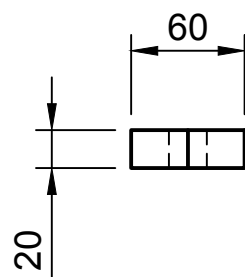
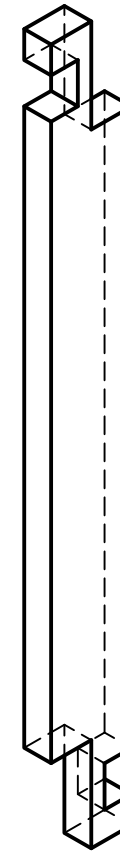
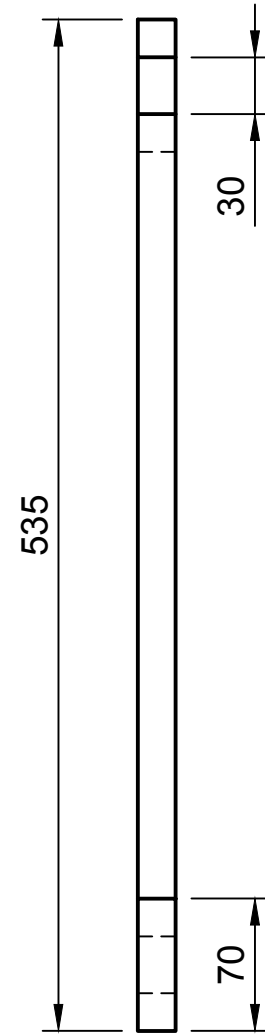
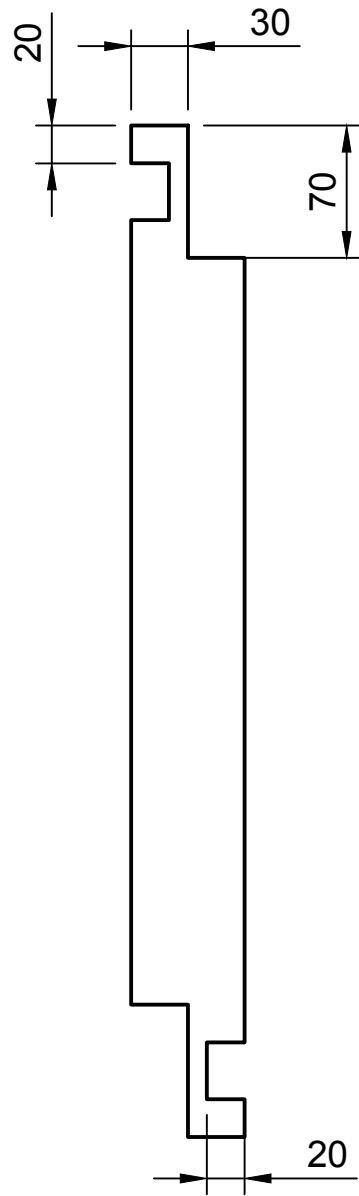
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 8/21	Escala: 1:4	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Conexão - Tipo Alto		



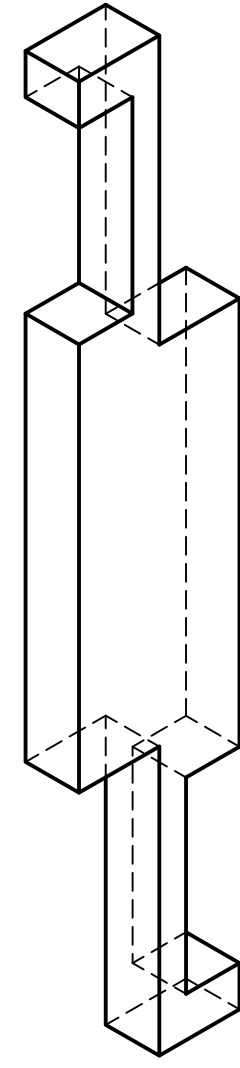
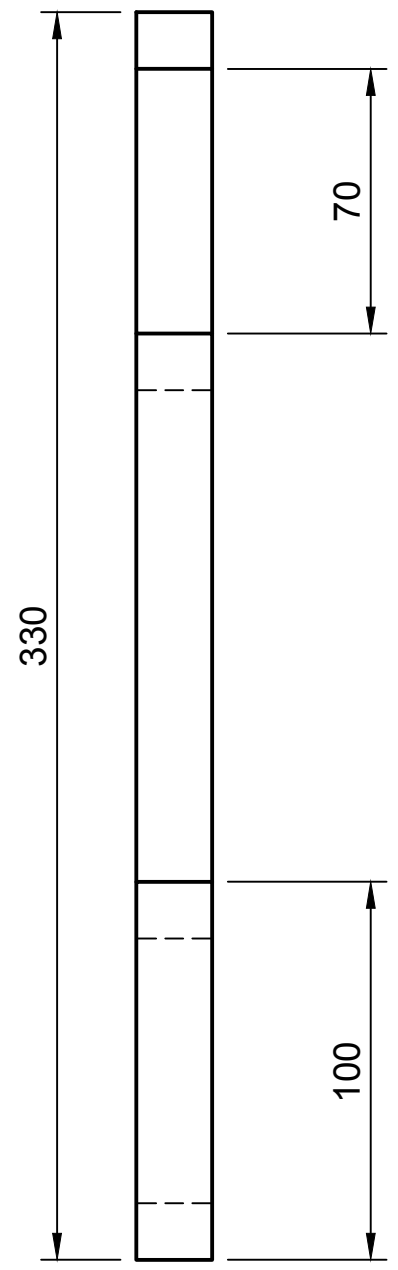
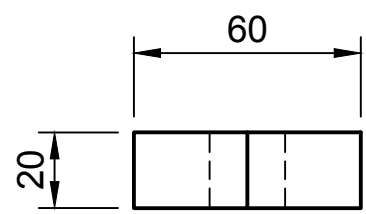
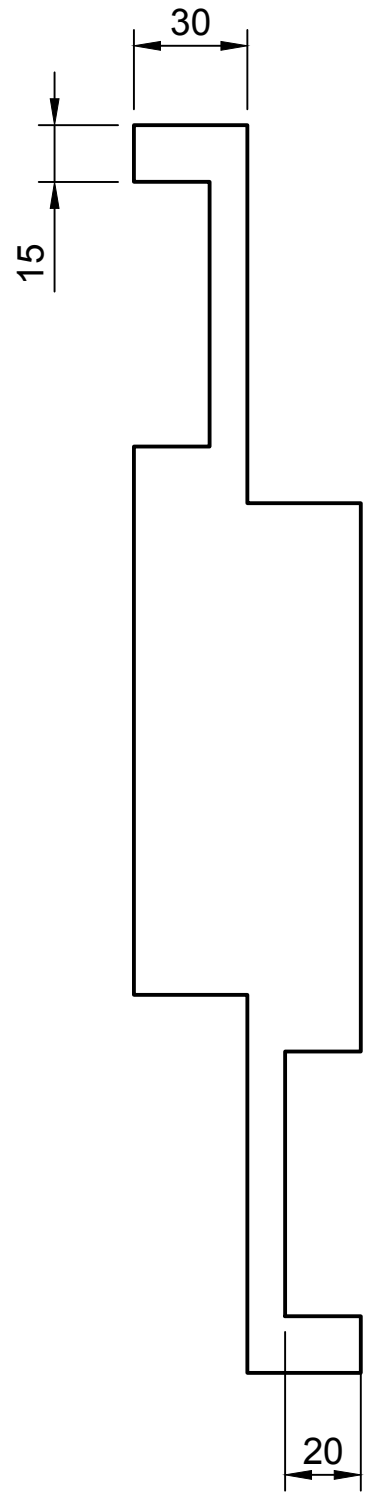
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial	Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022	
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 9/21	Escala: 1/2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Ponte		



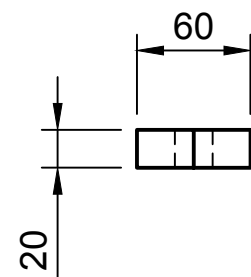
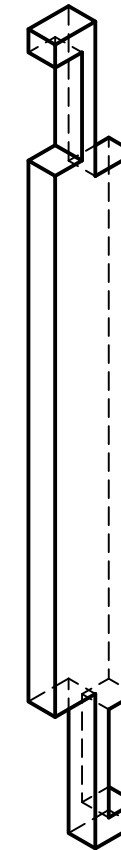
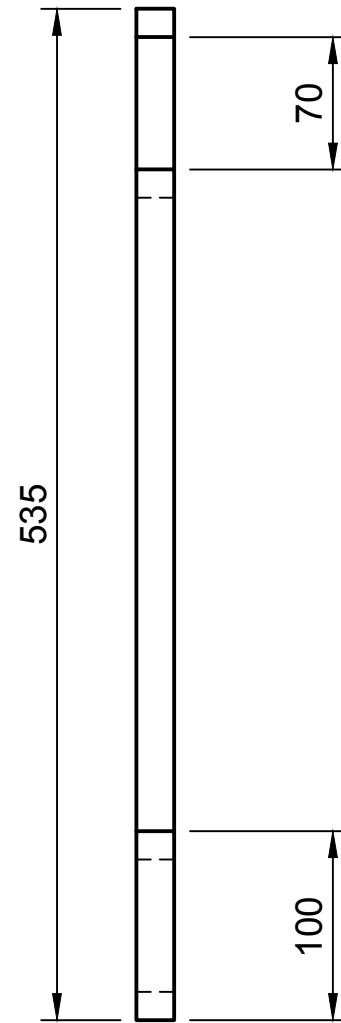
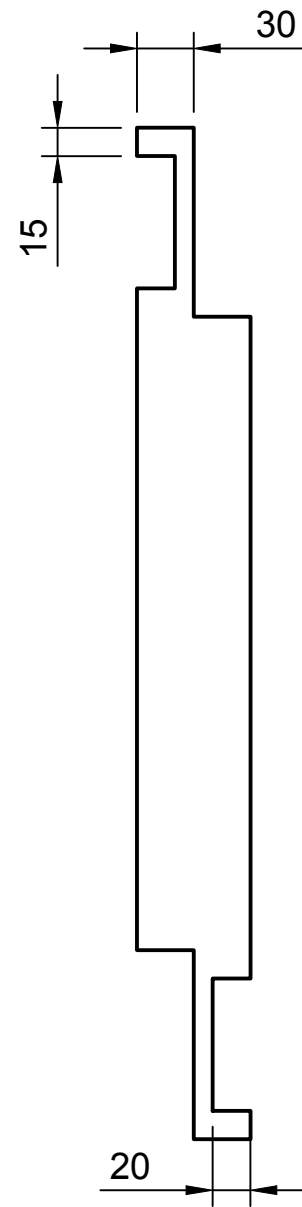
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 10/21	Escala: 1/2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Expansão: Classic - Standard		



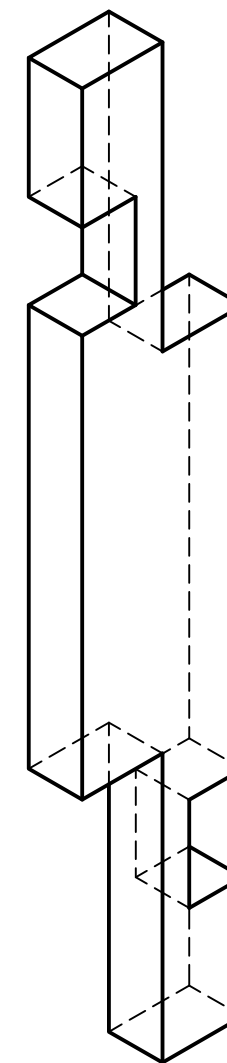
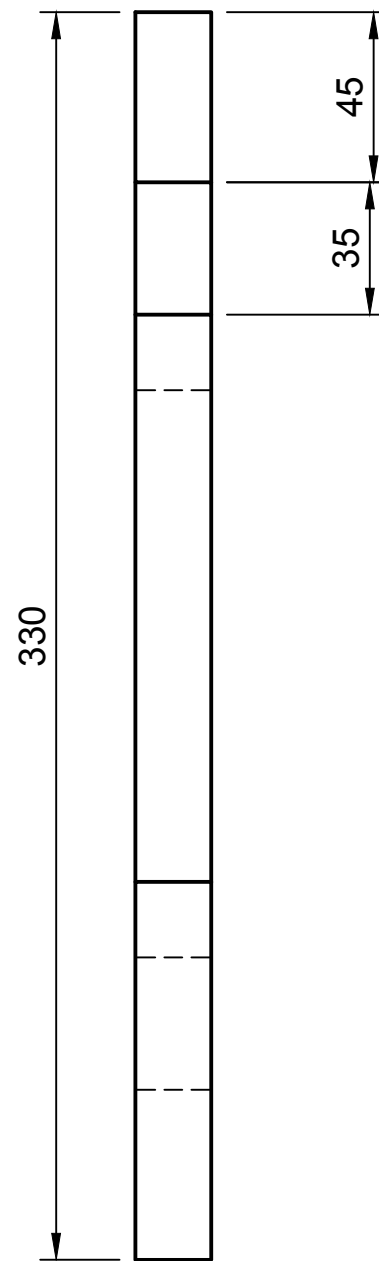
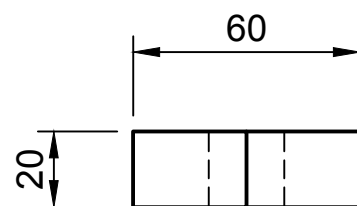
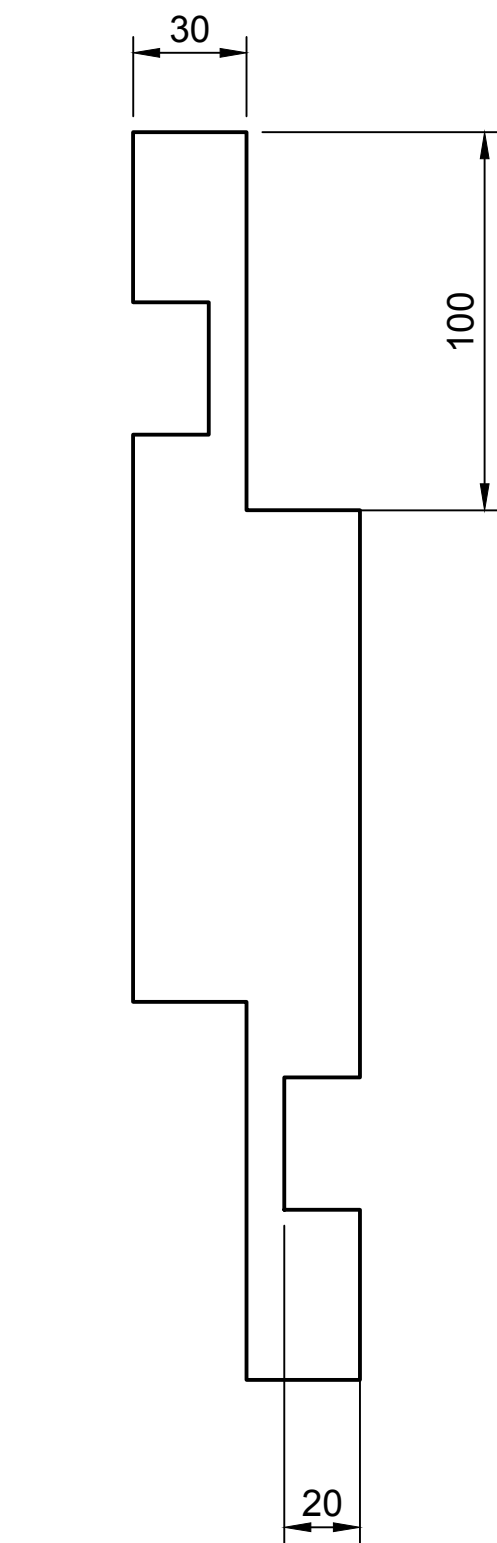
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial	Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022	
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 11/21	Escala: 1/4	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Expansão: Classic - Tipo alto		



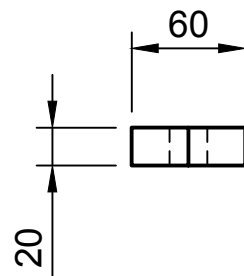
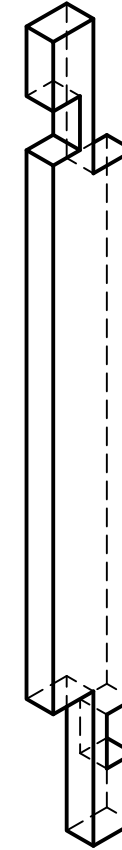
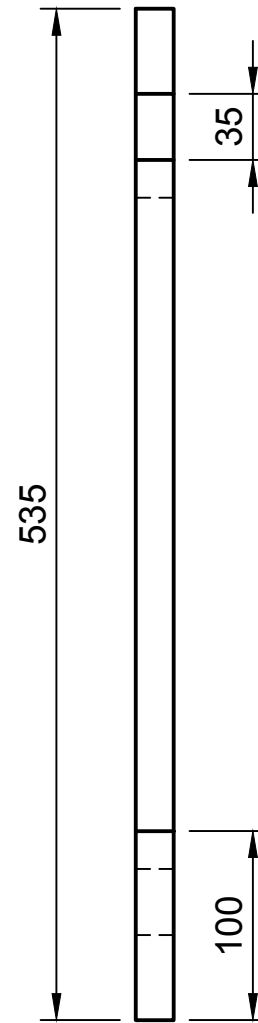
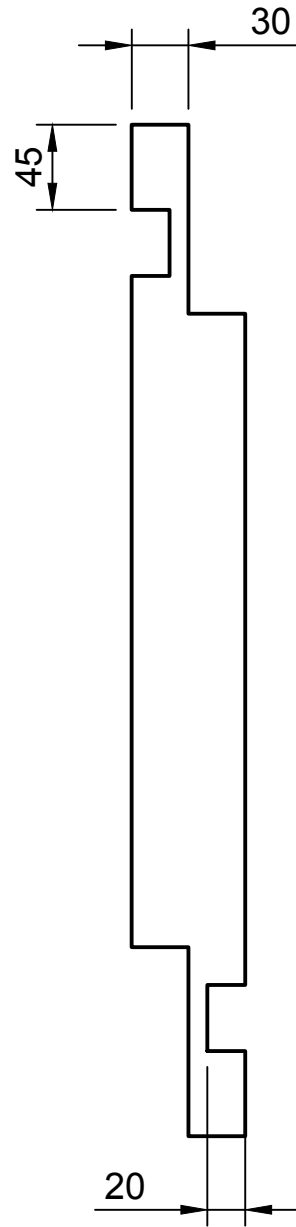
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial	Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022	
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 12/21	Escala: 1/2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Expansão Space		



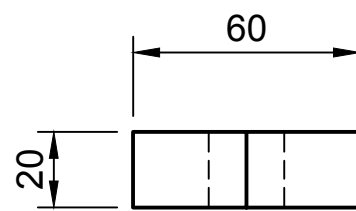
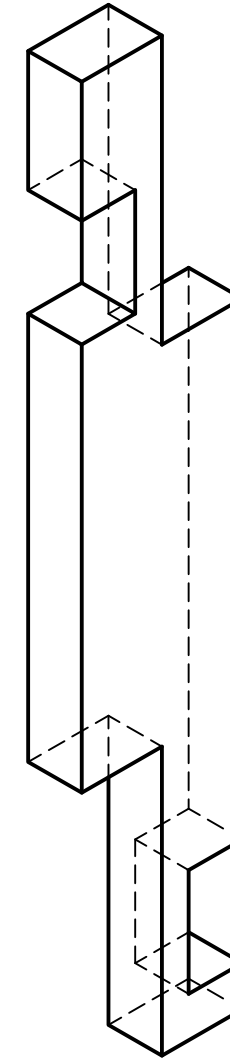
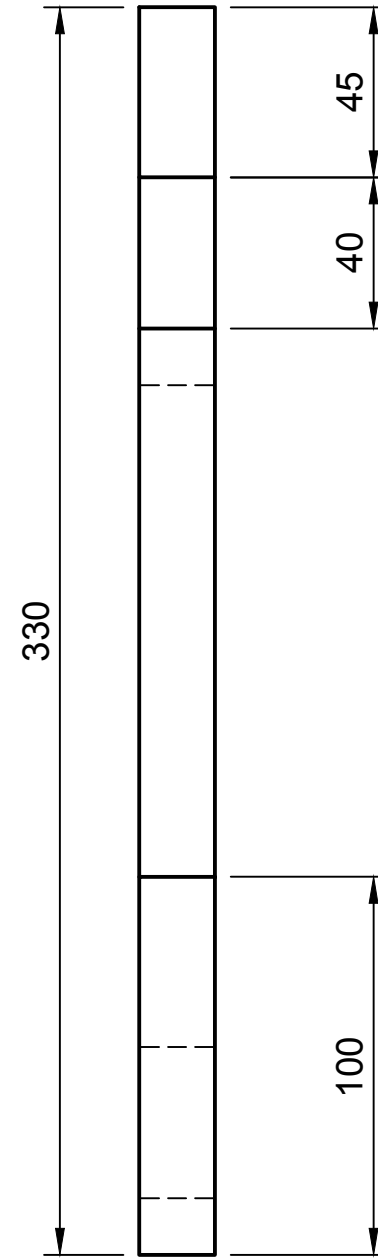
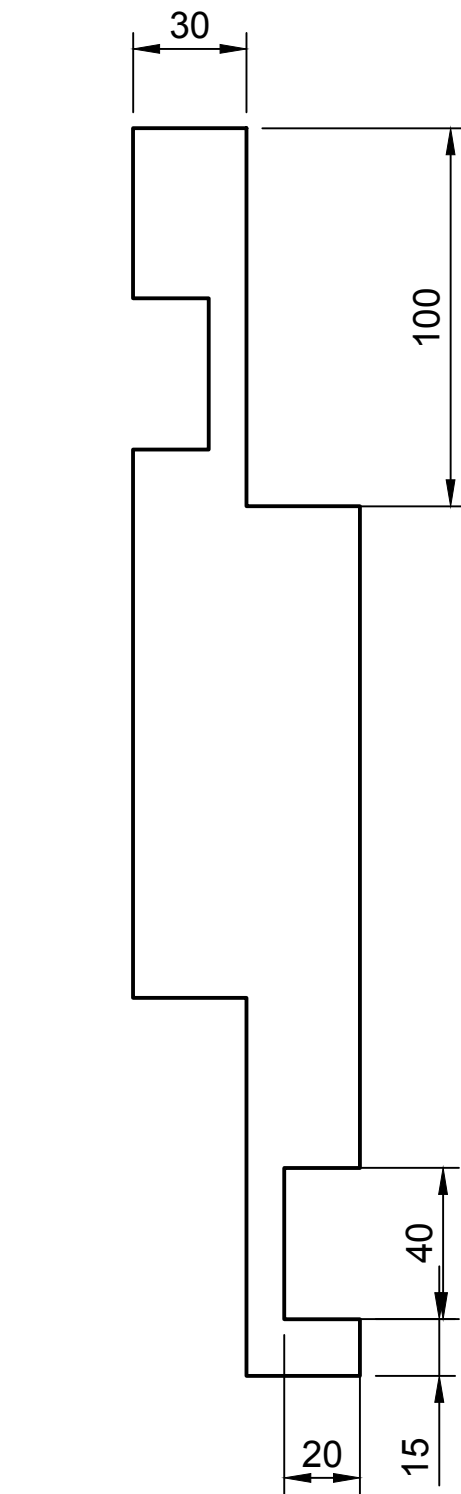
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 13/21	Escala: 1:4	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Expansão Light		



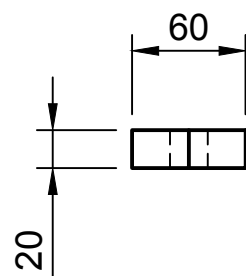
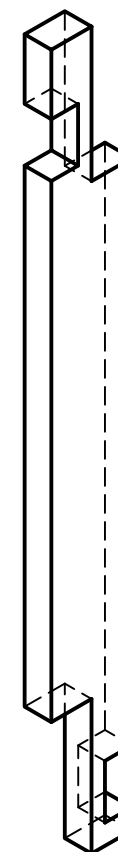
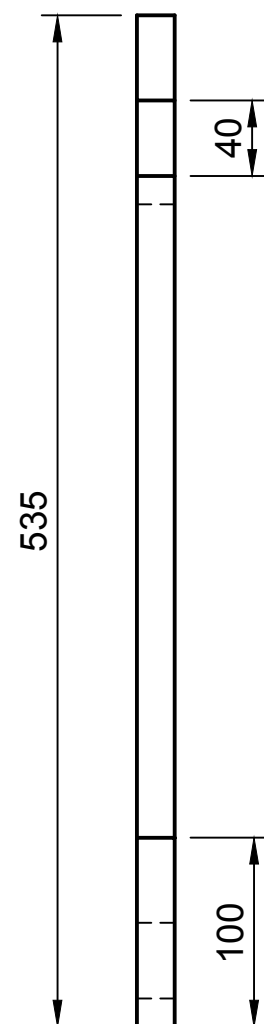
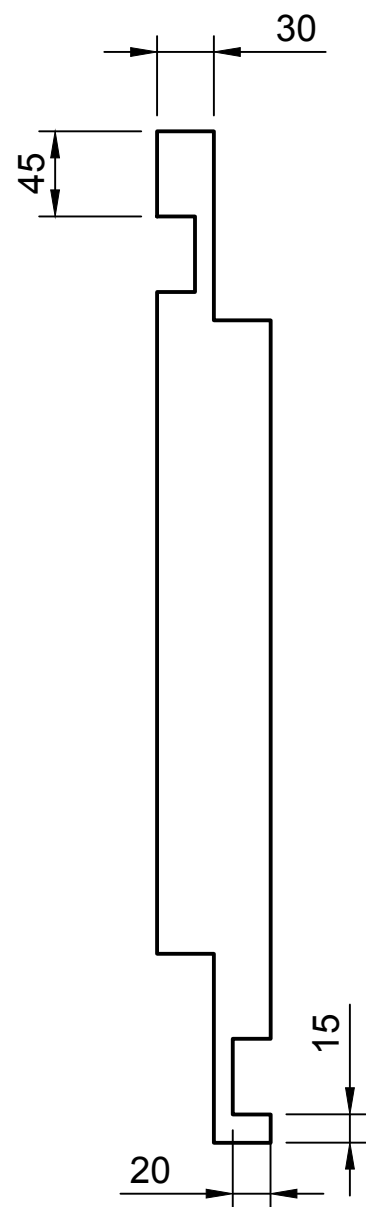
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 14/21	Escala: 1/2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Expansão 4 - Standard		



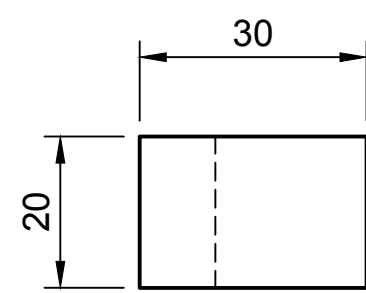
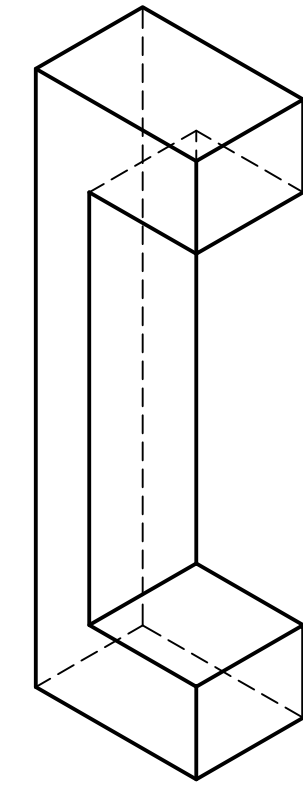
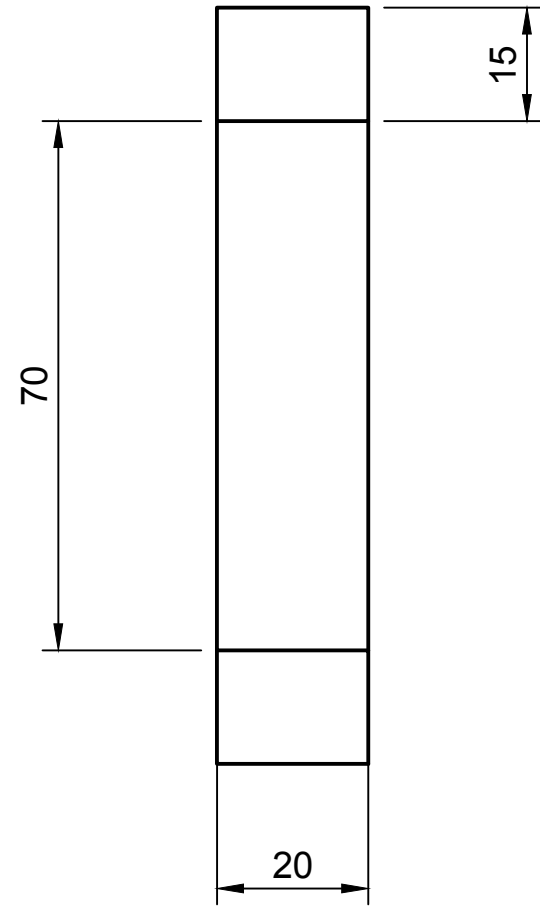
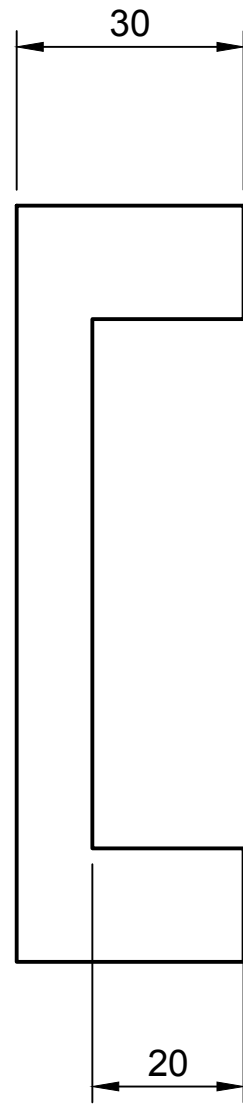
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial	Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022	
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 15/21	Escala: 1/4	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Expansão 4 - Tipo Alto		



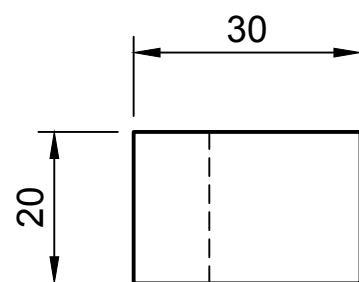
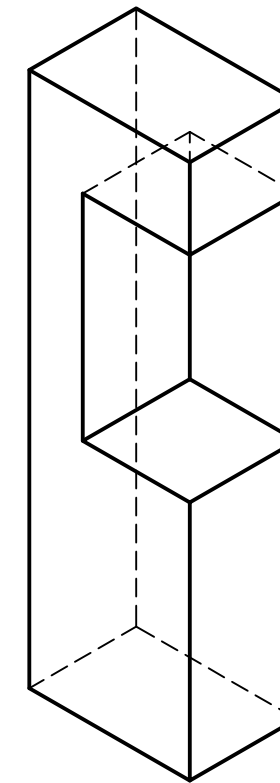
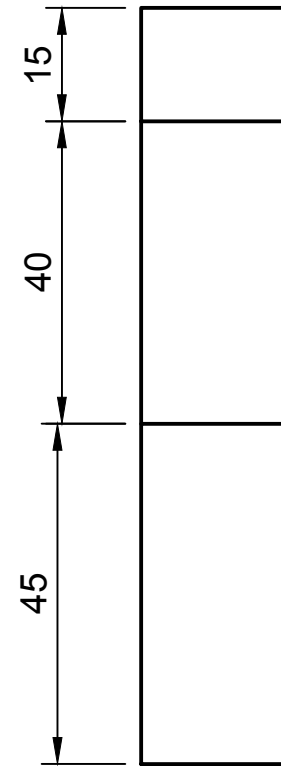
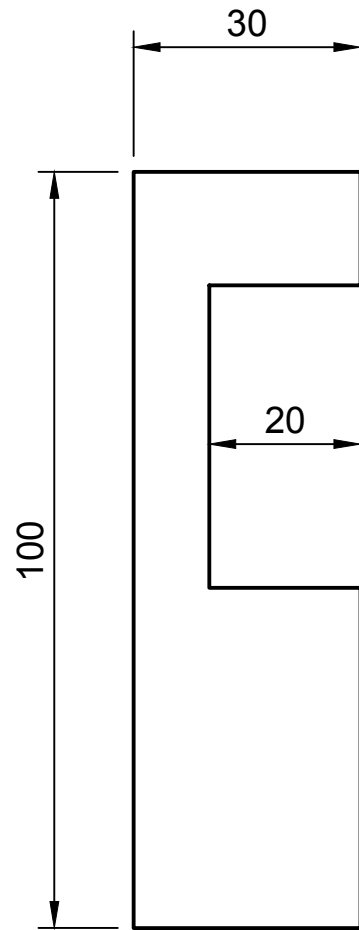
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial	Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022	
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 16/21	Escala: 1/2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Expansão 5 - Standard		



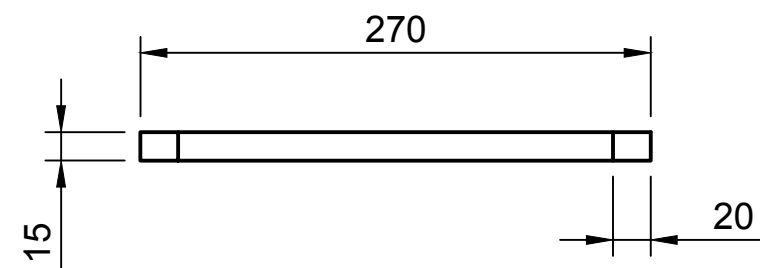
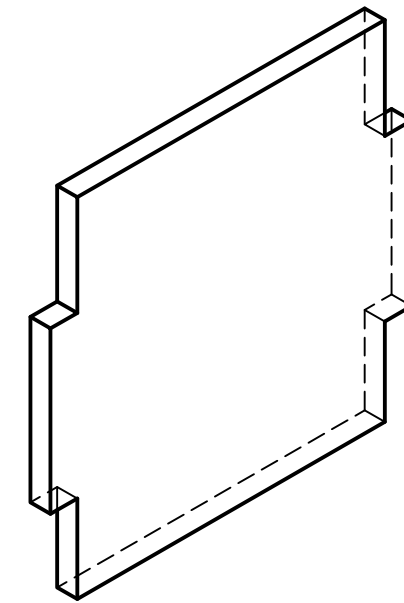
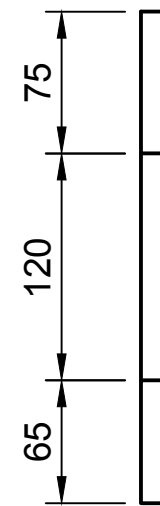
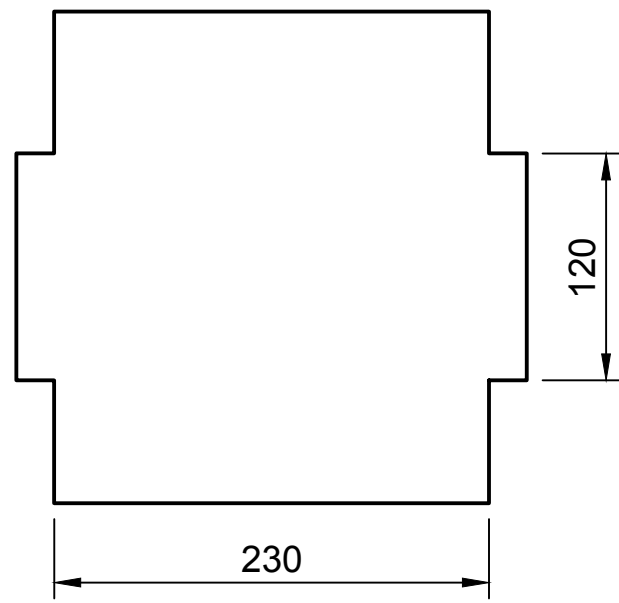
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva		Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 17/21	Escala: 1/4	Diedro: 1°	Unidades: mm	
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Expansão 5 - Tipo alto			



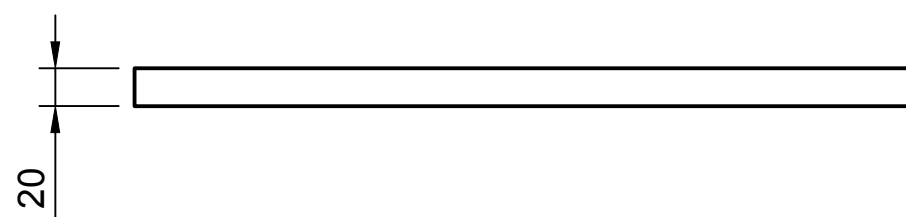
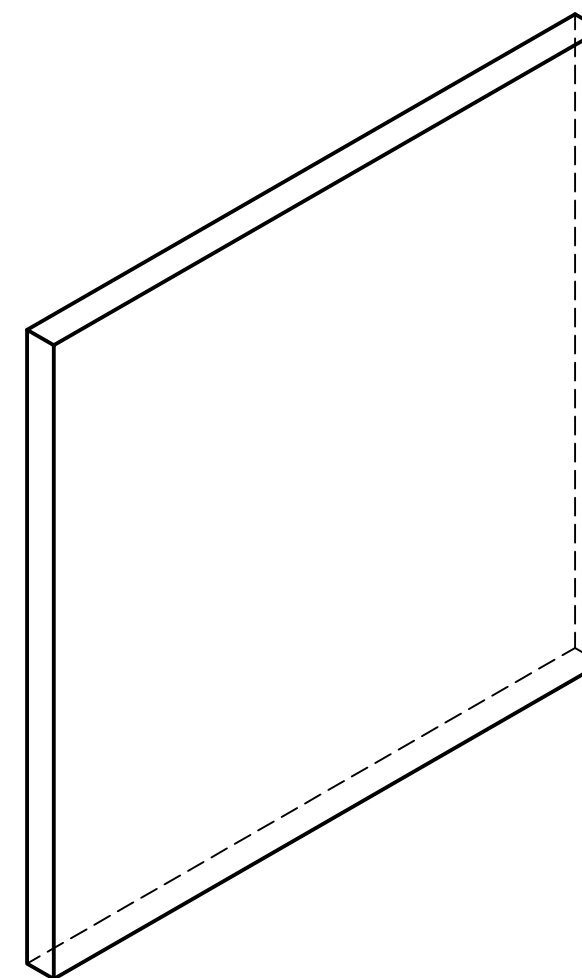
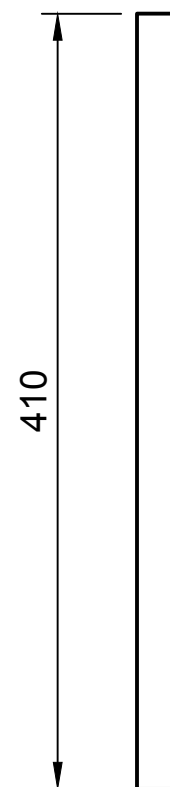
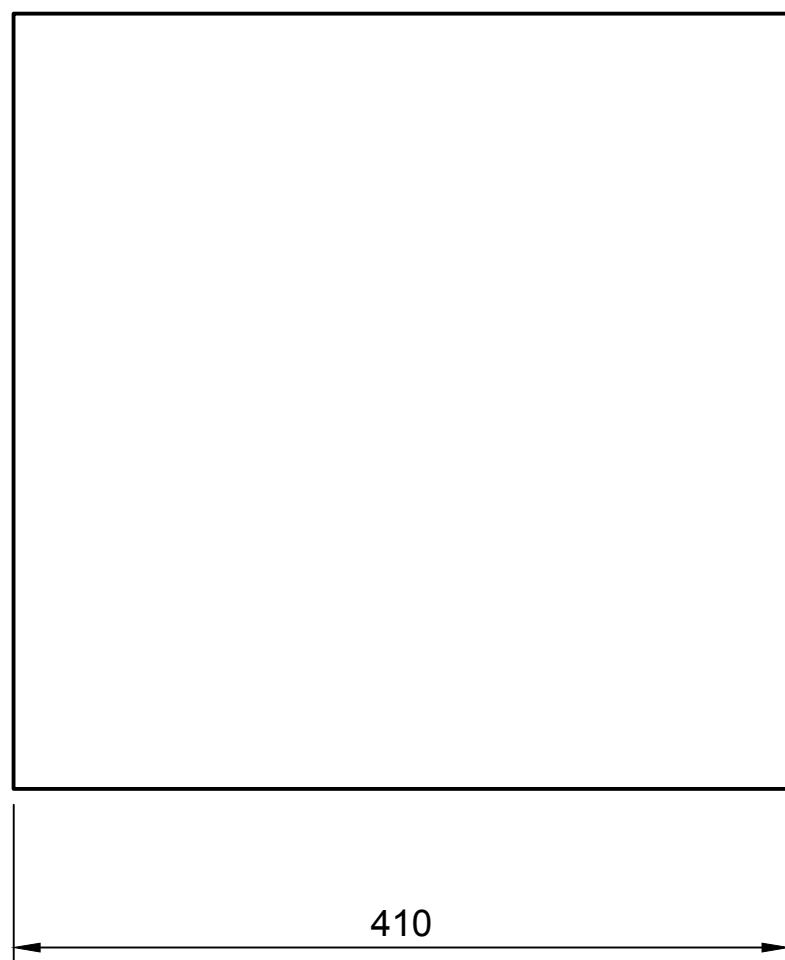
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 18/21	Escala: 1:1	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Finalização "C"		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 19/21	Escala: 1:1	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Finalização "C-2"		

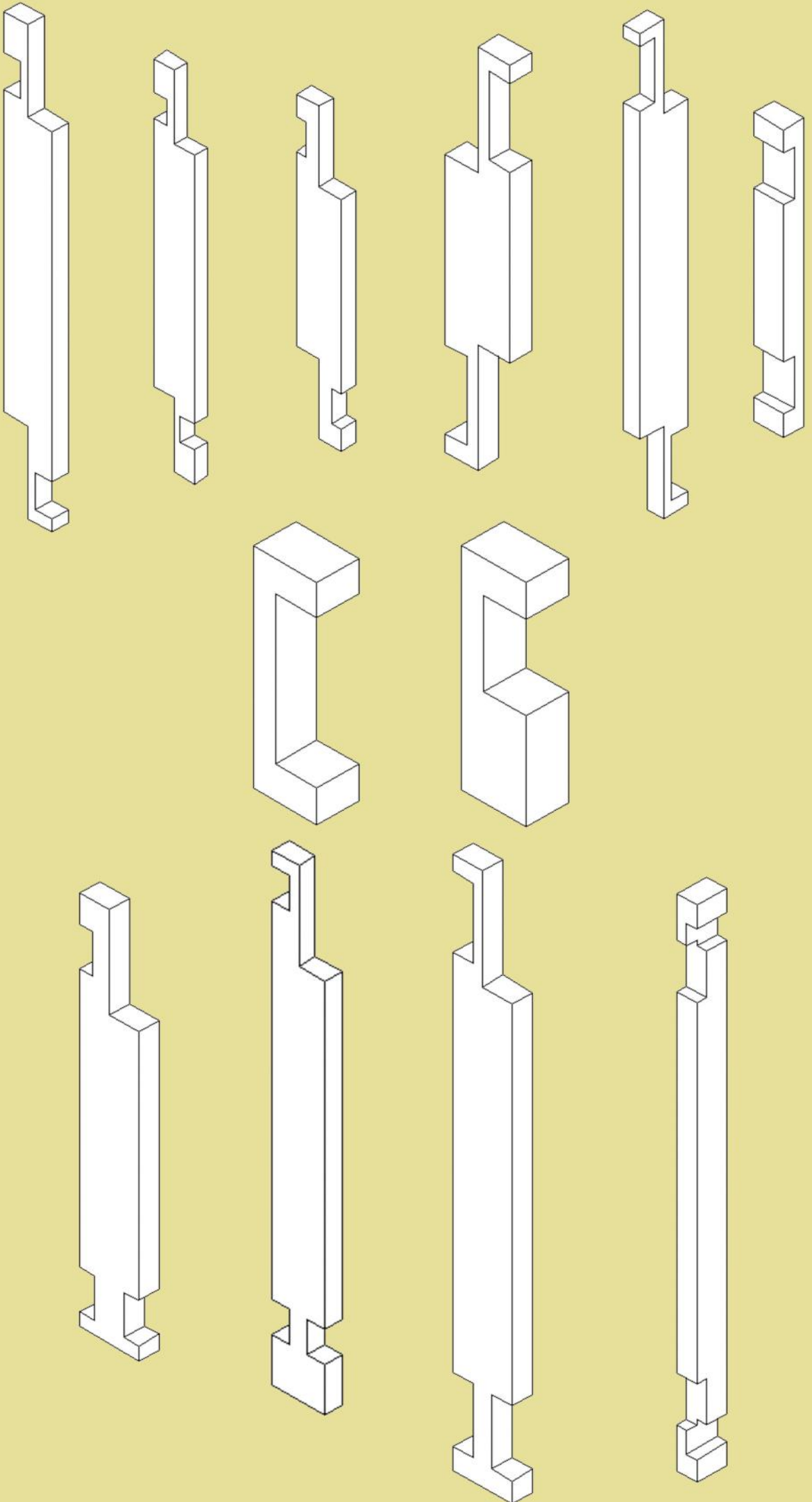


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 20/21	Escala: 1/4	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Prateleira 1		



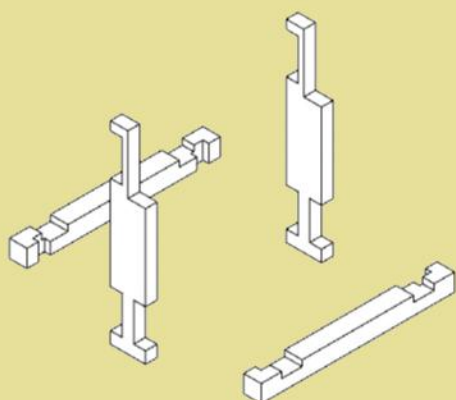
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes/BAI		
Turma: 2022	Período: 2	Disciplina: Projeto de Graduação em Desenho Industrial		Autor: Henrique Cantilho da Silva	Data: 28/08/2022
Orientadora: Deborah Christo	Tamanho da folha: A3	Número de páginas/total de páginas: 21/21	Escala: 1/4	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: METROPOLIS: Sistema modular multifuncional com encaixes			Item: Prateleira 2		

MANUAL DE INSTRUÇÃO: CONSTRUINDO SUA METROPOLIS

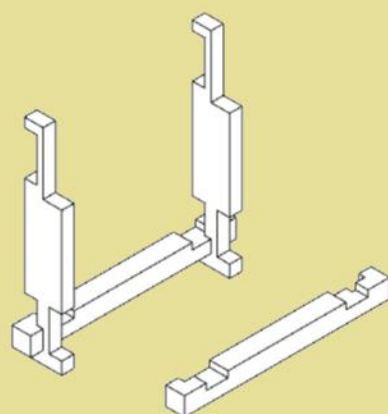


MANUAL DE INSTRUÇÃO: CONSTRUINDO SUA METROPOLIS

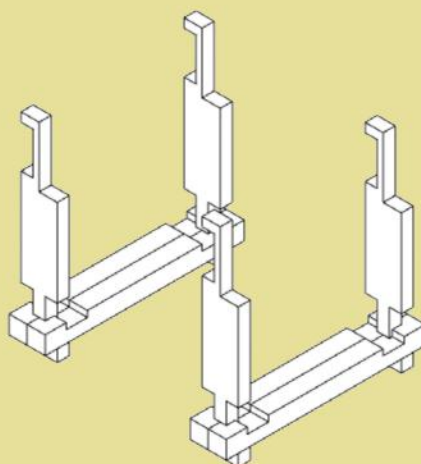
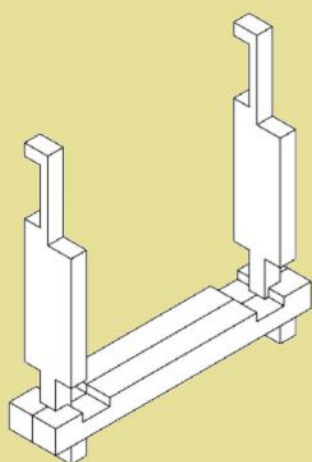
1. ESCOLHA 2 BASES, 2 CONEXÕES



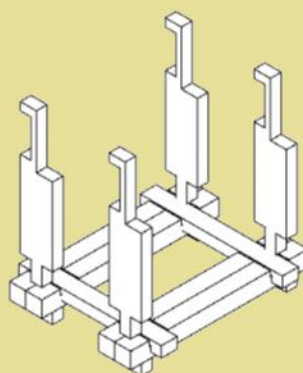
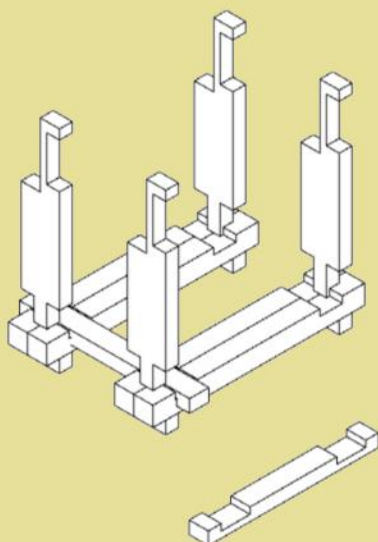
2. ENCAIXE A CONEXÃO NA
PARTE INFERIOR DAS DUAS BASES



3. DEPOIS DE ENCAIXAR AS 2 CONEXÕES
NAS PARTES INFERIORES DA BASE, FAÇA UM IRMÃO GÊMEO

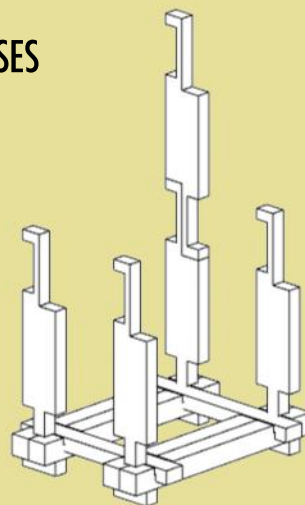
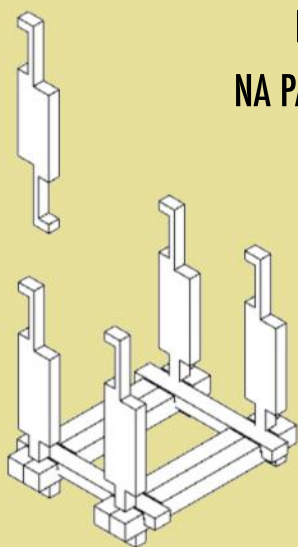


4. ENCAIXE DUAS PONTES ENTRE AS CONEXÕES

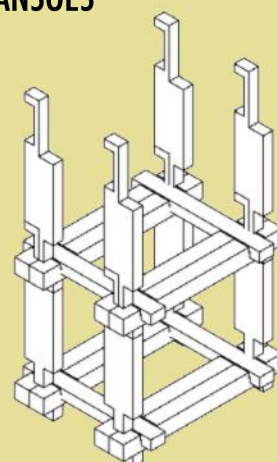
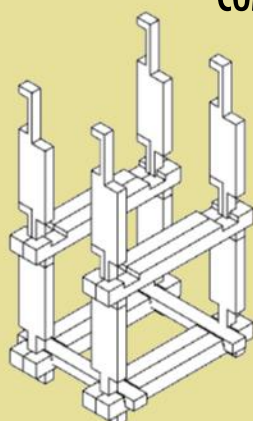


MANUAL DE INSTRUÇÃO: CONSTRUINDO SUA METROPOLIS

5. ESCOLHA A EXPANSÃO QUE DESEJAR,
E ENCAIXE 4 EXPANSÕES
NA PARTE SUPERIOR DAS 4 BASES

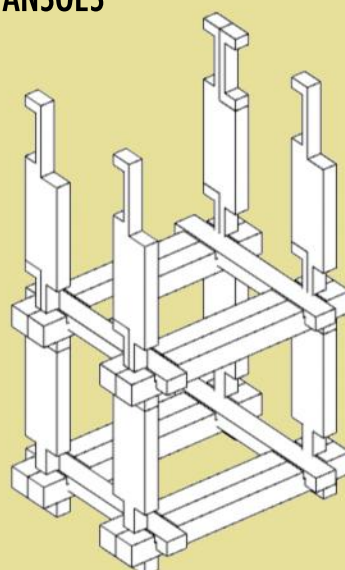
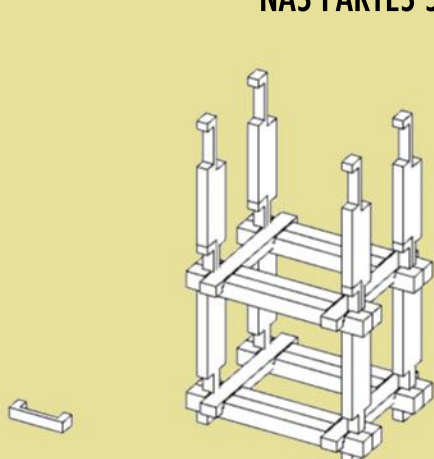


6. REPITA O PROCESSO DE ENCAIXES
COM CONEXÕES E PONTES NAS EXPANSÕES



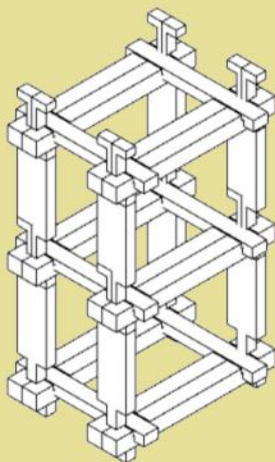
CASO DESEJE EXPANDIR MAIS PARA A VERTICAL, SÓ REPETIR O PROCESSO.

7. PARA FINALIZAR, ENCAIXE UMA PEÇA DE FINALIZAÇÃO C
NAS PARTES SUPERIORES DAS EXPANSÕES

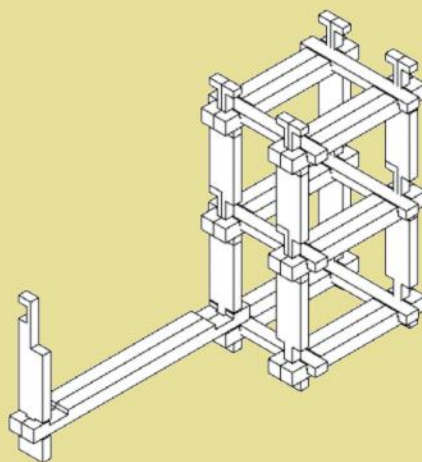
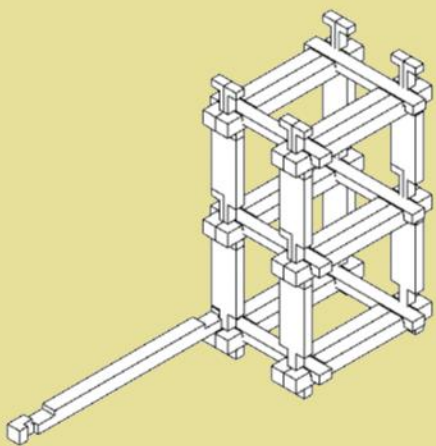


MANUAL DE INSTRUÇÃO: CONSTRUINDO SUA METROPOLIS

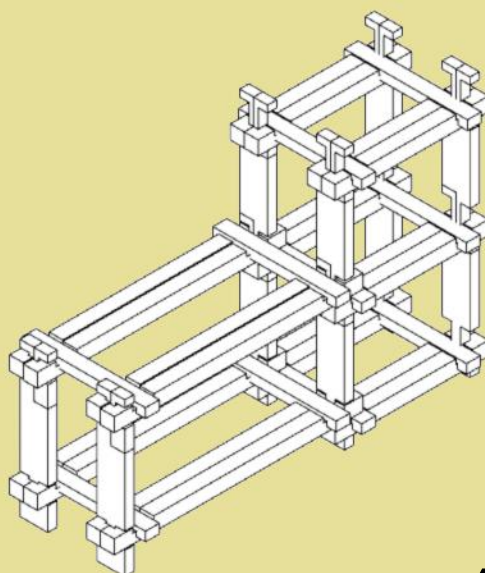
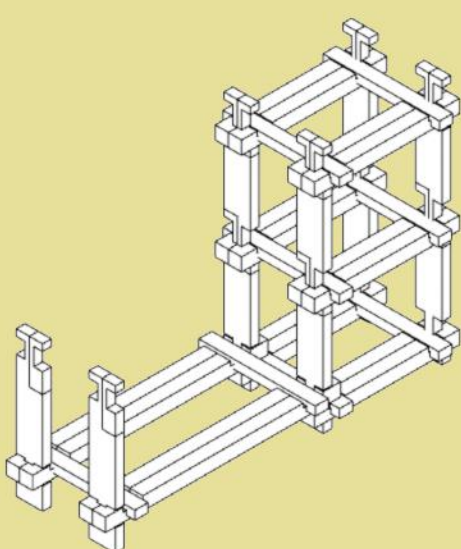
8. APÓS ENCAIXAR AS FINALIZAÇÕES C NAS PARTES SUPERIORES DAS EXPANSÕES,
REPITA O PROCESSO DE ENCAIXES DE CONEXÕES E PONTES



9. PARA EXPANDIR A METROPOLIS DE FORMA HORIZONTAL,
ENCAIXE AS CONEXÕES NA PARTE INFERIOR DAS BASES CONECTANDO COM OUTRAS BASES

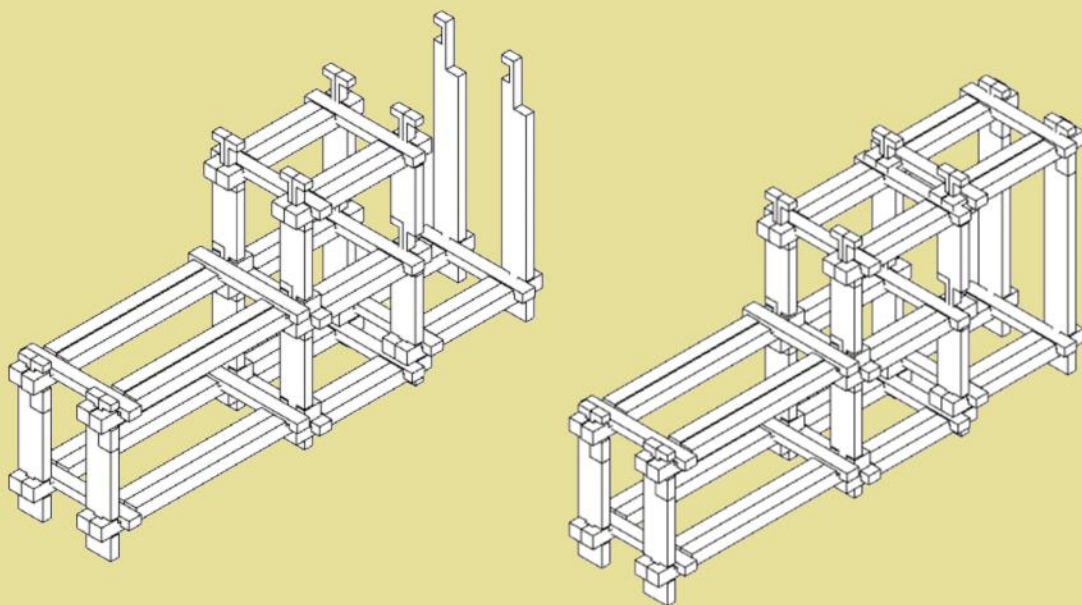


10. E REPITA OS PROCESSOS DE ENCAIXE,
CONFORME A SUA PREFERÊNCIA

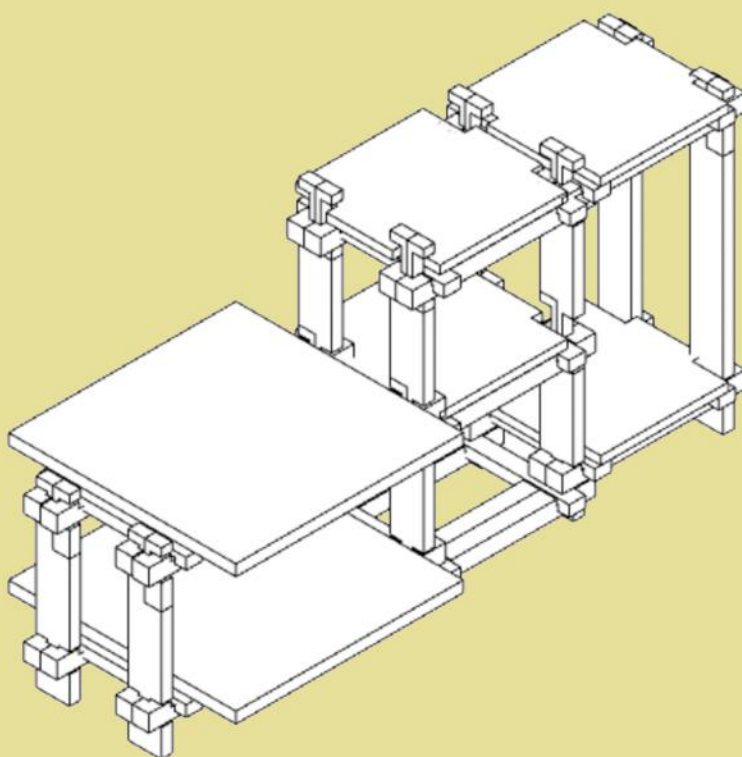


MANUAL DE INSTRUÇÃO: CONSTRUINDO SUA METROPOLIS

11. REPETINDO OS PROCESSOS CONFORME A SUA NECESSIDADE, ENCAIXE AS PRATELEIRAS SOBREPONDO O ENCAIXE DAS CONEXÕES E PONTES



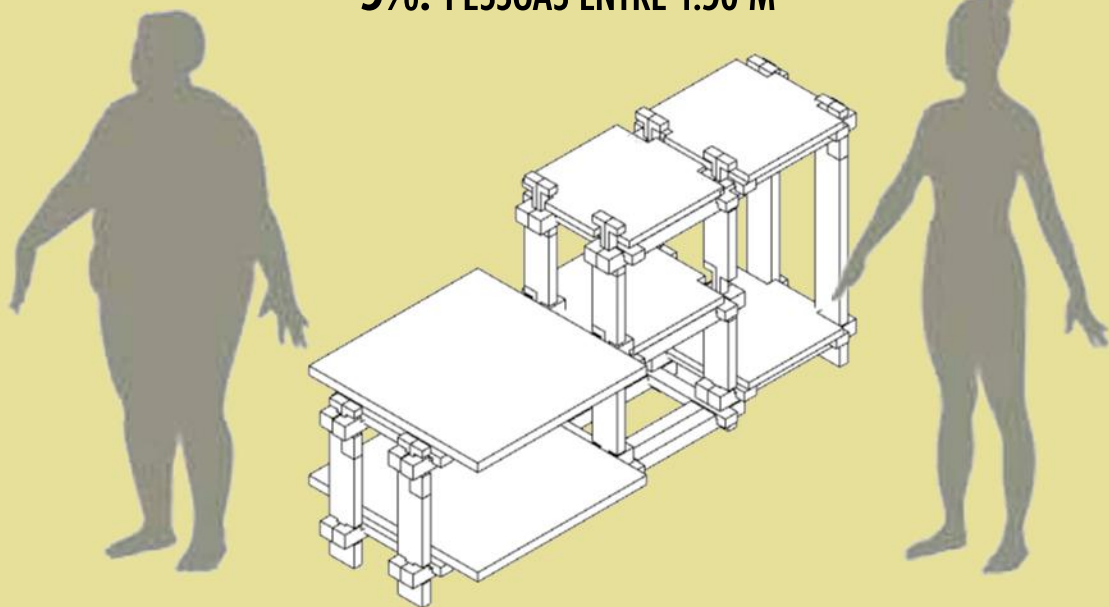
12. PRONTO, A SUA METROPOLIS ESTÁ CONSTRUÍDA.
É SÓ USAR A SUA METROPOLIS DA FORMA QUE PREFERIR!



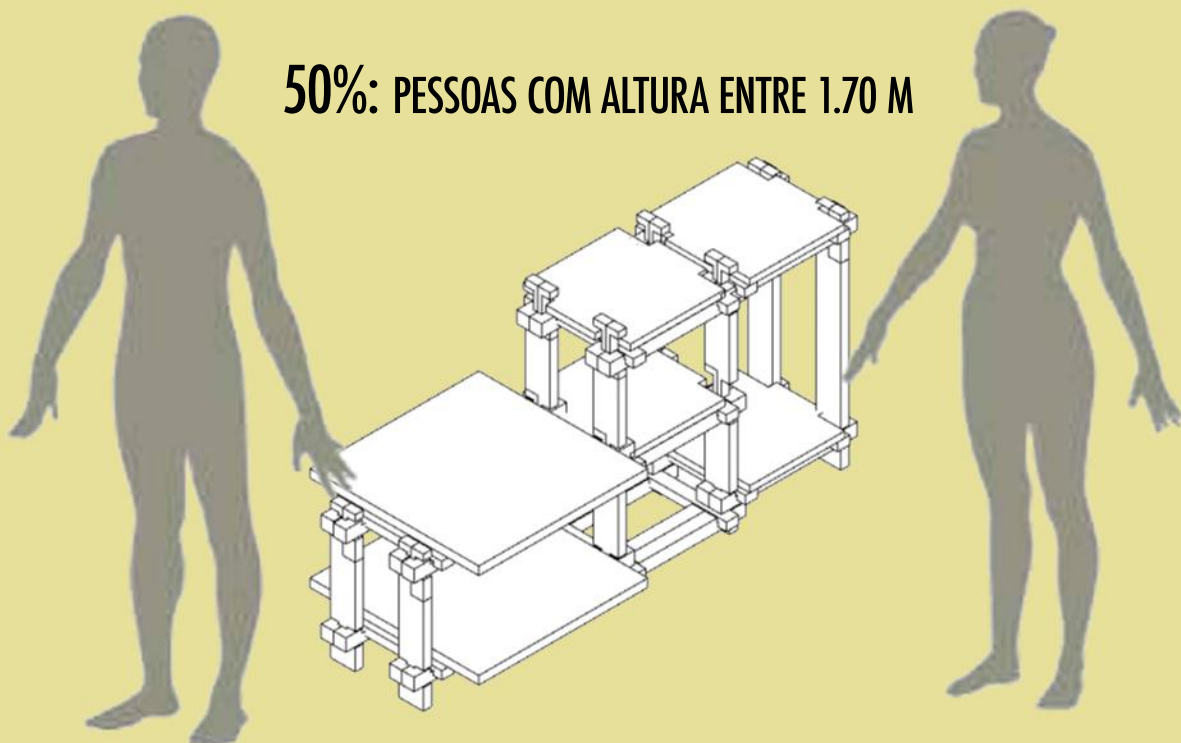
TODAS AS PEÇAS USADAS NESTES MANUAL, ESTÃO DISPONÍVEIS
NO DOCUMENTO DE ESPECIFICAÇÃO.

ANÁLISE ERGONOMICA DO METROPOLIS

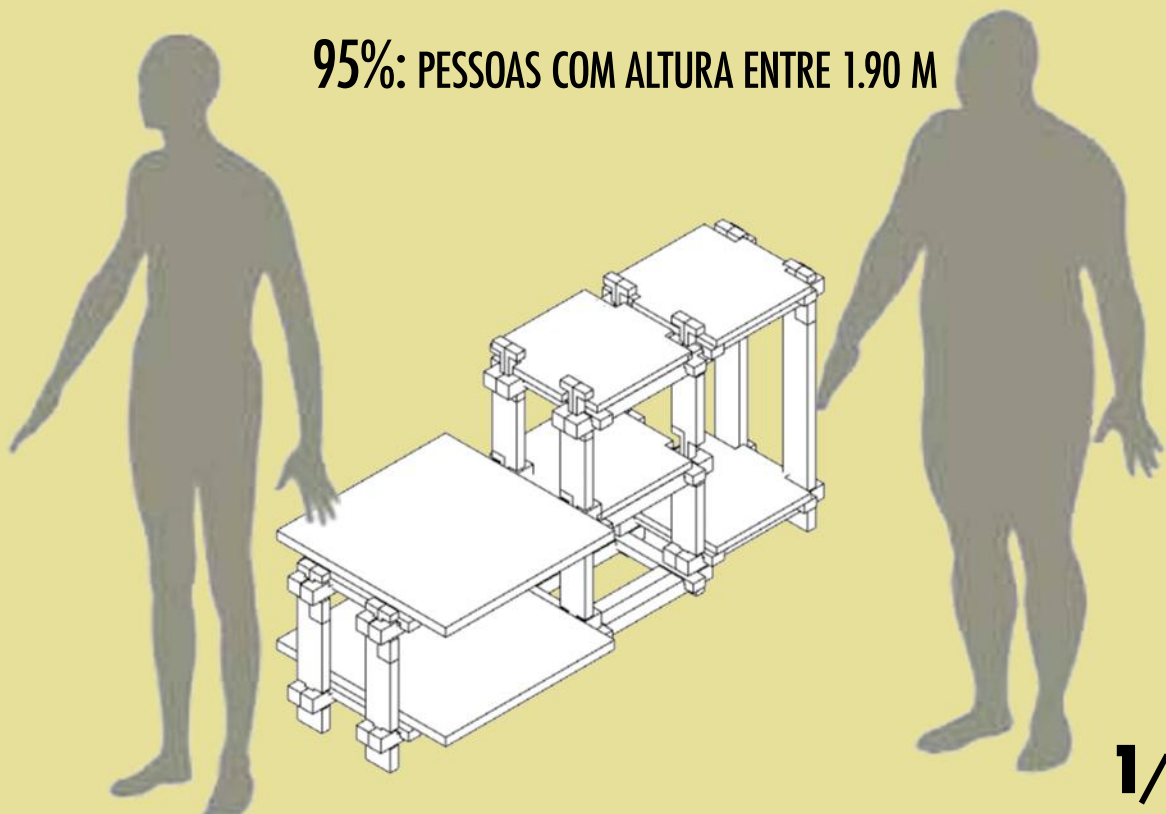
5%: PESSOAS ENTRE 1.50 M



50%: PESSOAS COM ALTURA ENTRE 1.70 M

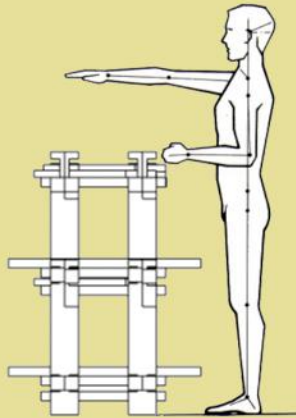


95%: PESSOAS COM ALTURA ENTRE 1.90 M

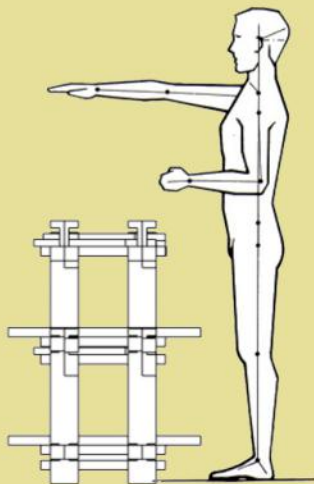


ANÁLISE ERGONOMICA DO METROPOLIS

5%: PESSOAS ENTRE 1.50 M



50%: PESSOAS COM ALTURA ENTRE 1.70 M



95%: PESSOAS COM ALTURA ENTRE 1.90 M

