

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Faculdade de Arquitetura
Bacharelado em Design de Produto

Henrique Andrews Gerlach Borba

MOBILIÁRIO URBANO PARA MINIMIZAR A EXPOSIÇÃO SOLAR

Porto Alegre
2025

HENRIQUE ANDREWS GERLACH BORBA

MOBILIÁRIO URBANO PARA MINIMIZAR A EXPOSIÇÃO SOLAR

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em Design de
Produto da Faculdade de Arquitetura da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Stefan von der Heyde
Fernandes

Coorientador: Prof. Dr. Fabiano de Vargas
Scherer

Porto Alegre

2025

HENRIQUE ANDREWS GERLACH BORBA

MOBILIÁRIO URBANO PARA MINIMIZAR A EXPOSIÇÃO SOLAR

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Stefan von der Heyde Fernandes – Orientador

Prof. Dr. Fabiano de Vargas Scherer – Coorientador

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira

Prof. Dra. Paula Görgen Radici Fraga

**Porto Alegre
2025**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a minha família. Mãe e pai, obrigado por sempre priorizarem meus estudos e me proporcionarem condições de acesso à educação desde o início da minha vida escolar. Esta base moldou minha vida e sou muito grato por valorizarem a minha dedicação e meu sucesso (pessoal e profissional). Mana, obrigado por confiar em mim e por incentivar o meu lado artístico.

Tão importante quanto, também te agradeço, Nina, por compartilhar a vida comigo. Acho que só tu sabes por completo o quanto estes anos foram exaustivos e, ao mesmo tempo, cheio de realizações. Obrigado por ser meu apoio, por sempre me entender e, principalmente, por seguir me encorajando a superar desafios de vida. Eu te amo.

Agradeço aos meus orientadores, Fabiano e Stefan, pela dedicação ao ensino de Design de uma forma leve e enriquecedora e pelo tempo que dedicaram aos nossos assessoramentos para chegar no melhor resultado do TCC.

Agradeço ao Adrian, Vio e Laura por essa amizade tão única que surgiu através do Design. Vocês sabem o quão importantes foram as risadas, as chamadas do Discord e os estresses que passamos juntos ao longo do curso e que passaremos após ele.

Agradeço ao Gus e a Carol pelo tempo que trabalhamos juntos mas, principalmente, pela união que mantivemos após essa fase. Obrigado por termos superado a barreira de colegas de trabalho e nos tornado amigos tão próximos.

Agradeço aos meus amigos de Canoas, que me acompanham desde os anos de Auxiliadora, por sempre estarem presente, mesmo nos momentos em que eu estive mais distante. Obrigado Lucas, João, Malthus, Bruno, Cardoso, Carol e Luiza.

Agradeço ao Dudu, Carol, Gus, Dani, Madu, Duda e Gio pelos momentos de jogos, lanches, debates, desenhos, descontração e viagens tão simbólicas.

Agradeço, enfim, ao ensino público e de qualidade da UFRGS. É gratificante poder dizer que faço parte dessa escola e espero poder retribuir à sociedade da melhor forma possível.

Depois de 8 anos de UFRGS, sendo 6 deles no Design de Produto, é gratificante chegar a este ponto e ter tantas pessoas a agradecer. Trago aqui uma parcela destes agradecimentos, mas gostaria que todos ao meu entorno soubessem que têm importância para que eu chegasse até aqui. Muito obrigado!

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Design de Produto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) apresenta o desenvolvimento de um mobiliário urbano voltado à redução da exposição solar e à melhoria da qualidade de vida em espaços públicos urbanos, especialmente durante dias mais quentes. O projeto busca responder como o design pode contribuir para minimizar os desconfortos e impactos na saúde causados pela exposição prolongada ao sol, considerando o contexto das ilhas de calor e da insuficiência de sombreamento adequado nas cidades. Para isso, investigam-se oportunidades projetuais de inovação por meio de análise de similares, identificação de demandas do público urbano, planejamento de estratégias de implementação e avaliação de requisitos técnicos e funcionais. A metodologia utilizada estrutura-se em 5 macroetapas: Planejamento, Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Preliminar e Projeto Detalhado, sendo segmentada em duas fases ao longo do TCC. O resultado final é um mobiliário modular, de fácil aplicação e replicação, que integra sombreamento, conforto e apoio ao descanso, alinhado às normas de acessibilidade e segurança. O trabalho, assim, evidencia o potencial do design de produto como ferramenta de intervenção nas necessidades sócio-ambientais urbanas.

Palavras-chave: mobiliário, design de produto, exposição solar, qualidade de vida, cidade

ABSTRACT

This undergraduate thesis from the Product Design program at the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) presents the development of urban furniture aimed at reducing solar exposure and improving quality of life in public urban spaces, especially during hot days. The project seeks to answer how design can contribute to minimizing discomfort and health impacts caused by prolonged sun exposure, considering the context of urban heat islands and the lack of adequate shading in cities. To achieve this, opportunities for design innovation were explored through competitor analysis, identification of urban lifestyle demands, planning of implementation strategies, and evaluation of technical and functional requirements. The applied methodology is structured in five main stages: Planning, Informational Design, Conceptual Design, Preliminary Design, and Detailed Design, distributed over two academic semesters. The final outcome is a modular, easily applicable, and replicable piece of urban furniture that integrates shading, comfort, and resting support, in compliance with accessibility and safety standards. Therefore, this work highlights the potential of product design as an intervention tool to address urban socio-environmental needs.

Keywords: furniture, product design, sun exposure, quality of life, city,

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais objetivos da norma ABNT NBR 9050:2020.....	30
Quadro 2: Efeitos agudos e crônicos da exposição prolongada ao sol no corpo.....	33
Quadro 3: Esquemático dos objetivos das Entrevistas e Questionário.....	35
Quadro 4: Relação entre seção, pergunta, tipo e objetivo.....	40
Quadro 5: Similar 1.....	59
Quadro 6: Similar 2.....	60
Quadro 7: Similar 3.....	61
Quadro 8: Similar 4.....	62
Quadro 9: Similar 5.....	62
Quadro 10: Similar 6.....	63
Quadro 11: Similar 7.....	64
Quadro 12: Similar 8.....	64
Quadro 13: Similar 9.....	65
Quadro 14: Similar 10.....	66
Quadro 15: Similar 11.....	67
Quadro 16: Matriz PNI.....	67
Quadro 17: Persona 1.....	71
Quadro 18: Persona 2.....	71
Quadro 19: Persona 3.....	72
Quadro 20: Persona 4.....	72
Quadro 21: Relação entre motivação, necessidades dos usuários e atributos.....	76
Quadro 22: Tradução de necessidades para requisitos de usuários.....	77
Quadro 23: Hierarquização dos requisitos dos usuários.....	78
Quadro 24: Tradução dos requisitos dos usuários para requisitos de projeto.....	79
Quadro 25: Hierarquização dos requisitos de projeto.....	80
Quadro 26: Taxonomia do sketch e Desenho-Expressional (MEDEIROS, 2004).....	94
Quadro 27: avaliação do atendimento dos requisitos de projeto.....	131

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Faixas de horário circuladas.....	41
Gráfico 2: Comparação entre itens agradáveis e falhos.....	41
Gráfico 3: Definição sobre “ter uma boa qualidade de vida na cidade”	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa mental para definição de problema de projeto.....	20
Figura 2: 5W2H adaptado.....	21
Figura 3: Organização das atividades do projeto.....	25
Figura 4: dimensões básicas para o projeto de bancos.....	32
Figura 5: Mapa mental das respostas do questionário.....	45
Figura 6: Pessoas sob sombreamento das árvores.....	48
Figura 7: Pessoas tentando aproveitar estreitas sombras do mobiliário.....	49
Figura 8: Representação da insuficiência de sombreamento da Orla.....	49
Figura 9: Guarda-sóis e sombrinhas para proteção individual.....	50
Figura 10: Utilização de toldos para sombreamento pontual.....	50
Figura 11: Bicicletas e patinetes estacionados expostos ao sol.....	50
Figura 12: Mobiliários para sombreamento parcial e sua utilização.....	51
Figura 13: Utilização de sombras naturais do Parque Marinha.....	52
Figura 14: Utilização de sombras naturais da Redenção.....	53
Figura 15: Utilização de toldos em pontos da Redenção.....	53
Figura 16: Pessoas aguardando para atravessar a rua debaixo de sol.....	54
Figura 17: Amplas áreas com sombras naturais.....	54
Figura 18: Cenários de veículos de compartilhamento e bicicletário.....	55
Figura 19: diferentes tipos de mobiliários de descanso encontrados pelo caminho..	56
Figura 20: diferenças de sombras criadas por mesmo abrigo de ônibus.....	56
Figura 21: Grupo de similares “sombreador”	58
Figura 22: Grupo de similares “abrigo”	58
Figura 23: Grupo de similares “descanso”	59
Figura 24: Cenário 1.....	74
Figura 25: Cenário 2.....	75
Figura 26: Cenário 3.....	75
Figura 27: Cenário 4.....	76
Figura 28: Nuvem de palavras.....	83
Figura 29: Painel de conceito.....	84
Figura 30: Painel de estilo de vida.....	85
Figura 31: Painel de expressão do produto.....	86
Figura 32: Painel de tema visual.....	87
Figura 33: brainstorming.....	89
Figura 34: comparativo entre teste com luminária e com lanterna de celular.....	90
Figura 35: comparativo entre formatos em sol a 82° de verão.....	92
Figura 36: comparativo entre formatos em sol a 37° de inverno.....	92
Figura 37: exemplos de imagens geradas por ChatGPT e Vizcom com prompt.....	94

Figura 38: imagens geradas com Vizcom escolhidas para geração de sketches.....	94
Figura 39: amostra de MESCRAI com similares levantados na pesquisa.....	96
Figura 40: amostra de MESCRAI com imagens geradas por inteligência artificial....	96
Figura 41: amostra de desenhos a partir do painel semântico.....	96
Figura 42: cenário de realização da dinâmica Creative Sketch.....	98
Figura 43: trecho de matriz morfológica.....	100
Figura 44: conceitos desenhados a partir da matriz morfológica.....	101
Figura 45: modelagens tridimensionais digitais preliminares dos conceitos.....	101
Figura 46: matriz de seleção resumida (autor).....	103
Figura 47: gráficos polares de cada conceito (autor).....	104
Figura 48: hierarquização de conceitos a partir de matrizes de seleção.....	106
Figura 49: amostras da modelagem preliminar do conceito J.....	109
Figura 50: montagem livre dos primeiros módulos explorados.....	110
Figura 51: modelagem 3D e MHD feminino antes dos ajustes.....	111
Figura 52: modelagem 3D e MHD feminino e masculino após ajustes.....	112
Figura 53: testes de posicionamento padrão na cadeira.....	113
Figura 54: testes de posicionamento relaxado na cadeira.....	113
Figura 55: testes de posicionamento livre na cadeira.....	114
Figura 56: exemplo de ripa de madeira.....	115
Figura 57: exemplos de estruturas metálicas.....	116
Figura 58: exemplos dos materiais Byeplastic®, Mínus e Linha PT.....	117
Figura 59: exemplo de chapa de madeira plástica.....	117
Figura 60: elementos de fixação (parafusos, pino roscado e porca roscada).....	118
Figura 61: tipos de iluminação estudados.....	119
Figura 62: montagem livre de módulos ajustados.....	119
Figura 63: montagem livre de módulos finais.....	120
Figura 64: Creality Ender 3 S1 e filamento Voolt PLA Bege Caucasião.....	122
Figura 65: primeira impressão em escala aproximada de 1:25.....	123
Figura 66: acessórios utilizados para a montagem das impressões 3D.....	123
Figura 67: exemplos de problemas da impressão 3D.....	124
Figura 68: protótipos físicos finais em escala 1:14 pré-acabamento.....	125
Figura 69: protótipos físicos finais em escala 1:14 pós-acabamento.....	125
Figura 70: render conceitual mostrando a família de 3 módulos principais.....	126
Figura 71: fixadores em perfil U em 3 pontos distintos.....	127
Figura 72: fixação do perfil vedante, assento e ripas.....	127
Figura 73: acessórios mesa e módulo bicicletário.....	128
Figura 74: família completa em vista frontal.....	128
Figura 75: montagem com possibilidades de configuração.....	129
Figura 76: ambientação na Orla do Guaíba em Porto Alegre - RS.....	130
Figura 77: ambientação no Parque Marinha do Brasil em Porto Alegre - RS.....	130
Figura 78: ambientação diurna que representa rua de Porto Alegre - RS.....	131

Figura 79: ambientação noturna que representa rua de Porto Alegre - RS..... 132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: principais dimensões corporais úteis no design de assentos..... 32

Tabela 2: lista de materiais (BOM) dos módulos côncavo, reto e convexo..... 121

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BOM – Bill of materials
IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change
INCA – Instituto Nacional do Câncer
MIG – Metal Inert Gas
NBR – Norma Brasileira
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMM – Organização Meteorológica Mundial
OMS – Organização Mundial da Saúde
ONU – Organização das Nações Unidas
MHD – Modelo Humano Digital
PLA – Polylactic Acid
PRODIP – Processo de Desenvolvimento Integrado de Produtos
QFD – Quality Function Deployment
R-UV – Radiação Ultravioleta
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	17
1.2 PROBLEMA DE PROJETO	19
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Objetivo geral	21
1.3.2 Objetivos específicos	22
1.4 METODOLOGIA	22
1.4.1 Processo de desenvolvimento integrado de produtos (2008)	23
1.4.2 Metodologia de ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis (2012)	24
1.4.3 Organização de atividades do projeto	24
2. PROJETO INFORMACIONAL	25
2.1 Fundamentação teórica	25
2.1.1 Mobiliário urbano: conceito e tipologias	26
2.1.1.1 Serra (1996)	26
2.1.1.2 Mourthé (1998)	27
2.1.1.3 Westphal (2013)	28
2.1.1.4 Governo Federal (2023)	29
2.1.2 Legislação e normas	29
2.1.2.1 Implementação de mobiliários em espaços urbanos	29
2.1.2.2 Normativas de regulamentação técnica	30
2.1.3 Análise antropométrica	31
2.1.4 Conforto térmico	33
2.1.5 Corpo humano e os impactos causados pela exposição excessiva ao sol	33
2.1.6 Relação do ser humano com o espaço urbano	34
2.2 Pesquisa	36
2.2.1 Entrevistas com especialistas	36
2.2.1.1 Professora de graduação	37
2.2.1.2 Profissional da área de mobiliário urbano	39
2.2.1.3 Conclusões obtidas pelas entrevistas	40
2.2.2 Questionário online	41
2.2.2.1 Conclusões obtidas pelo questionário	46
2.2.3 Pesquisa Fotográfica	47
2.2.3.1 Orla do Guaíba	47
2.2.3.2 Parque Marinha do Brasil	51
2.2.3.3 Redenção	52
2.2.3.4 Pelas ruas de Porto Alegre	53
2.2.3.5 Conclusões obtidas pela pesquisa fotográfica	57
2.3 Análise de similares	57
2.3.1 Levantamento inicial de similares	57
2.3.2 Análise sincrônica de similares	59
2.3.2.1 Conclusões obtidas pela análise de similares	69
2.4 Definição da tipologia de mobiliário	70

2.5 Definição do público-alvo.....	71
2.5.1 Personas.....	71
2.5.2 Cenários.....	73
2.5.3 Conclusões obtidas.....	76
2.6 Especificações de projeto.....	77
2.6.1 Necessidades dos usuários.....	77
2.6.2 Requisitos dos usuários.....	78
2.6.3 Requisitos de projeto.....	80
3. PROJETO CONCEITUAL.....	81
3.1 Geração de conceito.....	82
3.1.1 Mapas mentais.....	82
3.1.2 Nuvem de palavras.....	82
3.1.3 Painel visual.....	84
3.1.4 Painéis semânticos.....	84
3.1.4.1 Painel de estilo de vida.....	85
3.1.4.2 Painel de expressão do produto.....	86
3.1.4.3 Painel de tema visual.....	87
3.2 Geração de alternativas.....	87
3.2.1 Primeira etapa de criação.....	88
3.2.1.1 Brainstorming.....	88
3.2.1.2 Primeira geração de sketches.....	89
3.2.2 Segunda etapa de criação.....	89
3.2.2.1 Testes com protótipo de baixa fidelidade.....	90
3.2.2.2 Exploração em softwares de inteligência artificial.....	93
3.2.2.3 Segunda geração de sketches.....	95
3.2.2.4 Creative Sketch adaptado.....	97
3.2.2.5 Matriz morfológica.....	99
3.2.2.6 Terceira geração de sketches.....	100
3.3 Seleção de alternativas.....	102
3.3.1 Avaliação do autor.....	103
3.3.2 Avaliação do grupo focal.....	104
3.3.3 Avaliação final.....	106
4. PROJETO PRELIMINAR.....	108
4.1 Modelos de média fidelidade.....	109
4.1.1 Recomendações ergonômicas.....	110
4.1.1.1 Modelo Humano Digital.....	110
4.1.1.2 Testes físicos com usuário.....	112
4.1.1.3 Seleção de materiais.....	114
4.1.1.4 Implementação de melhorias.....	119
5. PROJETO DETALHADO.....	120
5.1 Modelo digital de alta fidelidade.....	120
5.2 Prototipagem física em escala.....	122
5.3 Apresentação do produto final.....	125
5.4 Atendimento dos requisitos.....	132

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
REFERÊNCIAS.....	135
APÊNDICE.....	141
APÊNDICE A - FASES DE DESENVOLVIMENTO DO PROBLEMA DE PROJETO.....	141
APÊNDICE B - CRONOGRAMA SEMANAL TCC 1 E 2.....	142
APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA.....	143
APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	145
APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO ONLINE.....	146
APÊNDICE F - FILTRAGEM DAS RESPOSTAS DISSERTATIVAS.....	149
APÊNDICE G - ESQUEMÁTICO DE PERSONAS.....	150
APÊNDICE H - ESQUEMÁTICO DE CENÁRIOS.....	151
APÊNDICE I - DIAGRAMA DE MUDGE.....	152
APÊNDICE J - MATRIZ QFD.....	153
APÊNDICE K - SKETCHES INICIAIS.....	154
APÊNDICE L - MATRIZ MORFOLÓGICA.....	157
APÊNDICE M - MATRIZES DE SELEÇÃO.....	158
APÊNDICE N - GRÁFICOS POLARES.....	159
APÊNDICE O - DESENHOS TÉCNICOS.....	161

1. INTRODUÇÃO

O aquecimento global é um fenômeno natural que é representado pelo aumento de temperatura da superfície do planeta, acontecendo há gerações. Contudo, segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2018), a causa majoritária de seu aumento contínuo, ano após ano, é a ação humana, especialmente com a emissão de gases que agravam o efeito estufa.

Uma destas ações é a contínua diminuição de áreas verdes em zonas urbanas - apenas 6,9% das áreas urbanas no Brasil são cobertas por vegetação (MAPBIOMAS, 2024). Isto altera as circunstâncias climáticas para novos padrões, culminando em mudanças climáticas e fenômenos como ilhas de calor (BARROS, 2019), afetando todo o ecossistema sócio-ambiental das regiões em questão e eliminando proteções naturais contra as ações excessivas do clima, sobretudo na regulação térmica e no sombreamento típico em extensões que recebem grande incidência solar. A insuficiência desta cobertura, portanto, acarreta na alta exposição populacional às ondas de calor, culminando em desconfortos e inconvenientes térmicos, bem como o agravamento de quadros de saúde pública, como elucidado o Ministério da Saúde no guia “Mudanças Climáticas Para Profissionais Da Saúde”:

No caso do Brasil, já observamos a pressão no Sistema Único de Saúde no que se refere a doenças e agravos ligados a eventos climáticos extremos, à necessidade de estabelecer linhas de cuidado com atenção integral à saúde das pessoas vulneráveis ao clima, à necessidade de fortalecer os mecanismos de vigilância, entre outras situações. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024, p. 6)

A aceleração de ocorrências deste panorama climático-ambiental culmina na existência de diferentes movimentos que objetivam a sua minimização e reversão. Desse modo, uma das organizações mais conhecidas em tomar a frente desta causa é a Organização das Nações Unidas (ONU), responsável pela criação e difusão global dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), interconectando ações para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade (ONU, 2015). Dentre estes 17 objetivos, três deles têm destaque na relação entre cenário urbano (Objetivo 11- Cidades e comunidades sustentáveis), aquecimento global (Objetivo 13 - Ação contra a mudança global do clima) e

preservação ambiental (Objetivo 15 - Vida terrestre), tornando-se pilares na discussão proposta pelo tema.

Neste contexto, o Design pode exercer seu papel de sustentabilidade sócio-ambiental. Segundo Bonsiepe (2011), o designer deve intervir na realidade com atos projetuais, superando as dificuldades e não se contentando apenas com uma postura crítica frente à realidade e persistindo nessa posição. A importância da qualidade de vida da sociedade atrelada às consequências da urbanização mostra-se como urgente oportunidade projetual. Assim, o presente trabalho pretende identificar as necessidades do público que sofre com as sensações térmicas elevadas, bem como verificar os requisitos para a proposta de um mobiliário urbano que sirva de apoio à melhoria do cotidiano da população das cidades dentro do problema proposto.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O ano de 2024 é marcado por ser o mais quente da história do planeta até então (OMM, 2025), atingindo índices climáticos alertados há anos, mas que, infelizmente, são negligenciados, resultando em um acúmulo de sucessivos eventos nunca antes vistos mundialmente. De acordo com o panorama trazido pela publicação científica *The 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory* (RIPPLER *et al.*, 2023), recordes de altas temperaturas foram registradas já em 2023 (ano de referência dos dados ao tempo do início do projeto), com destaque a temperatura média histórica da superfície da Terra superando 1,5°C por vários dias seguidos (marca nunca registrada antes dos anos 2000), acompanhada por ondas de calor que despontaram no mundo todo e pelo aquecimento geral dos oceanos, seguido pelos menores níveis de gelo antártico já registrados até a época. Já em 2024, o clima mundial supera a marca dos 1,6°C e este panorama continua até 2025 (ano de finalização do projeto), com a previsão de que este ano encerre-se como o terceiro mais quente da história (BERKELEY EARTH, 2025), uma vez que este foi o janeiro mais quente já registrado (WMO, 2025).

A nível nacional, os efeitos da crise climática também são pautas socioambientais muito relevantes atualmente. Segundo a OMM (2024), em 2023 registrou-se a maior temperatura média anual no Brasil (24,92°C, significando 0,69°C acima da média histórica). Além disso, são recentes os impactos

provenientes da catastrófica enchente que assolou o estado do Rio Grande do Sul em maio de 2024, resultante de mudanças climáticas induzidas pelo ser humano e impulsionada por uma combinação de fatores atmosféricos, levando a aumentos nos níveis em todos os sistemas de água do estado (MARTINS-FILHO *et al.*, 2024).

Os espaços urbanos sofrem mais com o aumento de temperatura do que áreas rurais. De acordo com Barros (2019), isto se deve, em grande parte, por dois fatores: a alta densidade populacional e o baixo nível de vegetação arbórea. A concentração de pessoas nessas zonas intensifica as sensações de desconforto resultantes da ausência de sombras e ventilação naturais, agravados pela substituição de áreas originalmente verdes por uma nova topologia vertical da cidade e pela alta absorção de calor devido aos materiais dessas construções. Em complemento a esses fatores influenciadores dos elementos climáticos urbanos, Mascaró (2009) cita: uso da terra, padrões de edificação, áreas verdes e espaços abertos, morfologia e estrutura urbana, configuração vertical, densidade demográfica e de construção, intensidade de fluxo de veículos automotores e de pedestres.

Este último fator pode, também, ser avaliado sob a perspectiva do esperado para uma cidade sustentável. Baseado em Gehl (2015), o incentivo a um fluxo de ciclistas e pedestres contribui para diminuir as emissões de carbono e aproveitar melhor o espaço urbano, tendo em vista que, segundo o autor, no espaço de uma vaga de automóvel há lugar para dez bicicletas. Portanto, através deste incentivo a viver a cidade sob a perspectiva peatonal ou ciclística, os espaços podem ser melhor aproveitados, alcançando-se uma cidade mais viva e com permanência de pessoas.

Popular as ruas de pedestres e ciclistas acarreta em mais pessoas expostas aos efeitos solares. Segundo a OMS (2022), a exposição humana a pequenas quantidades de radiação ultravioleta é benéfica para a produção de vitamina D, mas maléfica em excesso, levando a consequências como o envelhecimento precoce e o aumento da incidência de câncer de pele (BALOGH *et al.*, 2011). Neste panorama, o recobrimento arbóreo urbano está atrelado à saúde da população e, embora “a arborização substitui com vantagem qualquer sistema de sombreamento” (MASCARÓ, 2009), nem sempre há uma presença regular de árvores nos trajetos percorridos pela cidade, apresentando-se como uma barreira ao usufruto desta solução natural.

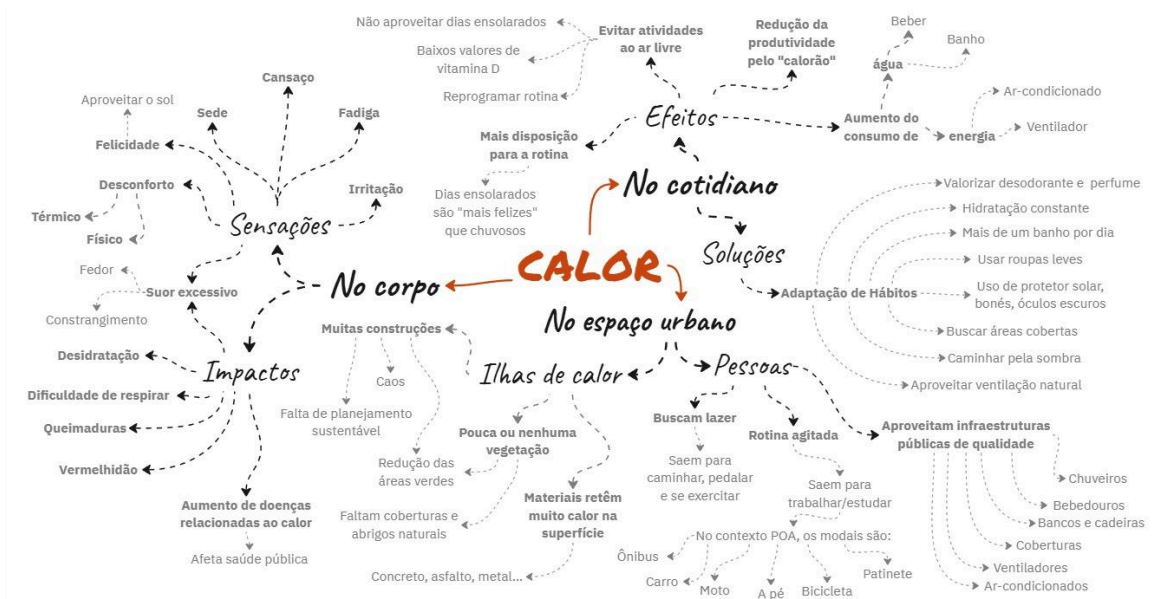
Deve-se, dessa forma, valorizar o sombreamento natural. No entanto, quando isso não for possível, é necessário buscar o apoio de soluções artificiais para manter o bem-estar e qualidade de vida da população, principalmente para a proteção à exposição solar. Algumas práticas do cotidiano individual podem ser citadas, como a utilização de vestimentas, acessórios e cosméticos — chapéus, óculos escuros e bloqueadores solares, por exemplo (BALOGH *et al.*, 2011). Na esfera pública, levando em conta a circulação nos espaços e baseado em SERRA (1996), os elementos de mobiliário e microarquitetura urbanos têm o propósito comum de oferecer um serviço aos cidadãos. Dentro disso, projetos para cobertura e sombreamento encontram força para atender às necessidades das pessoas que circulam pelas cidades.

Entende-se, portanto, que a insuficiência de cobertura vegetal deve ser suprida ao mesmo tempo que é necessário atender à necessidade social de segurança referente à exposição solar, como meio de prevenção à saúde. Dessa forma, observa-se a relevância da proposta de um mobiliário urbano que funcione como um apoio aos efeitos da sensação de calor das áreas que sofrem com a redução de vegetação ou com sua subutilização, especialmente se projetado com facilidade de aplicação de forma mais imediata.

1.2 PROBLEMA DE PROJETO

A problematização do projeto é estruturada como uma organização de pensamento. Primeiramente, realiza-se a contextualização e justificativa previamente descrita no item anterior deste relatório. Após, a partir dos assuntos pesquisados e discutidos, elabora-se um mapa mental (Figura 1 abaixo) para uma visualização da extensão inicial do problema.

Figura 1: Mapa mental para definição de problema de projeto



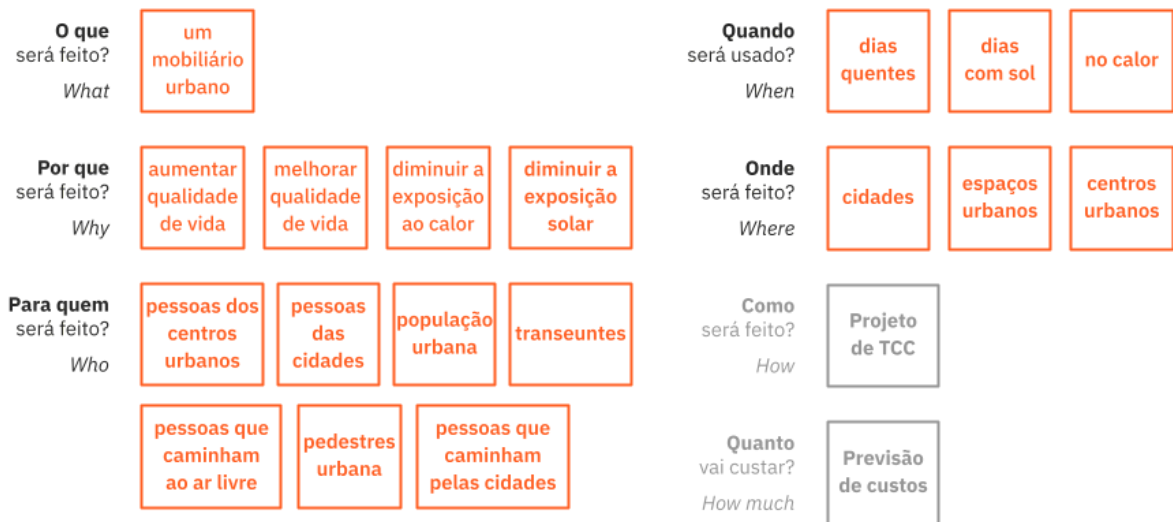
Fonte: elaborado pelo autor.

Esta ferramenta é realizada de forma orgânica mas hierarquizada. No centro, o termo "calor" dá origem a uma perspectiva em 3 contextos diferentes, levando em conta a pessoa, seus hábitos e o lugar em que circula:

- 1) **No corpo:** divide-se em "sensações" sentidas pelo corpo humano em função do calor e "impactos", principalmente na saúde, causados por ele;
- 2) **No cotidiano:** divide-se nos "efeitos" que o calor causa nos hábitos da pessoas, positivos ou negativos, e as "soluções" para os problemas causados, consequentemente tendo de adotar novas medidas;
- 3) **No espaço urbano:** divide-se nas "ilhas de calor" e seus efeitos no espaço urbano e no que as "pessoas" buscam fazer na cidade, seja lazer ou seja necessidade.

Levando em conta estes pontos, realiza-se outra parte da construção do problema, agora aplicando o checklist 5W2H adaptado. Embora esta ferramenta seja utilizada originalmente para organizações de equipes, ela faz 7 questionamentos que podem ser adaptados ao problema do projeto, listados a seguir e representados pela Figura 2 abaixo: "O que será feito?", "Por que será feito?", "Para quem será feito?", "Quando será usado?", "Onde será feito?", "Como será feito?" e "Quanto vai custar?".

Figura 2: 5W2H adaptado.



Fonte: Autor.

Com isso, parte-se para a formulação do problema final do projeto. O desenvolvimento tem como ponto de partida a pergunta “Como a minimização da exposição aos efeitos das mudanças climáticas extremas pode aumentar a qualidade de vida urbana?” e, a partir dela, passa-se por 4 etapas de filtragem e refinamento até encontrar o questionamento final que mais se adequa ao projeto proposto. O desenvolvimento de todas as alternativas pode ser observado no Apêndice A deste relatório.

Assim, com base em todas as informações até então construídas e coletadas, o problema de projeto definido é: Como reduzir a exposição solar e melhorar a qualidade de vida da população das cidades durante dias mais quentes com o apoio de um mobiliário urbano?

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos do projeto dividem-se em geral e específicos, sendo dispostos a seguir.

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um mobiliário urbano que contribua para a qualidade de vida da população ao reduzir os desconfortos causados pela exposição prolongada ao sol em áreas urbanas.

1.3.2 Objetivos específicos

O objetivo geral é alcançado por meio de objetivos específicos que detalham maneiras de atingi-lo. São eles:

- investigar oportunidades projetuais de inovação baseadas na análise de similares já disponíveis no mercado, almejando eficácia estética e funcional;
- identificar demandas e necessidades no estilo de vida cotidiano do público urbano afetado pelas mudanças climáticas;
- planejar estratégias de implantação, levando em conta aspectos logísticos, sociais e ambientais para facilitar a adoção do mobiliário;
- avaliar definições projetuais para que melhor atendam às demandas do mobiliário projetado.

1.4 METODOLOGIA

O objetivo geral do projeto em desenvolvimento encontra força para atender a problematização proposta se aplicado a uma metodologia adequada. Desta forma, entende-se como boa prática absorver diferentes pontos metodológicos e adaptá-los a uma única metodologia que atenda às demandas projetuais deste trabalho. Assim, opta-se por unir elementos de duas metodologias previamente estudadas ao longo do curso de graduação, complementando-as com atividades elaboradas também em ambiente acadêmico e comuns à sua vivência projetual.

A primeira metodologia é o modelo de Processo de Desenvolvimento Integrado de Produtos (PRODIP) proposto por Romano (2003 apud BACK et al., 2008). Esta escolha dá-se pela estruturação bem definida e sequencial das etapas projetuais, bem como suas técnicas de trabalho, adaptando-se bem para o andamento do projeto acadêmico no período necessário. Como complemento a esta base metodológica, absorve-se elementos do modelo elaborado por Platchek (2012) para ecodesign, principalmente por ter processos detalhados e por estar atrelado a temas envolvendo sustentabilidade e meio ambiente. Por fim, são também levadas em conta as ferramentas criativas propostas pelas *Method Cards* (2003) e pelo *Design Kit* (2009) da IDEO, por Pazmino (2015) no livro “Como se Cria: 40 métodos para design de produtos”, por Martin e Hanington (2012) em *Universal Methods of Design* e por Baxter (2000) em “Projeto de produto”. Os tópicos a seguir detalham

características da metodologia base, da complementar e, ao final, demonstra-se a organização de atividades escolhida para o projeto.

1.4.1 Processo de desenvolvimento integrado de produtos (2008)

Segundo Back (et al. 2008), para desenvolver um produto com eficiência e eficácia, é necessário saber o que fazer, para quem fazer, quando fazer, com que fazer e como fazer. Baseado nisso, este modelo propõe a interdisciplinaridade nos setores de produção industrial em um método organizado em três macrofases principais: Planejamento do projeto, Elaboração do projeto do Produto e Implementação do lote piloto. A primeira, Planejamento, engloba todo o início do processo, definindo a ideia de produto e traçando planos de organização e instrumentos de gerência para o desenvolvimento contínuo do projeto desta proposta. A segunda delas, Elaboração, diz respeito ao projeto propriamente dito, sendo a grande base do Trabalho de Conclusão de Curso, dividindo-se em 4 etapas específicas:

- A. **Projeto Informacional:** determina as especificações de projeto necessárias para guiar as escolhas projetuais, como necessidades dos usuários, requisitos do produto e diretrizes de projeto, empregando-se métodos de hierarquização;
- B. **Projeto Conceitual:** objetiva a concepção criativa do produto, gerando-se e selecionando-se alternativas utilizando métodos como matrizes de decisão;
- C. **Projeto Preliminar:** valida se o conceito escolhido adequa-se às especificações técnicas de projeto e se o leiaute do produto é passível de produção, baseando-se em testes de prototipação e simulação;
- D. **Projeto Detalhado:** resulta na documentação final do produto, indicando os detalhes necessários para viabilização produtiva.

A terceira e última etapa é a Implementação. Nela, o produto passa por preparações, produção de lote inicial e chega na verificação final, obtendo-se o verdadeiro produto final aprovado e validado, permitindo-se sua implementação mercadológica. No contexto de um Trabalho de Conclusão de Curso, ela não será aplicada, por se tratar da produção de um produto final.

1.4.2 Metodologia de ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis (2012)

Segundo Platchek (2012), esta Metodologia tem a finalidade de produzir mudanças relevantes de ordem ambiental, social e econômica onde os esforços sejam bem sucedidos. Assim, o modelo organiza a prática projetual em 4 grandes etapas (cada uma com seus processos singulares) sendo elas: Proposta, Desenvolvimento, Detalhamento e Otimização.

A primeira, Proposta, contextualiza o projeto, indicando sua problematização e objetivos. Além disso, nesta etapa também prevê-se o planejamento de trabalho, programação de cronograma e custos de projeto. A segunda etapa, Desenvolvimento, foca na análise da prática projetual, realizando-se uma imersão no Estado da Arte a fim de encontrar e levantar dados sobre os processos produtivos e similares (em diferentes aspectos, como histórico, técnico e funcional), culminando na terceira etapa, Detalhamento. Nela, a síntese dos dados obtidos determinam os parâmetros projetuais (como os requisitos de projeto) para a geração de alternativas, que ocorre preliminarmente para facilitar na escolha de soluções finais com maior relação aos objetivos projetuais, sofrendo refinamento criativo, a partir de modelagem digitais ou físicas e adaptações. Isto culmina na última etapa de projeto, Otimização, focada nos testes da solução final escolhida a partir de protótipos funcionais e relacionando os parâmetros projetuais aos temas de ecodesign.

1.4.3 Organização de atividades do projeto

A compreensão do panorama de cada metodologia anteriormente citada é essencial para a construção da utilizada neste trabalho, adaptando-a ao cronograma proposto pelo Trabalho de Conclusão de Curso. A figura 3 demonstra essa organização das atividades em 5 etapas principais (Planejamento, Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Preliminar e Projeto Detalhado), cada uma com a devida lista de métodos e com ferramentas criativas agregadas de outras obras e da experiência projetual do autor.

Figura 3: Organização das atividades do projeto.



Fonte: elaborado pelo autor.

O TCC 1 limita-se desde o Planejamento até o início do Projeto Conceitual, com a formulação de um conceito preliminar de produto. O TCC 2, por sua vez, engloba todas as definições seguintes à essa definição, passando pela geração de alternativas, validação e chegando ao detalhamento. Em razão de uma melhor legibilidade, a definição das atividades em um cronograma semanal pode ser visualizado na íntegra no Apêndice B deste relatório.

2. PROJETO INFORMACIONAL

Esta macroetapa do projeto foca, principalmente, na coleta de dados para determinação das especificações e diretrizes de projeto, definindo-se os usuários, suas necessidades e requisitos, além de empregar métodos de hierarquização. A seguir, discorre-se sobre uma série de atividades realizadas nesta fase, como: embasamento teórico do assunto; pesquisas com especialistas e usuários; agrupamentos e análises de similares; e definição do público-alvo e os requisitos de projeto.

2.1 Fundamentação teórica

O desenvolvimento de mobiliários demanda do designer embasamento técnico suficiente para tomar as melhores decisões projetuais. Além disso, é necessário compreender normativas técnicas do que se está trabalhando e,

principalmente, conceitos relacionados ao público frequentador das cidades. Assim, nesta seção, são abordados tópicos que demonstram-se peças-chave para o aprofundamento do projeto, como: conceito e tipologias de mobiliário urbano; legislações e normas relacionadas a aplicação do mobiliário; análise ergonômica antropométrica e de conforto térmico; e características do corpo humano e os impactos relacionados à exposição solar.

2.1.1 Mobiliário urbano: conceito e tipologias

Peças de mobiliário são observadas diariamente, independente do grau de interação com elas. No caso do mobiliário urbano, é comum perceber seu usufruto diário ao longo da circulação pela cidade. A seguir, apresenta-se um panorama sobre seus conceitos e suas tipologias mais comuns.

A definição de mobiliário urbano pode variar conforme a fonte, mas muitos pontos de vista complementam-se. A seguir, são expostas algumas destas visões.

2.1.1.1 Serra (1996)

Josep Serra (1996), no livro *Elementos Urbanos - Mobiliario y Microarquitectura*, define que os elementos de mobiliário e microarquitetura urbanos instalam-se no espaço público com o propósito comum de oferecer um serviço ao cidadão para atender às necessidades da cidade. Ainda, para Serra (1996), os projetos de elementos urbanos funcionam como qualquer outro, interligando 3 conceitos: funcionalidade, racionalidade e emotividade.

A funcionalidade, como o próprio termo sugere, refere-se ao mobiliário cumprir sua condição de uso, selecionando-se como aplicá-lo no espaço urbano. Neste sentido, um ponto importante trazido por Serra (1996) é que nem sempre há necessidade de haver elementos específicos para lugares distintos dentro da mesma cidade, mas deve-se promover a máxima compreensão do cidadão em relação ao seu uso.

A racionalidade, por sua vez, relaciona-se às características técnicas do projeto, como facilidade de montagem e manutenção, resistência e durabilidade. Segundo Serra (1996), deve-se explicar o máximo com o mínimo, priorizando o rigor do desenho, levando em consideração que a paisagem urbana é permanente,

enquanto os gostos são transitórios. Dentro dessa linha de pensamento, ele também destaca que, sob seu ponto de vista, não se deve fechar a cidade para se proteger do vandalismo, mas sim dissuadi-lo através do design.

Por fim, para Serra (1996), a emotividade é necessária sob o olhar que o objeto provoca reações psicológicas e comunica sensações ao indivíduo. Há o destaque, contudo, que é necessário balancear a provação de sentimentos com a satisfação de uso.

Serra (1996) ilustra que algumas necessidades que surgem nas cidades e que podem ser atendidas por mobiliários são: comunicação, ócio, descanso, manutenção, limpeza, limitação e ordenação dos espaços peatonais e viários. Com destaque para o Trabalho de Conclusão de Curso, citam-se os elementos urbanos para descanso (como bancos, banquetas e cadeiras), para comunicação (como os Mobiliários Urbanos para Propaganda e Informação), para serviços públicos (como bicicletários) e para o comércio (como bancas e pontos de venda).

2.1.1.2 Mourthé (1998)

Claudia Mourthé (1998), no livro *Mobiliário Urbano*, defende que os equipamentos urbanos vão além da função de decorar ou mobiliar a cidade, mas sim que têm grande importância na qualidade de vida das cidades. Além disso, Mourthé (1998) identifica que estes elementos têm papel interativo entre os espaços e usuários, devendo-se levar em conta comportamentos sociais e expressões culturais.

Mourthé (1998), assim como Serra (1996), observa que o mobiliário pode estar inserido em diversos ambientes por toda a cidade. Para ela, a cidade pode ficar mais legível através dessa padronização ou personalização, complementando que estes equipamentos são impostos ao uso público, não passando por uma escolha por parte dos usuários, o que reforça a necessidade de fácil utilização.

Mourthé (1998) também aponta que a esfera político-administrativa tem bastante influência em um projeto de mobiliário urbano. Isto se deve porque elas traçam diretrizes sobre a urbanização e sobre a qualidade de vida urbana, buscando uma melhora sistêmica. Ainda, segundo a autora, é importante que os projetos contemporâneos não afetem a preservação de espaços públicos e que considerem hábitos e costumes das regiões que serão aplicados para atender as demandas das pessoas.

Mourthé (1998) ilustra estes equipamentos urbanos em 6 categorias:

- 1) Serviço, como bancos eletrônicos, abrigos de ônibus e lixeiras;
- 2) Lazer;
- 3) Comércio;
- 4) Sinalização;
- 5) Publicidade;
- 6) Elementos decorativos, como esculturas e painéis.

2.1.1.3 Westphal (2013)

Pilar del Real Westphal aglomera diversas perspectivas sobre mobiliário urbano na publicação *El Mobiliario Urbano como Objeto de Uso Público: implicaciones para su diseño* (2013). Como redefinição destes conceitos, Westphal (2013) defende que o objeto de uso público tem a finalidade de atender uma necessidade social ou prestar um serviço ao cidadão, passando por 4 critérios básicos que determinam sua seleção: sustentabilidade, acessibilidade, funcionalidade e fácil manutenção. Ainda, similar ao proposto por Serra (1996), Westphal (2013) observa que os objetos de uso público constituem-se pelos fatores funcional, estético e simbólico, sendo responsáveis por promover identidade para as cidades e para todo o universo de habitantes.

Segundo Westphal (2013), a utilização de um mesmo objeto em contextos diferentes propõe ao elemento novas demandas e oferece aos usuários novas leituras e utilidades. Assim, é interessante notar que um mobiliário projetado com uma função para um ambiente em específico pode ser visto de outra forma em outro lugar. A autora reforça, neste sentido, que é possível projetar um mobiliário que atenda a contextos diferentes, desde que sejam respeitadas as diferenças entre as aplicações (WESTPHAL, 2013).

No entanto, a autora é maior defensora da priorização do lugar e o modo de implementação do que o projeto de mobiliário em si. Para ela, assim como levantado pelos outros autores, é importante buscar entender o contexto e as pessoas que serão atendidas pelo objeto, que integra demandas públicas e privadas indistintamente, como vegetação, decoração, descanso, lazer, comunicação, comércio, higiene, segurança, serviços e informação. Como exemplos de mobiliários para atender essas demandas, cita: coberturas para pontos de ônibus, bancos e quiosques (WESTPHAL, 2013).

2.1.1.4 Governo Federal (2023)

O Governo Federal (2023) define mobiliário urbano como um conjunto de objetos existentes nas vias, nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação que deve buscar o conforto e a segurança do usuário. Como exemplificação, o órgão cita: semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos e quiosques.

2.1.2 Legislação e normas

A concepção de mobiliários e sua interação com o espaço urbano pode passar por legislações (como as municipais) e normas técnicas (como as ditadas pela ABNT) a serem seguidas. Seu processo produtivo, concepção e implementação podem conter restrições e indicações para a segurança dos usuários e, dessa forma, descreve-se a seguir alguns exemplos destas normativas.

2.1.2.1 Implementação de mobiliários em espaços urbanos

A implementação de um mobiliário urbano interage com diferentes integrantes como pessoas, locais e meio ambiente. Por isso, existem legislações específicas para regulamentar sua implementação de forma a agregar ao cenário urbano. A fim de compreender um contexto próximo para estudo de caso, é pesquisada a implementação na cidade de Porto Alegre-RS, pela familiaridade do autor.

Um exemplo é a Lei Municipal nº 12.779, de 13 de novembro de 2020, que regulamenta a instalação, manutenção e uso do mobiliário urbano na cidade de Porto Alegre. Seu objetivo principal é ordenar esses elementos para melhorar a qualidade de vida urbana, valorizar a paisagem, facilitar a mobilidade e o acesso a informações públicas. A lei ainda permite parcerias público-privadas para instalação de mobiliário, oferecendo contrapartidas em publicidade nos elementos instalados. Este instrumento também exemplifica mobiliários urbanos a partir de elementos como: bancos, lixeiras, placas de sinalização, abrigos de transporte, totens de informação e espaços de lazer e esportes. Por fim, alguns objetivos específicos são:

1. Bem-estar estético e cultural, evitando poluição visual e protegendo o patrimônio;

2. Conforto e segurança, que facilitem o deslocamento de pedestres e veículos;
3. Preservação ambiental, com incentivo ao uso de materiais sustentáveis e práticas de conservação ambiental;
4. Conectividade e inclusão digital, garantindo acesso a serviços digitais e infraestrutura.

Outro exemplo, mais específico aos parklets, é o Decreto nº 21.505, de 30 de maio de 2022. Este decreto regulamenta a instalação e o uso destes tipos de equipamentos, que são extensões temporárias de passeio público, instaladas em áreas originalmente destinadas a vagas de estacionamentos de veículos, promovendo um ambiente mais agradável e acessível para a população. Assim, tendo em vista melhorar a qualidade de vida, este instrumento visa criar um ambiente urbano mais acolhedor e funciona complementando normas e regulamentos pré-existentes para utilização do espaço público, tendo como objetivos principais: a regulamentação da instalação e uso, a promoção do desenvolvimento social e econômico e o adequado ordenamento territorial. Por fim, os parklets promovem a convivência pública e são equipados com: bancos, floreiras, mesas, cadeiras, guarda-sois, paraciclos, aparelhos de exercícios, entre outros.

Estes exemplos são apenas alguns dos diversos ordenamentos disponíveis que discorrem sobre a implementação de mobiliários urbanos. Percebe-se que a implementação de mobiliários no estilo parklets pode ser uma alternativa a atender a ocupação das ruas por pedestres e ciclistas no lugar de carros, tendo-se também que atender aos objetivos de aplicação do mobiliário urbano requeridos pelo Município em questão.

2.1.2.2 Normativas de regulamentação técnica

A segurança do mobiliário urbano é muito importante em todas as etapas do seu projeto, desde a interação com os operadores da produção até a utilização pelo usuário final. Dessa forma, deve-se seguir normativas e regulamentações técnicas a fim de garantir um produto seguro e confortável e, no contexto brasileiro, as Normas Brasileiras (NBR) da ABNT são umas das maiores reguladoras nesse sentido.

A norma ABNT NBR 9050:2020 é um exemplo destas normativas. Ela trata da acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Seus principais objetivos estão dispostos no quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Principais objetivos da norma ABNT NBR 9050:2020.

Objetivo	Descrição
Estabelecer critérios e parâmetros técnicos	Devem ser observados ao projetar, construir e instalar edificações urbanas
Promover a acessibilidade	O foco é proporcionar o uso autônomo, independente e seguro do ambiente, edifícios, mobiliário, equipamentos e elementos urbanos
Considerar diferentes condições de mobilidade	Leva em conta diversas condições de mobilidade e percepção do ambiente, incluindo o uso de dispositivos de ajuda.
Abranger diferentes tipos de edificações	Edificações residenciais multifamiliares, condomínios e áreas comuns
Incluir reformas e expansões	Espaços, edifícios, mobiliário urbano e equipamentos projetados, construídos, montados ou implantados devem atender às disposições para serem considerados acessíveis

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de ABNT (2020).

Além destes objetivos, a Norma 9050:2015 também traz um dos dados técnicos bem significativos para aplicação no contexto urbano. Segundo ela, calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres devem incorporar faixa livre com largura mínima recomendável de 1,50 m, sendo o mínimo admissível de 1,20 m e altura livre mínima de 2,10m (ABNT, 2015).

Compreende-se que diferentes normas reguladoras podem ser conferidas e complementadas para a regulamentação completa do mobiliário. Deve-se levar isto em conta e, caso necessário, pode-se aprofundar àquelas de acordo com a tipologia do mobiliário projetado e acrescidas neste referencial teórico.

2.1.3 Análise antropométrica

A análise antropométrica, segundo IDEO (2003), utiliza dados de medição da população humana para conferir se a solução adequa-se ao público-alvo, facilitando o teste da usabilidade geral do produto. Dessa forma, torna-se necessário buscar referências de análise ergonômica segundo a tipologia de mobiliário escolhido para o TCC, para promover uma solução que seja bem utilizada, confortável e segura para os usuários esperados. É importante ressaltar que esta análise interliga-se com a análise dimensional de similares, realizada em etapa futura do projeto.

Assim, deve-se levar em conta o dimensionamento, para que todos os percentis corporais consigam ter uma boa condição de uso e a interação do usuário

com o mobiliário (se estará em pé, de passagem, ou sentado, permanecendo no local). Neste contexto, Panero e Zelnik (2002) agrupam as principais dimensões corporais úteis no design de assentos, adaptadas na tabela 1 a seguir.

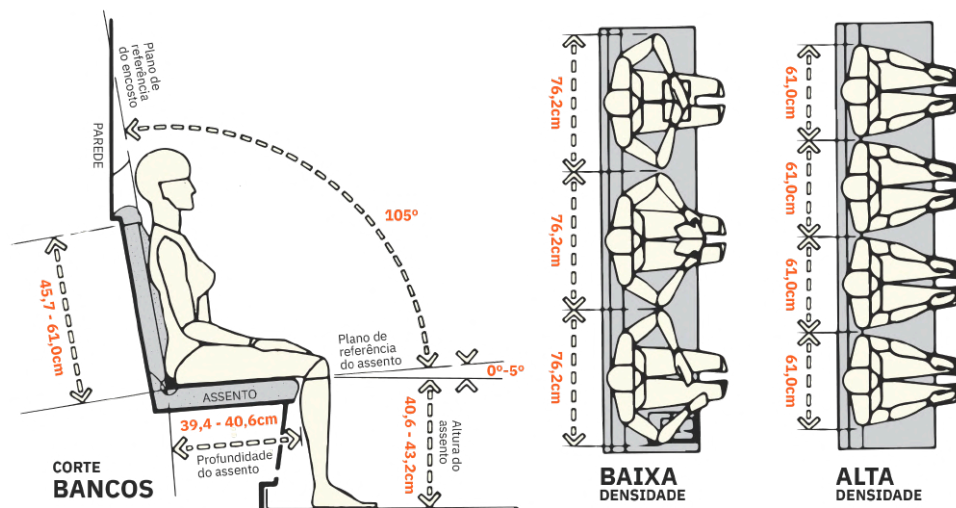
Tabela 1: principais dimensões corporais úteis no design de assentos

Medidas	HOMENS		MULHERES	
	Percentil 5%	Percentil 95%	Percentil 5%	Percentil 95%
Altura do sulco poplíteo	39,4 cm	49,0 cm	35,6 cm	44,5 cm
Comprimento nádega-sulco poplíteo	43,9 cm	54,9 cm	43,2 cm	53,3 cm
Altura de descanso dos cotovelos	18,8 cm	29,5 cm	18,0 cm	27,9 cm
Altura dos ombros	53,3 cm	63,5 cm	45,7 cm	63,5 cm
Altura, sentado normalmente	80,3 cm	93,0 cm	75,2 cm	88,1 cm
Largura cotovelo a cotovelo	34,8 cm	50,5 cm	31,2 cm	49,0 cm
Largura do quadril	31,0 cm	40,4 cm	31,2 cm	43,4 cm
Largura do ombro	43,2 cm	48,3 cm	33,0 cm	48,3 cm

Fonte: adaptada de PANERO; ZELNIK, 2002.

Dessa forma, a partir da escolha da tipologia final, esta análise relaciona-se diretamente com bancos e encostos de mobiliários urbanos públicos. Assim, adaptado de Panero e Zelnik (2002), a figura 4 (a seguir) esquematiza as dimensões antropométricas básicas que devem ser levadas em conta para o projeto de bancos típicos. Como observado, pode-se considerar que um usuário pode ocupar de 76,2cm a 61cm, variando conforme seu tipo de necessidade de espaço. Além disso, o encosto do banco pode variar de 105° a 110° em relação ao assento, mantendo uma boa faixa ergonômica de trabalho.

Figura 4: dimensões básicas para o projeto de bancos



Fonte: adaptada de PANERO; ZELNIK, 2002.

2.1.4 Conforto térmico

Baseado em Frota e Schiffer (2001), a saúde e o bem-estar humano são otimizados quando o organismo opera sem sofrer de fadiga ou estresse, inclusive o térmico. Dessa forma, se é necessário esforçar-se para alcançar uma boa condição térmica, há mais chances da pessoa baixar seu desempenho, a ponto de afetar sua saúde.

Assim, as condições para alcançar o conforto térmico englobam não só os fatores humanos, como também os climáticos e ambientais (FROTA; SCHIFFER, 2001). Exemplificando, os materiais constitutivos influenciam, junto com a vegetação e as superfícies pavimentadas ou não, na quantidade de energia térmica acumulada e irradiada para a atmosfera (MASCARÓ, 2009). Além disso, excessivos ganhos de calor solar, principalmente no verão, assim como o calor gerado internamente por diversas fontes, podem provocar desconforto térmico (FROTA; SCHIFFER, 2001). Portanto, é necessário compreender as necessidades das pessoas, agregá-las às características dos materiais utilizados e gerar condições sustentáveis de conforto, observando a relação existente entre sensações abstratas e dados concretos.

2.1.5 Corpo humano e os impactos causados pela exposição excessiva ao sol

Todas as pessoas estão expostas à radiação ultravioleta solar natural, enquanto algumas expõem-se a fontes artificiais (OMS, 2022). Levando em conta a abrangência de pessoas afetadas pelo primeiro tipo, é fundamental analisar os efeitos que a exposição excessiva ao sol pode ocasionar no corpo humano.

As consequências deste tipo de exposição podem ser diversas, variando conforme o contexto vivido. Segundo a OMS (2022), os níveis de radiação solar são influenciados por fatores como: altura do sol, latitude, altitude, cobertura de nuvens, níveis de ozônio, reflexão em superfícies e mudanças climáticas. Assim, o quadro 2 elenca um resumo dos possíveis efeitos agudos e crônicos da exposição prolongada ao sol no corpo, indicados pela OMS (2022):

Quadro 2: Efeitos agudos e crônicos da exposição prolongada ao sol no corpo

Parte do corpo	Efeitos agudos	Efeitos crônicos
Pele e lábios	Danos ao DNA, queimaduras solares, reações fototóxicas e fotoalérgicas, imunossupressão.	Melanoma cutâneo (tumor maligno potencialmente fatal), carcinoma epidermoide (tumor maligno), carcinoma basocelular (câncer de pele de crescimento lento) e envelhecimento precoce (perda de elasticidade e diminuição da cicatrização de feridas).
Olhos	Fotoceratite e fotoconjuntivite (inflamação da córnea e da conjuntiva, respectivamente).	Catarata (alteração da visão e, eventualmente, cegueira), pterígio (crescimento de carne que pode cobrir parte da córnea) e câncer dentro e ao redor do olho (carcinoma basocelular, carcinoma espinocelular ou melanoma).

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de OMS (2022)

Fica nítido, portanto, que a prevenção dos efeitos anteriormente listados é necessária e urgente. Por exemplo, levando em conta que as pessoas recebem 60% destes raios entre as 10 e 16 horas do dia e que o sombreamento pode reduzir em 50% os efeitos totais da radiação (OMS, 2002), algumas soluções diretas são diminuir a exposição ao sol nos horários principais (especialmente ao meio-dia) e ficar na sombra (OMS, 2022). Além disso, outras soluções que englobam mudanças de hábito ou acessórios podem ser tomadas. A OMS (2022) soma: vestir roupas protetivas, usar chapéu de abas largas (para proteger olhos, rosto, orelhas e pescoço), usar óculos de sol que garantam alta proteção contra os raios ultravioleta A e B e aplicação de protetor solar de amplo espectro.

Este último ponto, no entanto, não é tão efetivo quanto encontrar sombreamento ou utilizar roupas protetivas (OMS, 2022), o que colabora com a ideia do Trabalho de Conclusão de Curso de implementar um mobiliário que otimize a utilização das sombras urbanas ao longo da circulação em dias de sol, aprimorando as condições de segurança e saúde da população.

2.1.6 Relação do ser humano com o espaço urbano

A relação do ser humano com o espaço urbano hoje em dia é diferente da vista em outras eras. A ambiência urbana hoje é a de um meio alterado, onde se deve estudar, analisar e prognosticar as degradações e impactos ambientais e as condições de habitabilidade que ainda existem (MASCARÓ, 2009). Para isso, deve ser levado em conta dados climáticos e, sobretudo, entender os níveis de interação

entre as pessoas e a cidade. Assim, Mascaró (2009) explica que deve-se considerar três níveis de dados:

1. **Macroclimáticos:** obtidos nas estações meteorológicas e descrevem o clima geral de uma região, dando detalhes de insolação, nebulosidade, precipitações, temperatura, umidade e ventos.
2. **Mesoclimáticos:** nem sempre de fácil obtenção, informam as modificações do macroclima provocadas pela topografia local como vales, montanhas, grandes massas de água, vegetação ou tipo de coberturas de terreno;
3. **Microclima:** são levados em consideração os efeitos das ações humanas sobre o entorno, assim como a influência que estas modificações exercem sobre a ambiência dos edifícios.

Os microclimas são diversos ao longo das cidades. Por se tratarem de um contexto mais próximo, podem ser alterados e beneficiados por um projeto de mobiliário voltado ao seu aprimoramento e sombreamento. Isto ganha força porque, embasado em Mascaró (2009), as sombras não são somente eficientes ambientalmente, mas ricas, complexas e são o que fazem a estação quente ser habitável, além de poderem ser feitas naturalmente ou por elementos artificiais.

Esta projeção de microclimas mais habitáveis e convidativos pode fortalecer a relação entre as pessoas e os espaços urbanos. Com lugares sombreados em seus trajetos, os cidadãos poderiam sentir-se mais confortáveis a utilizar bicicletas, caminhar ou permanecer nos locais, aumentando sua presença nas ruas. Segundo Gehl (2015), este cenário reforça a potencialidade para a cidade tornar-se viva e segura, já que mais pessoas se movimentam por ela e permanecem nos espaços urbanos.

Contudo, é importante categorizar as atividades das pessoas nos espaços urbanos conforme sua necessidade, desde as atividades obrigatoriamente necessárias até as atividades opcionais (GEHL, 2015). As primeiras englobam todas aquelas que têm de ser feitas sob qualquer condição, como: ir trabalhar ou à escola, esperar ônibus e trazer mercadorias para os clientes. Já as do segundo tipo são todas aquelas que são recreativas e que as pessoas poderiam gostar, como: caminhar em um calçadão, ficar em pé e dar uma boa olhada na cidade e sentar-se para apreciar a vista ou o tempo bom.

Dessa forma, entender a interação entre o ser humano e os diversos contextos urbanos é essencial para planejar intervenções mais eficazes. Compreender os níveis climáticos e as necessidades humanas permite criar soluções que não apenas melhoram a habitabilidade dos espaços, mas também promovem uma interação mais significativa entre as pessoas e a cidade.

2.2 Pesquisa

Realiza-se a pesquisa exploratória com o objetivo de justificar pontos observados até então no trabalho e aprimorar argumentos projetuais. Os dados levantados são chave para o andamento do projeto e construção dos requisitos do público-alvo definido. Dessa forma, duas frentes são tomadas: entrevistas com especialistas e questionário online. O quadro 3 a seguir representa o raciocínio por trás dos objetivos da utilização destas duas ferramentas.

Quadro 3: Esquemático dos objetivos das Entrevistas e Questionário

Quais informações preciso?	Para entender melhor o quê?	Tipos de informações	Objetivos finais
Sobre o problema	Partes e extensão do problema	Gerais	Fortalecer argumentos e aperfeiçoar questionamentos sobre o projeto.
Sobre o público das cidades	Usuários envolvidos	Necessidades, hábitos, preferências, cotidiano e estilo de vida	
Sobre os concorrentes de mercado	Restrições de projeto e Requisitos do produto	Características técnicas e funcionais	
Sobre materiais e tecnologia utilizados em mobiliário urbano			
Sobre normas envolvendo mobiliário, cidades e meio ambiente			

Fonte: elaborado pelo autor.

2.2.1 Entrevistas com especialistas

As entrevistas com especialistas buscam uma extensão do panorama do mobiliário urbano. A escolha dessa ferramenta baseia-se na *Expert Interview* proposta pelo *Design Kit* da IDEO (2009). Elas seguem um padrão semi-estruturado, no qual, apesar dos roteiros base (disponíveis na íntegra no Apêndice C deste relatório), a conversa desenvolve-se de forma orgânica sobre os questionamentos levantados. Além disso, produziu-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, presente no Apêndice D do relatório.

A escolha dos entrevistados visa a comparação entre as esferas acadêmica e mercadológica, a fim de entender como cada área enxerga o projeto de mobiliário urbano. Assim, opta-se por analisar comparativamente os dois pontos de vista para entender qual é o contexto mais interessante para o projeto estar inserido.

2.2.1.1 Professora de graduação

A primeira entrevistada é uma professora de graduação de Arquitetura e Urbanismo com anos de experiência em pesquisa e projeto em mobiliário urbano. Esta entrevista deu-se de forma remota, por meio de videochamada via Google Meet, durando cerca de 1 hora e sendo gravada pela ferramenta tl;dv.

O ponto de partida da entrevista é as apresentações iniciais e a elucidação do tema previamente mencionado no momento do convite para a entrevista. A partir disso, passa-se para uma condução informal, abordando os principais pontos trazidos no roteiro previamente construído:

1. Problema da Exposição Solar e Qualidade de Vida
2. Público e Usuários dos Espaços Urbanos
3. Soluções e Similares no Mercado

A opção por seguir um método semi-estruturado é ideal para possibilitar a expansão das opiniões e ideias trazidas pela entrevistada. Seus pontos de vista baseados na experiência e vivência acadêmica são chave para a construção de posicionamento do produto.

Um dos pontos altos trazidos é a indicação de referências bibliográficas, especialmente voltadas para a interação entre ser humano e cidade. Neste sentido, a entrevistada traz o panorama geral de análise em 3 pilares principais: pessoas, lugar e mobiliário. Segundo ela, é necessário propor o mobiliário também cuidando das pessoas que pretende-se atender e o lugar mais adequado para sua aplicação.

Sobre este último ponto, é trazida para discussão a diferenciação entre mobiliário “de catálogo” e mobiliário “como sistema”. O primeiro tipo faz referência aos projetos que são modelos para troca da exploração comercial e publicitária, prática comum em diversas cidades do mundo. O segundo tipo, mais enfatizado pela entrevistada, defende que o projeto de mobiliário não é feito isoladamente, devendo ser levado em consideração como será sua distribuição pela cidade, sua relação com outros mobiliários existentes e os fatores histórico-identitários do indivíduo que mora em torno dos lugares de aplicação.

Para a entrevistada, é muito importante que o mobiliário urbano seja tratado na área do Design, principalmente pela relação ergonômica com o ser humano. Para um projeto, segundo ela, deve-se definir bem a tipologia do mobiliário, onde ele será aplicado e como ele vai conversar com o público e com o lugar que está sendo aplicado, permanecendo agradável e seguindo as intenções do projeto. Como projeto similar, ela cita uma espécie de cobertura retrátil.

O final da entrevista é marcado pela opinião da entrevistada sobre o que acha da ideia do projeto. Para ela, um projeto para proteção de passeio urbano é fundamental porque o espaço público é onde as pessoas passeiam do modo mais democrático possível, então deve-se buscar dar mais vida aos espaços, especialmente em determinados horários do dia nos quais não seria possível. Além disso, ela atenta que uma praça seca ou um calçadão seriam pontos de interesse de aplicação, porque deve-se levar em conta que não é só o sol (que vem de cima) que torna-se um incômodo ao caminhar, mas também a reflexão do piso (que vem de baixo); ainda, ela reforça que a criação de pontos para sentar em uma sombra (com ou sem árvores) também é muito agradável.

Este relato gerou uma ideia que, na hora, foi apoiada pela entrevistada. A Orla do Guaíba, localizada em Porto Alegre - RS, poderia servir de boa referência de aplicação. A entrevistada concorda e acrescenta que o espaço tem uma extensão que possibilita a utilização por diversas possibilidades de solução. Esse exemplo local mostra-se como ferramenta para a compreensão de como um mobiliário em desenvolvimento pode ser aplicado no contexto urbano.

Os resultados obtidos desta entrevista são considerados bem positivos, especialmente pela expansão da compreensão do problema de projeto para novos horizontes. É interessante receber este panorama de pesquisa e acadêmico, porque há um aprofundamento conceitual e rico em possibilidades de planejar o mobiliário para atender não só ao sombreamento, como também para descanso, levando em conta que, em cada contexto de cada cidade, novas necessidades surgem. Por fim, é importante citar que a comparação entre mobiliário “de catálogo” e mobiliário “como sistema” ganha força ao longo das pesquisas realizadas e, ao longo deste relatório, são demonstrados os desdobramentos em cima deste pensamento.

2.2.1.2 Profissional da área de mobiliário urbano

A segunda entrevista busca o ponto de vista de um profissional de mercado da área de arquitetura que trabalha com design de produtos voltados ao mobiliário urbano. O intuito é ser um contraponto à visão acadêmica, voltando a atenção ao mobiliário urbano de forma mercadológica. Esta entrevista dá-se de forma remota, por meio de videochamada via Google Meet, durando cerca de 45 minutos e sendo gravada pela ferramenta tldv.

Assim como a primeira, esta entrevista segue um modelo semi-estruturado, perpassando os mesmos pontos principais do roteiro de forma orgânica. Neste caso, o entrevistado elucida diversos pontos em relação a 2 tipos de projetos diferentes: os que passam por licitação para concessão e os que são desenvolvidos para catálogo, voltado para venda e comercialização.

O primeiro tipo, segundo o entrevistado, normalmente está conectado a empresas de publicidade que querem utilizar o espaço público e, para isso, devem dar uma contrapartida ao município. As condições de projeto podem vir tanto da demandante, quanto da Prefeitura, mas sempre há um manual de instruções com descrição de dimensionamento, materiais e o quão acessível ou confortável aquele mobiliário deve ser. Dessa forma, o projetista precisa adequar estes pré-requisitos com as delimitações de fabricantes, além de buscar um desenvolvimento estético e funcional do produto. O entrevistado, ainda, mostra que a pesquisa é fundamental para coletar informações, como fabricantes, maquinário, material e legislação - como Normas Brasileiras (NBR) voltadas à ergonomia. Por fim, ele reforça que o maior desafio, no contexto brasileiro de aplicação, é balancear custos, estética e conforto.

O segundo tipo é mais voltado para a comercialização. Assim, segundo o entrevistado, deve-se pensar no mercado e como vender a ideia. Tendo em vista que um mobiliário assim tem uma demanda mais livre, é possível ao projetista observar carências de mobiliário do cotidiano e propor um projeto que atenda a esta demanda, sugerida pela própria empresa. Neste caso, há mais abertura de exploração projetual e busca de soluções, mas segue-se com a parte de pesquisa especialmente em legislação, entende-se também o público-alvo que quer atender.

Além disso, o entrevistado é perguntado sobre sua opinião em relação ao tema do projeto. Embora ele ache interessante um tipo de cobertura e que tenha visto similares no exterior, ele alerta sobre não ser um mobiliário tão comum e ser de

pouca importância na pauta política pública, ilustrando que bancos e paradas de ônibus teriam mais prioridade. Contudo, ele sugere definir um público-alvo e vincular usos à cobertura, exemplificando que quanto mais utilidades o comprador ver no produto, mais chances de ele realizar a compra, porque irá ver mais utilidade. Para ilustrar, ele comenta que se houver uma cobertura em um gramado, uma pessoa poderia sentar na grama abaixo dela ou ficar em pé, mas também poderia sentar em um banco que houvesse ali, com ou sem cobertura acoplada a ele.

As impressões obtidas com esta entrevista são bastante relevantes. As opiniões do entrevistado elucidam possíveis fraquezas da ideia ao mesmo tempo que levantam pontos mais fortes dela, fornecendo boas situações para análise. A demanda mais aberta de um produto de catálogo possibilita maior exploração, mas deve seguir padrões ergonômicos e estéticos, assim como os de licitação. Ainda, o ponto de vista de um produto multifuncional é muito interessante e possibilita uma boa motivação de criação para o projeto.

2.2.1.3 Conclusões obtidas pelas entrevistas

A coleta de informações das entrevistas com especialistas alcança os objetivos de ampliar a compreensão sobre o problema, o tipo de relação com os usuários e características que podem ser levadas em conta para as futuras restrições de projeto. Comparativamente, torna-se muito rica a interação entre os pontos de vista mercadológico e acadêmico, porque ambos complementam-se.

A visão acadêmica é a representação do explorado nas referências bibliográficas sobre mobiliário em um contexto. É bastante focada na pesquisa e no contexto histórico-cultural de onde se está inserindo o mobiliário, criando uma relação muito próxima de identidade entre objeto, local e pessoas.

A visão mercadológica, por sua vez, é exemplificada pelos mobiliários de catálogo. Tem como proposta atender demandas de clientes e, de certa forma, trata de objetivos comerciais que nem sempre levam em conta algum contexto específico, mas sim um projeto de mobiliário para ser produzido e aplicado em diferentes situações, dependendo das exigências do comprador.

Desta forma, um insight obtido pelas entrevistas é a do projeto ser um híbrido entre as duas visões. Propõe-se que o mobiliário seja voltado ao “catálogo”, não levando em conta um contexto fechado de aplicação e sendo replicável em diferentes áreas, mas que leve em consideração uma possibilidade de

implementação em zonas de Porto Alegre. Esta escolha se dá porque a cidade é familiar ao autor mas, em contrapartida, não deseja-se estar fechado em um lugar só, levando em conta as potencialidades esperadas do mobiliário projetado.

2.2.2 Questionário online

Baseando-se na ferramenta “Pesquisas & Questionários” proposta pela IDEO (2003), formula-se um questionário online, via Google Forms, com o intuito de obter mais informações para o projeto, especialmente sobre a relação das pessoas com as cidades, características imateriais e cotidiano. Tendo em vista a abrangência do projeto, não filtra-se um público-alvo específico, permitindo-se que qualquer pessoa que circule pela cidade possa responder. Ainda, percebe-se que dados mais específicos podem ser obtidos por ferramentas complementares ao questionário.

O questionário, disponível na íntegra no Apêndice E, foi compartilhado via Instagram, grupos de Whatsapp e dentro de rodas de conversa pessoais. A fim de integralizar um bom número de respostas, priorizam-se perguntas mais objetivas, majoritariamente de múltipla escolha ou de escala linear. Contudo, opta-se por uma última questão dissertativa para que os respondentes pudessem explorar mais as ideias, convidando-os a um trabalho imaginativo e ocasionando em possíveis insights para o projeto. O Quadro 4 elenca a pergunta realizada, sua seção, seu tipo de resposta e os objetivos buscados ao propô-la.

Quadro 4: Relação entre seção, pergunta, tipo e objetivo (continua).

Seção	Pergunta	Tipo	Objetivo
SOBRE SUA RELAÇÃO COM A CIDADE	Em que cidade você reside	Dissertativa curta	Identificar a cidade em que o respondente está situado para entender o contexto
	A sua PRINCIPAL motivação para circular pela cidade relaciona-se com	Múltipla escolha	Entender se o que o respondente mais procura na cidade está relacionado a necessidades funcionais ou ao lazer.
	Você costuma circular em que faixa(s) de horário?	Caixas de seleção	Ajustar o projeto para atender horários de maior uso
	Quais dessas modalidades de locomoção são MAIS utilizadas em seu trajeto?	Caixas de seleção	Identificar como se dá a circulação das pessoas
	Dentre estes pontos, quais mais te AGRADAM em seu trajeto?	Caixas de seleção	Observar elementos positivos que podem beneficiar-se pelo projeto
	E quais destes pontos são FALHAS que você encontra ao circular pela cidade?	Caixas de seleção	Observar elementos negativos que o projeto pode tentar melhorar

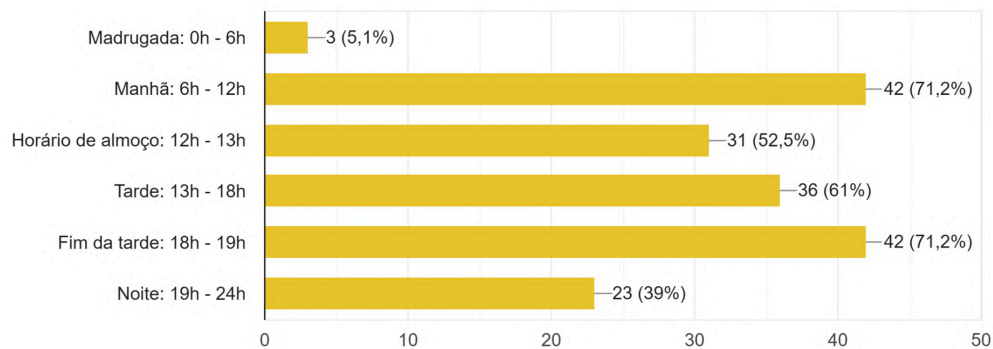
Quadro 4: Relação entre seção, pergunta, tipo e objetivo (conclusão).

Seção	Pergunta	Tipo	Objetivo
SOBRE QUALIDADE DE VIDA EM DIAS QUENTES	O que MELHOR define “ter uma boa qualidade de vida na cidade” para você?	Múltipla escolha	Alinhar o projeto aos valores dos usuários
	Quais dessas opções definem o que você faz em seu trajeto pela cidade?	Caixas de seleção	Facilitar o uso do mobiliário para diferentes atividades urbanas
	O quão satisfeito você fica ao circular pela cidade em dias mais quentes?	Escala linear	Avaliar se há público-alvo para a proposta
SOBRE MOBILIÁRIO URBANO	Quais destes tipos de mobiliário urbano você mais observa pelo caminho?	Caixas de seleção	Identificar mobiliários existentes para descobrir lacunas e oportunidades de melhoria.
	Com base no que foi respondido até aqui, você considera que um mobiliário urbano que amenize a exposição solar poderia melhorar seu dia-a-dia?	Múltipla escolha condicionante	Validar a necessidade do mobiliário proposto para amenizar a exposição ao sol.
SEÇÃO FINAL	Por fim, como você imagina este mobiliário? (opção 1)	Dissertativa longa	Captar expectativas e preferências dos usuários
	Por que não? (opção 1)	Dissertativa longa	Captar expectativas e preferências dos usuários

Fonte: elaborado pelo autor

Dessa forma, integram-se 59 respostas e os resultados coletados são detalhados a seguir. Dentro da seção “Sobre sua relação com a cidade”, percebe-se que os meios de divulgação podem ter influenciado a localização dos respondentes, já que 45 dos 59 respondentes residem em Porto Alegre, 9 na região metropolitana de Porto Alegre (englobando cidades como Canoas, Cachoeirinha, São Leopoldo e Sapucaia do Sul), 2 no interior do estado (Caxias do sul e Santa Cruz do Sul), 1 em Cotia-SP e 1 em Hamburg (Alemanha). Ainda, é possível notar que a Necessidade (ir ao trabalho, faculdade, escola, consultas médicas; fazer compras no mercado ou feira; entre outros) é a motivação principal das pessoas para circularem pela cidade, constituindo 48 (83,1%) das respostas. As faixas de horário mais circuladas, dispostas no Gráfico 1 a seguir, empatam em 42 respostas pela manhã (entre 6h e 12h) e fim da tarde (entre 18h e 19h), mas também há destaque para o horário da tarde (entre 13h e 18h) e o horário do almoço (entre 12h e 13h).

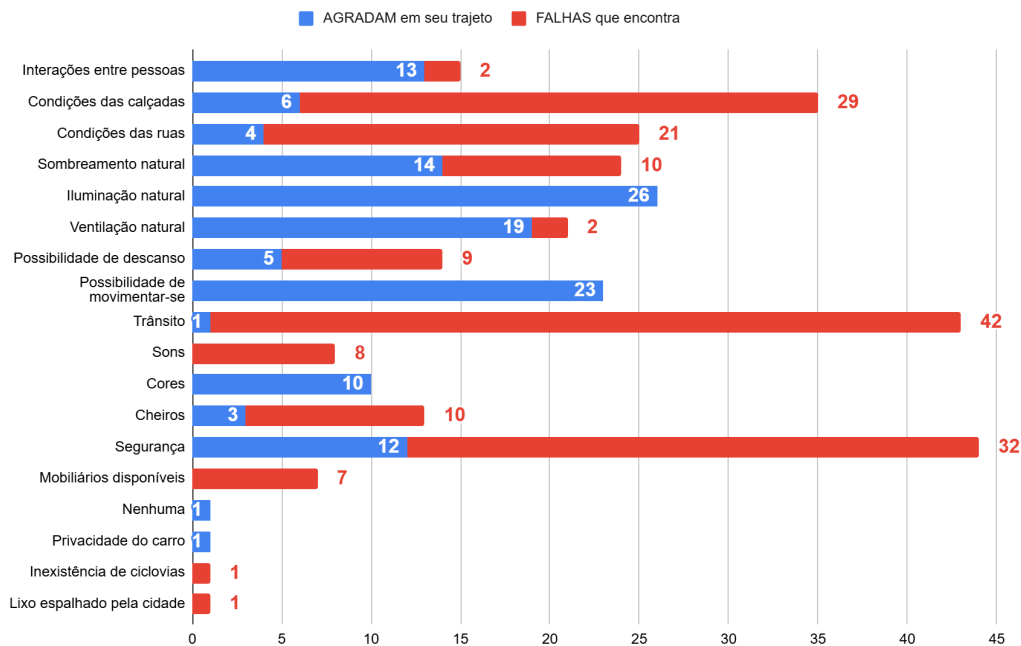
Gráfico 1: Faixas de horário circuladas.



Fonte: elaborado pelo autor

Segundo os respondentes, os modais mais utilizados são a pé (81,4%), ônibus (61%) e veículos compartilhados por aplicativo, como carros e motos (57,6%). Para eles, os itens mais agradáveis no trajeto são a iluminação natural (44,1%) e a possibilidade de movimentar-se (39%). No entanto, os que são considerados mais falhos são o trânsito (majoritariamente, somando 71,2%), a segurança (54,2%) e as condições das calçadas (49,2%). O Gráfico 2 abaixo demonstra a totalidade de comparação entre respostas, já que os mesmos itens foram avaliados sob perspectivas positivas e negativas.

Gráfico 2: Comparação entre itens agradáveis e falhos



Fonte: elaborado pelo autor

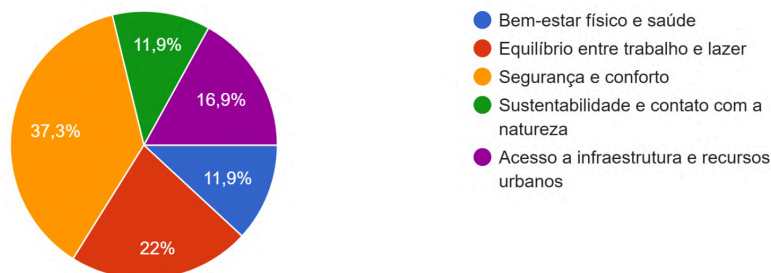
Na seção “Sobre qualidade de vida em dias mais quentes”, percebe-se que a definição de “ter uma boa qualidade de vida na cidade” varia bastante entre os

respondentes, elucidando sua personalidade com este questionamento. As duas maiores fatias (“Segurança e conforto” e “Equilíbrio entre trabalho e lazer”, respectivamente) somam 59,3%, como mostrado no gráfico 3 a seguir.

Gráfico 3: Definição sobre “ter uma boa qualidade de vida na cidade”

O que MELHOR define “ter uma boa qualidade de vida na cidade” para você?

59 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

Majoritariamente, as pessoas buscam, em seus trajetos, chegar a um objetivo (86,4%), destacando-se também a possibilidade de encontrar pessoas (50,8%). Por fim, constata-se que 72,9% dos respondentes têm grande insatisfação ao circular em dias quentes.

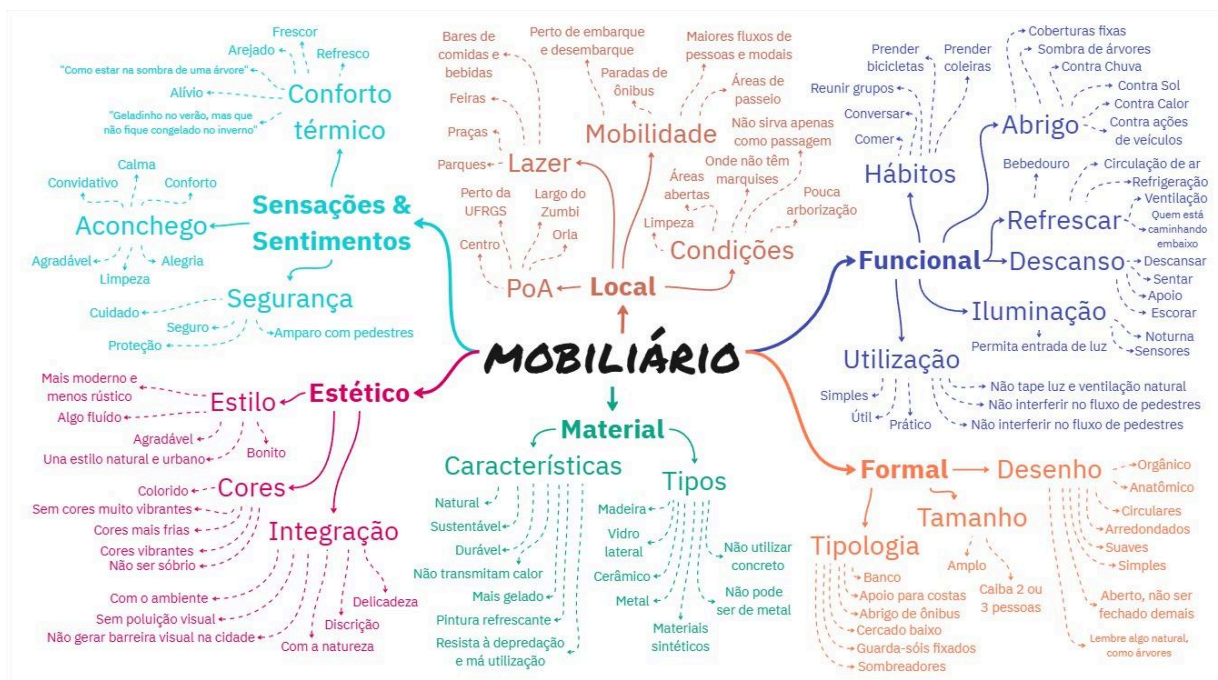
A seção “Sobre mobiliário urbano” destaca que os itens mais observados nos trajetos percorridos são, respectivamente:

- 1) Abrigos e paradas de ônibus (83,1%);
- 2) Postes de sinalização ou iluminação (72,9%);
- 3) Lixeiras (49,2%);
- 4) Bicicletários (28,8%);
- 5) Marquises (25,4%);
- 6) Bancos (22%);
- 7) Quiosques (20,3%).

Ainda, percebe-se que há muito interesse por parte dos respondentes no mobiliário proposto (apenas 3 respondentes não consideram que o projeto possa melhorar seu dia-a-dia). Com isso, a questão dissertativa final resultou em diversas opiniões sobre como este mobiliário seria na visão de quem responde. Para uma melhor visualização e organização dessas ideias, primeiramente organiza-se todas as respostas em 5 grupos (Apêndice F), filtrados a partir da escala obtida pela pergunta “O quão satisfeito você fica ao circular pela cidade em dias mais quentes?”. Nesta primeira divisão, percebe-se que os grupos 1 e 2 (os mais insatisfeitos)

agrupam mais respostas do que os demais, indicando o potencial para obtenção de dados. Portanto, separa-se, dentro de cada grupo, os principais tópicos de cada frase, elencando-os em 6 macrogrupos principais: Estético, Sensações & Sentimento, Local, Funcional e Formal. Ao final desta divisão, no entanto, aglutina-se os resultados de todas as escalas, por se tratarem dos mesmos temas e por identificar-se que há potencial em todos os níveis. Assim, na figura 5 a seguir, demonstra-se um mapa mental que estrutura as respostas nas áreas principais, identificadas por cores para facilitar o entendimento da linha de pensamento.

Figura 5: Mapa mental das respostas do questionário



Fonte: elaborado pelo autor.

Portanto, o mapa mental tem o termo “mobiliário” como central e serve como referencial dos pensamentos dos respondentes sobre o produto que será projetado. As ideias trazidas em relação à estética são divididas em estilos que podem ser seguidos, padrões de cores mais desejados e condições para uma boa integração entre o visual do mobiliário e do local de aplicação. Já na parte de sensações e sentimentos, percebe-se uma importante relevância da busca pelo conforto térmico, a necessidade de sentir-se seguro e a possibilidade de uma experiência aconchegante. Os locais de aplicação variam bastante, mas consta-se que há muita relação com espaços de lazer (como parques e praças) e leva-se em conta contextos de facilitação da mobilidade urbana, como embarques e desembarques

em locais com grande fluxo de pessoas; ainda, especificamente para Porto Alegre, faz-se necessário sombreamento na Orla e na região central da cidade. A parte funcional do produto é muito explorada, constatando-se muitos requisitos para hábitos pessoais e estilos de vida, preocupação com uma utilização fácil, iluminada a noite e com idealizações de uso para descansar, abrigar-se e refrescar-se. Os materiais citados, por sua vez, indicam uma busca por sustentabilidade e por materiais resistentes, elencando uma série de tipos possíveis. Por fim, os aspectos morfológicos do mobiliário indicam algo amplo, com desenhos tendendo ao orgânico, formas suaves e elencando-se tipologias como bancos, sombreadores, guarda-sois e abrigos de ônibus.

2.2.2.1 Conclusões obtidas pelo questionário

Desta forma, encerra-se a análise de dados do questionário. Consideram-se os resultados obtidos satisfatórios e com uma ampla base para pensamentos em relação ao projeto, somados ao referencial teórico e aos dados obtidos por meio das entrevistas com especialistas.

Os resultados obtidos demonstram que, embora a maioria dos respondentes circule pela cidade por necessidade, pode-se também projetar para atender àqueles que buscam lazer. Assim, uma alternativa para essa variabilidade de demandas é projetar um sistema de mobiliários, sejam eles modulares ou que tenham uma relação entre si, para que atenda às funcionalidades de descanso, abrigo e frescor no passeio público.

A viabilidade dos materiais utilizados só pode ser comprovada mediante pesquisa específica de suas propriedades. No entanto, as ideias de viabilidade de aplicação local reforçam pontos anteriormente levantados nas entrevistas, demonstrando que há possibilidade de integrar um mobiliário de descanso (como bancos e assentos) debaixo de sombras naturais de parques e praças, bem como integrar um mobiliário de sombreamento em pontos que têm sombras precárias. Neste último cenário, a aplicação na Orla do Guaíba é novamente elucidada, demonstrando-se como forte local para estudo de caso do Trabalho de Conclusão de Curso, ficando a cargo do projeto decidir como aplicar um novo mobiliário neste contexto.

Ainda, um ponto que é identificado tanto pela base bibliográfica, quanto pelo questionário, é o pensamento de uso coletivo do mobiliário. Exemplos trazidos pelas

respostas demonstram uma demanda de uso por grupos de pessoas, como pontos de encontro para socialização, pontos de parada nos trajetos e como apoio a lugares pré-existentes (um local para sentar e comer ou beber algo comprado em algum estabelecimento próximo, por exemplo). Neste aspecto, mostra-se interessante o projeto de um mobiliário semelhante aos parklets já difundidos pela cidade de Porto Alegre, levando em conta a utilização das ruas pelos pedestres, aplicando-os abaixo de árvores ou com possibilidade de uma cobertura artificial acoplada em si.

Por fim, percebe-se o quão importante é para o público sentir-se seguro no espaço urbano. Assim, embora o mobiliário (ou o sistema de mobiliários) que está sendo projetado vise a segurança do ponto de vista da saúde, por meio da diminuição à exposição solar, pode-se levar em conta também a segurança em seu sentido físico, impedindo que ele torne-se uma barreira visual que crie espaços cegos aos pedestres e aumente sua insegurança.

2.2.3 Pesquisa Fotográfica

A pesquisa levanta dados baseados, majoritariamente, na interpretação de perguntas e respostas realizadas nas entrevistas e questionário. A fim de enriquecer essa coleta de informações, opta-se por utilizar o Método Pesquisa Fotográfica (ou *Still-Photo Survey*) da IDEO (2003), que consiste em seguir um roteiro fotográfico com foco em objetos específicos e atividades, com o objetivo de encontrar padrões de comportamento e percepções relacionadas a contextos particulares, estruturas e ideias inspiradoras para o projeto.

Os roteiros fotográficos levam em conta a facilidade do autor em observar a cidade em que reside (Porto Alegre - RS). Os contextos para observação são escolhidos conforme a análise de respostas do questionário e na situação da cidade no geral, consistindo em 3 locais onde predominam atividades de lazer (Orla do Guaíba, Parque Marinha do Brasil e Parque da Redenção) e ruas onde predominam atividades de necessidade. A seguir, são descritas estas observações e os registros obtidos.

2.2.3.1 Orla do Guaíba

Os registros na Orla do Guaíba são de um domingo de novembro de 2024 cujas temperaturas registraram cerca de 38°C. São capturadas fotos na faixa das

10h30min da manhã até às 12 horas do domingo, dia no qual a rua principal é fechada à circulação de veículos para sua utilização em atividades de lazer, como caminhada, corrida e andar de bicicleta. Foca-se na observação integral do trecho 2 da Orla e de partes dos trechos 1 e 3.

A busca pelo sombreamento das árvores é muito marcante (figura 6). Fatores que podem justificar isto são a alta sensação térmica e a incidência solar no horário dos registros, levando às pessoas a buscarem uma forma de abrigo natural para amenizar os efeitos na pele. Os quadros encontrados variam entre pessoas sozinhas até grandes grupos, em pé, sentados ou deitados em cima da grama, em cadeiras e no meio-fio.

Figura 6: Pessoas sob sombreamento das árvores



Fonte: Elaborado pelo autor.

É interessante notar que, mesmo em contextos com pouco espaço disponível, as pessoas se mantêm embaixo da sombra projetada, mesmo que ela não seja tão densa ou extensa. Isto indica como esse público vê no sombreamento uma forma de proteção e um facilitador para tarefas como descanso, local de pausa e reflexão ou, ainda, de conversa. A figura 7 indica as pessoas tentando aproveitar as sombras escassas do mobiliário da Orla nos locais não arborizados, alinhando-se às faixas de sombra geradas pelas altas estruturas de iluminação e às formas geradas por containers de alimentação da região. Já a figura 8 representa os cenários da insuficiência de sombreamento na extensão da Orla, com espaços de passeio nos

quais predomina o material concreto e com bancos de desenho simples e completamente expostos à ação solar e de intempéries.

Figura 7: Pessoas tentando aproveitar estreitas sombras do mobiliário



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 8: Representação da insuficiência de sombreamento da Orla



Fonte: Elaborado pelo autor.

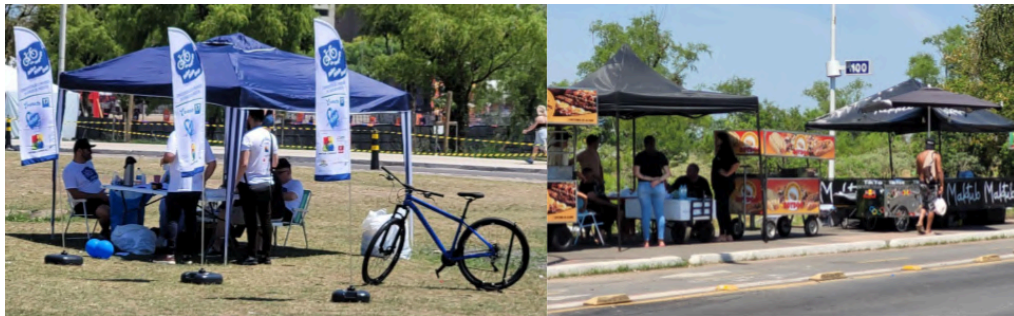
Além dessas situações, outra observação é a utilização de coberturas móveis e transportáveis. Na figura 9, estão presentes os guarda-sóis utilizados por comerciantes locais e visitantes que locomovem-se pela extensão do espaço e necessitam proteger-se ou, ainda, aqueles que utilizam estes instrumentos para proteger a mercadoria vendida. Já a figura 10 demonstra a utilização de toldos montáveis, uma solução de escala maior e que normalmente está atrelada aos comerciantes do local ou aos grupos de eventos promocionais, havendo um caráter de proteção de pessoas e de bens, com espaço para balcões ou mesas abaixo dela.

Figura 9: Guarda-sóis e sombrinhas para proteção individual



Fonte: Elaborado pelo autor.

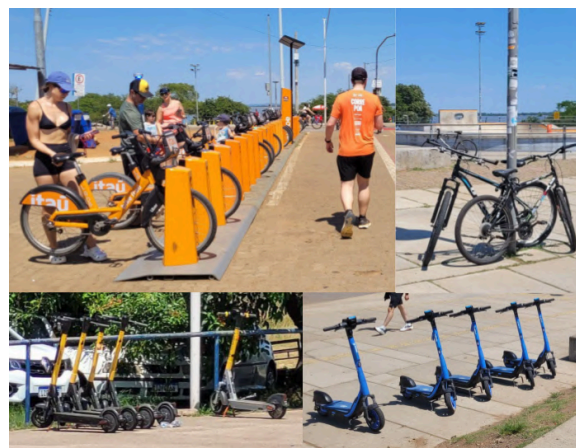
Figura 10: Utilização de toldos para sombreamento pontual



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, outro cenário muito observado é o de pessoas utilizando bicicletas e patinetes por compartilhamento ou suas próprias bicicletas, ilustrado pela figura 11. Para todos estes casos, há problemas em comum no contato com os veículos que ficam em espera debaixo do sol, o que causa desconfortos físicos à sua utilização. Mesmo assim, pôde-se observar na visita um elevado número de usuários destes modais na extensão observada.

Figura 11: Bicicletas e patinetes estacionados expostos ao sol



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.3.2 Parque Marinha do Brasil

Visita-se o Parque Marinha do Brasil no mesmo dia da visita à Orla do Guaíba, na mesma faixa de horário e, portanto, com as mesmas condições climáticas anteriormente citadas. Por questões de segurança e viabilidade, foca-se a visita no trajeto de caminhada que dá acesso à Orla, pelo qual é possível observar diferentes atividades.

No cenário fotografado, é possível interagir com mobiliários de grande escala que têm função de sombreamento. Eles têm morfologia em linhas retas e são constituídos por material metálico, gerando sombras parciais que podem não proteger tão efetivamente quanto sombras mais fechadas presentes no mesmo local. No entanto, mesmo com este espaçamento dentro da área sombreada, ainda é possível sentir alívio nas sensações de exposição solar. Ainda, como pode ser visto na figura 12, estes mobiliários podem estar equipados com bancos abaixo deles ou com bicicletários próximos, indicando funções extras à cobertura fixa. Cabe constatar, no caso do bicicletário, que há um posto para enchimento de pneu de bicicleta que está completamente depredado, podendo ser resultado de vandalismo ou das ações das águas das enchentes que a região enfrentou em maio de 2024.

Figura 12: Mobiliários para sombreamento parcial e sua utilização



Fonte: Elaborado pelo autor.

O público geral, no entanto, aparenta preferência por aproveitar o sombreamento natural das árvores do Parque. Como observado na figura 13, há maior presença de pessoas nessas zonas sombreadas, realizando tanto atividades

de descanso (como sentar e deitar) quanto de movimentação (como jogos e esportes). Ainda, é possível observar que o público presente conta com usuários individuais e coletivos, sentados nos bancos disponíveis ou na grama, demonstrando o interesse em utilizar o espaço como ponto de encontro.

Figura 13: Utilização de sombras naturais do Parque Marinha



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.3.3 Redenção

O Parque Farroupilha, também conhecido como Parque da Redenção, é outro espaço de lazer da cidade. Situado em uma região central, é frequentado diariamente tanto por pessoas que estão só de passagem, quanto as que fazem atividades de lazer. No caso deste local, o autor efetua os registros fotográficos em abril de 2024, em ocasião na qual o objetivo também é entender o público que frequentava o local e sua conexão com as atividades realizadas ali.

Assim, focando no objetivo do Trabalho de Conclusão de Curso, a figura 14 simula contextos em que a população utiliza os sombreamentos naturais presentes em diversos pontos do Parque. As sombras do local são bem numerosas e densas, utilizadas por pessoas individuais ou em grupos principalmente para descanso, sentando em cadeiras, banco, na grama ou em troncos de árvores que estão caídos ou cortados. Há também os bancos fora da zona de sombreamento que são muito utilizados, principalmente devido à sua localização cerca às pistas de corrida e caminhada. Percebe-se, ainda, a presença numerosa de animais e de bicicletas.

Figura 14: Utilização de sombras naturais da Redenção



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como na Orla, observa-se também a utilização de toldos estruturados com lona para a proteção solar. Neste caso em especial, o uso majoritário é para as bancas das grandes feiras que ocorrem em local fixo no Parque, mas também há utilização por parte de grupos de eventos promocionais. Como mostra a figura 15, estas estruturas têm caráter de proteção de pessoas e de bens, com espaço para balcões ou mesas abaixo dela e também para permanecer em pé ou sentado.

Figura 15: Utilização de toldos em pontos da Redenção



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.3.4 Pelas ruas de Porto Alegre

Circulando pela cidade, o autor depara-se com diferentes situações citadas pelos respondentes do relatório e, também, na pesquisa bibliográfica sobre uso das cidades. Assim, agrupam-se cenas vistas em diferentes ruas de Porto Alegre a seguir, relacionando-se ao mesmo tema.

Primeiramente, a figura 16 representa pessoas aguardando para atravessar a rua em horários nos quais há muita incidência solar. Estes espaços de espera (fotografados na travessia entre a Orla do Guaíba e Parque Marinha do Brasil e na rua Anita Garibaldi, bairro Mont’Serrat) normalmente não possuem coberturas para proteção e, por isso, as pessoas devem ficar aguardando de forma desconfortável com o calor e a iluminação refletida pelo chão. Uma alternativa, vista na imagem, é a proteção individual por meio de acessório estilo “sombrinha”.

Figura 16: Pessoas aguardando para atravessar a rua debaixo de sol.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta falta de sombreamento nas ruas é um contraponto ao cenário observado na figura 17, com registros nos bairros Santa Cecília e Mont’Serrat. Nela, é possível observar diferentes níveis de zonas cobertas pelas copas das árvores, com portes e paisagismos para sua permanência nas calçadas. A passagem por estes passeios torna-se mais agradável devido às sombras e, por isso, o autor reflete sobre como unir essa agradabilidade ao dia a dia (como atravessar as ruas, por exemplo).

Figura 17: Amplas áreas com sombras naturais



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como observado na Orla, outra análise crítica obtida pelas ruas dos bairros Santa Cecília (figura 18) é a exposição de postes de bicicletas e patinetes elétricos compartilhados ou bicicletários. Observa-se nesta região que os postos também ficam expostos ao sol por longo tempo, causando desconfortos ao uso quando obtidos os veículos. Ainda, como observado na imagem, as localidades ainda podem sofrer com outras situações de descaso, como o acúmulo de lixo, repelindo os potenciais usuários daqueles modais.

Figura 18: Cenários de veículos de compartilhamento e bicicletário.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As ruas dos bairros Mont'Serrat, Santa Cecília e Auxiliadora também propiciam cenários de mobiliários para descanso público (figura 19). Nestes casos, observa-se que existem bancos expostos ao sol, parklets com e sem cobertura e cadeiras com guarda-sóis. Assim, nota-se as diferentes experiências que uma pessoa pode ter ao caminhar por estas zonas, uma vez que os espaços mais cobertos estão atrelados a estabelecimentos comerciais e, por isso, sua utilização nem sempre é tão viabilizada quanto mobiliários nos passeios públicos. Nota-se, contudo, uma melhor integridade nestes mesmos mobiliários, indicando que parcerias entre o sistema público e o privado podem ser potenciais de manutenção destes elementos para melhor usufruto da população, garantindo uma contrapartida ideal para ambas as partes.

Figura 19: diferentes tipos de mobiliários de descanso encontrados pelo caminho



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, o autor observa um abrigo de ônibus localizado no bairro Mont'Serrat (figura 20). Além da análise detalhada presente em outro tópico deste trabalho, é possível também observar as mudanças de interação da sombra projetada pela estrutura em dois horários distintos. O primeiro, ao meio dia, cumpre sua função de abrigo bem abaixo da cobertura, facilitando a permanência de usuários nos bancos e em pé. Contudo, no segundo (cerca de 16h), a sombra já se deslocou consideravelmente e é necessário permanecer na parte ao lado do abrigo para conseguir, de fato, abrigar-se do sol. Embora neste último horário a exposição não seja tão danosa, conforme dados anteriormente citados da OMS (2022), o desconforto visual e térmico permanece e, portanto, deve-se levar em conta a possibilidade de melhorar isto no projeto desenvolvido.

Figura 20: diferenças de sombras criadas por mesmo abrigo de ônibus



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.3.5 Conclusões obtidas pela pesquisa fotográfica

Os resultados obtidos nesta ferramenta são bastante qualitativos e visuais. A experiência de presenciar usuários nos cenários de uso, ao mesmo tempo em que se é uma destes usuários expostos à ação solar, materializa pontos já levantados em etapas anteriores do projeto que estavam em um caráter mais teórico.

A escolha por observar tanto locais de lazer, quanto locais mais centrais e de passagem mostra-se como valiosa escolha. Com isso, é possível observar problemas em comum aos dois casos, como falta de mobiliários adequados ao descanso embaixo de zonas sombreadas, e também cenários agradáveis em comum, como a utilização (ou a possibilidade para isso) por grupos embaixo das árvores nos parques e nos parklets mais urbanizados.

Ainda, é nítida a preferência das pessoas por sombreamento natural. No entanto, entende-se que na falta deste, é orgânica a procura por qualquer tipo de sombra, mesmo que artificial ou mínima. Assim, um mobiliário que utilize algum tipo de sombreamento demonstra-se como benéfico à utilização das pessoas. Somado a isso, a possibilidade de diferentes utilizações e acessórios, como bicicletários e mesas, podem atrair mais públicos pela facilidade no dia-a-dia na cidade.

2.3 Análise de similares

Esta etapa do projeto divide-se em 2 momentos. Primeiramente, faz-se um levantamento inicial de produtos cujas características formais e funcionais servem de inspiração ao projeto, principalmente para a definição de uma tipologia de interesse. Após isto, uma análise mais detalhada é realizada, levando em conta que, segundo Pazmino (2015), uma lista de critérios de análise podem ajudar, embora nem todos sirvam para todos os produtos, podendo-se personalizar a busca por elementos de interesse qualitativo e quantitativo.

2.3.1 Levantamento inicial de similares

Com base nos dados obtidos na pesquisa até então, seleciona-se inicialmente similares de diferentes tipologias que se enquadram na ideia do projeto. As categorias levantadas são: sombreador, abrigo e descanso.

O grupo “sombreador” (ilustrado na Figura 21) engloba todos os similares cuja função principal seja a geração de sombras. Neste caso, considera-se mobiliários de conceito aberto (não-fechados), por entender-se que a categoria “abrigo” abrange melhor as referências que são delimitadas por paredes ou espécies de barreiras.

Figura 21: Grupo de similares “sombreador”



Fonte: Elaborado pelo autor.

O grupo “abrigo” (exibido na Figura 22) aborda as referências de lugares fechados ou mais “estruturados”, normalmente voltados aos abrigos e paradas de ônibus. Alguns dos escolhidos também envolvem outros modais, como bicicletas.

Figura 22: Grupo de similares “abrigo”



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, o grupo “descanso” (Figura 23) mostra-se com a maior gama de referências. Referindo-se majoritariamente a bancos públicos, cada similar conta

com uma característica interessante a ser agregada ao “simples” banco, tornando este grupo muito rico como elemento de pesquisa.

Figura 23: Grupo de similares “descanso”



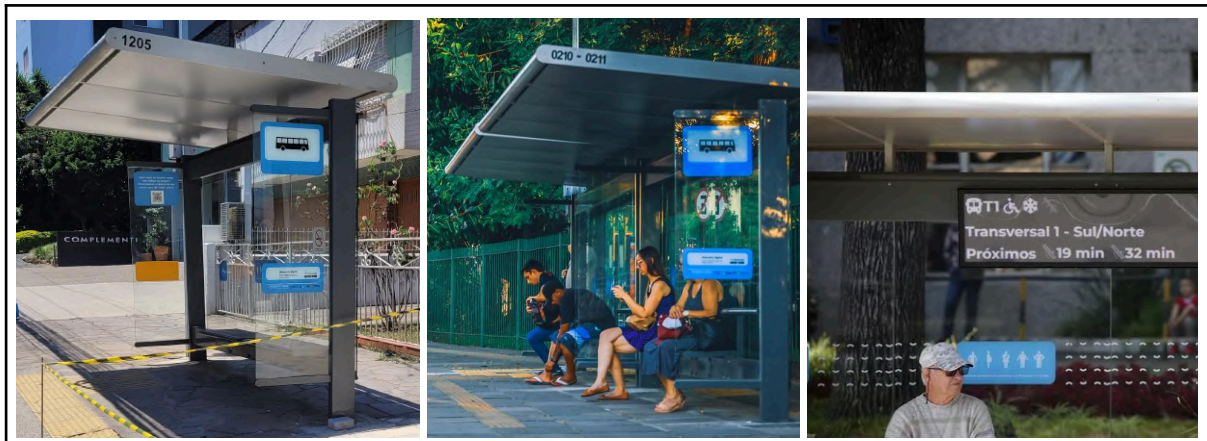
Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3.2 Análise sincrônica de similares

O levantamento de similares, como mencionado anteriormente, tem o objetivo agrupar referências visuais e formais de tipologias de mobiliário. Com base neste primeiro contato, uma nova busca e análise é realizada, complementando as características observadas a fim de explorar as melhores oportunidades projetuais, podendo ser utilizadas ferramentas específicas de análise de similares. Neste projeto, opta-se pelo método de análise sincrônica descrito por Pazmino (2015), pelo qual é possível comparar aspectos quantitativos e qualitativos.

Levando em consideração os desdobramentos do trabalho, analisa-se 11 similares dos 3 grupos citados anteriormente (abrigo, descanso e sombreador). Os exemplares englobam tanto referências levantadas anteriormente, quanto novas ideias encontradas nas pesquisas. Para fins comparativos, os parâmetros de análise definidos são: prêmios obtidos, análise técnica, análise estrutural, análise funcional e análise morfológica. Os integrantes do grupo de abrigos estão relacionados, a seguir, nos quadros 5 a 7.

Quadro 5: Similar 1.

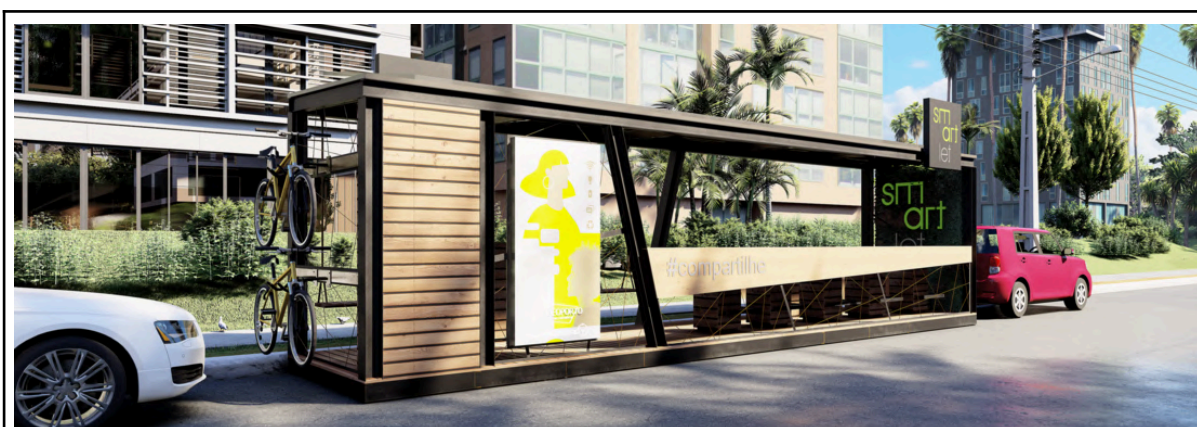


Abrigo Poa - naE (2022)

ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Prêmios	Prêmio Bornancini 2022, Prêmio IAB/RS 2023.
Técnica	Profundidades: total 2m, vidro lateral 0,79m e assento cerca de 0,35m; Larguras: total 4,06m (Modelo A), 3,06m (Modelo B) e assento 0,9m; Altura total: 2,4m;
Estrutural	Pilares e vigas de perfil tubular em aço, vidros de segurança 10mm laterais e posteriores, material adesivo para identificação e personalização, chapas de cobertura em alumínio composto (ACM), painéis LED, fixação por parafusos sextavados, fundação por bloco de concreto e estaca.
Funcional	Os assentos oferecem possibilidade para sentar-se, deitar-se ou apoiar-se individualmente, com espaço suficiente para mais de uma pessoa sentar lado-a-lado. A cobertura prolongada permite que mais pessoas fiquem em pé abaixo de sua estrutura. Há zonas indicativas para acessibilidade, bem como piso tátil no entorno e iluminação noturna. O tom acinzentado mais suave na cobertura facilita a identificação à distância. A retilineidade da cobertura faz com que, em determinado período do dia, as pessoas abriguem-se atrás da estrutura para obter um resquício de sombra. Há dificuldade de uso em dias quentes pelo material metálico ficar muito quente, causando desconforto ao toque. Por fim, é utilizado em cima de calçadas.
Morfológica	Possui tons acinzentados para compor os tons das calçadas e ruas, evitando poluição visual. As linhas predominantemente retilíneas, com certos cantos arredondados. Há priorização de transparências, com poucos elementos estruturais, mantendo maior peso visual maior na cobertura. O desenho é modular, aumentando conforme demanda do espaço de aplicação e facilitando a manutenção de peças específicas no próprio local. Os modelos variam por tamanho e por funcionalidades presentes, variando as opções para descanso (assentos ou apoios isquiáticos) ou de conectividade (presença ou não de painéis).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 6: Similar 2.



Smartlet - HEPHAENERGY e VIDEOPORTO (2022)

ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Prêmios	Indicação ao 23º Prêmio Central do Outdoor na categoria ESG
Técnica	Largura total de 10m; Profundidade total de 2m. Aproximadamente, ocupa o tamanho de duas vagas de estacionamento com capacidade para até 20 pessoas.
Estrutural	Aço, madeira e plástico reciclados, painéis solares.
Funcional	Há coleta de energia que é 100% convertida para o funcionamento dos dispositivos integrados, incluindo conexão à internet, tomadas e iluminação noturna. Para adentrar, deve-se subir um degrau, uma rampa ou seguir o nível da calçada, dependendo da aplicação. Nas laterais, conta com possibilidade de instalação de jardins verticais e de bicicletários. Pode-se personalizar com publicidades, mídia e informações em um display principal e acoplando letreiros na parte superior e ao longo de demais estruturas. Internamente, ainda, há espaço para permanecer, sentar-se, e utilizar bancadas para atividades cotidianas. A bancada, ainda, permite um apoio para os braços das pessoas que estejam em pé na parte externa. O objetivo principal é juntar muitas pessoas socializando de forma confortável e sustentável. Por fim, é utilizado nas ruas, em espaços anteriormente destinados a carros, e em cima de calçadas.
Morfológica	Estrutura em formato de paralelepípedo, com bancos na parte interna em formatos diferenciados (um mais prolongado, para uso coletivo, e alguns menores, para uso individual). Parte frontal totalmente aberta é atrativa ao acesso, bem como a abertura parcial na parte traseira incentiva a interação entre interno e externo. Há recortes retilíneos angulados para um desenho mais dinâmico. No projeto original, previa-se rampas para acessibilidade integradas à estrutura, porém estas são utilizadas por rampas metálicas ou concretadas anexadas à estrutura principal, não integrando o desenho de forma homogênea.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 7: Similar 3.

**Cuby - mmcity (2022)**

ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Prêmios	Good Design 2022 award.
Técnica	Largura e profundidade totais 2,2m (aprox.); Altura total 2,3m (aprox.).
Estrutural	Estrutura de aço galvanizado com paredes de materiais variáveis (ripas de madeira, chapa estendida de aço, placas de concreto). Piso de perfis de madeira, telhado de materiais variáveis (ripas de madeira em formato de pergolado, telhado verde ou vidro temperado laminado), opcionalmente com painéis fotovoltaicos.
Funcional	Seu uso e disposição é bem modular. O usuário pode alternar entre privacidade e visibilidade através da parede de persiana. Há espaço para encontros abaixo da estrutura, utilizando-se de elementos de descanso (como bancos, cadeiras e espreguiçadeiras). Ainda, há como incrementar o uso por funcionalidades USB e iluminação LED. As possibilidades de uso são diversas, atendendo àqueles que querem descansar, encontrar-se com outras pessoas ou permanecer no local.
Morfológica	Estrutura em paralelepípedo, com conceito bem aberto e convidativo ao uso, sem elementos que dificultem o entendimento de como usar. Seus componentes interativos facilitam a adesão de maior parcela do público, facilitada também pela alta possibilidade de personalização interna e externamente. Predominância de formatos retilíneos, pelo menos externamente.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O segundo grupo, referente aos mobiliários para descanso, é analisado dos quadros 8 ao 12. Opta-se por trazer um elemento representativo de cada tipologia de mobiliário (como banco, espreguiçadeira e apoio isquiático), mas entende-se que há uma extensa gama de referências a serem utilizadas.

Quadro 8: Similar 4.



Woody Scorpio - mmcité (2018)	
ANÁLISE	DESCRI�O
Prêmios	Dobry Wzor 2019
Técnica	Profundidade: 3,07m; Largura: 0,68m; Altura: 2,47m.
Estrutural	Placas de madeira maciça conectadas por parafusos de aço inoxidável. Estrutura de aço galvanizado com pintura eletrostática a p�. Painel fotovoltaico inclinável e 2 tomadas USB.
Funcional	A lateral suporta um painel fotovoltaico que gera energia para tomadas nos dois lados do banco e para o sinal Wi-Fi, contando com baterias internas para uso em dias sem sol ou � noite. Há inclina�o no painel para alcançar a posi�o ideal para o sol. Alguns modelos aproveitam bicicletários ou são dispostos abaixo da prote�o natural das árvores, sendo ideal para o uso de pessoas que buscam esse descanso em espaço urbano, aplicando-o tanto em cima de calçadas quanto abaixo desses espaços mais arborizados.
Morfológica	Disponível em diferentes configura�es, para diferentes volumes de uso, de forma modular, com formatos como: linhas retas, letra V aberta, letra Z, triângulo e quadrado. � parte de um sistema de outros mobiliários (bancos e mesas), mantendo seu formato com essa estética bem retilínea e menos robusta, trazida também pela leveza visual das placas de madeira.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 9: Similar 5 (continua).



Mobilier m2B - CCHE Design (2008)	
ANÁLISE	DESCRI�O
Prêmios	1� lugar em competi�o internacional da Lausanne Public Transport.

Quadro 9: Similar 5 (conclusão).

ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Técnica	Largura total de 2,32m; Largura do apoio isquiático de 0,61m;
Estrutural	Estrutura suporte de perfil metálico abaixo de 4 apoios isquiáticos em ripas de madeira acácia.
Funcional	Os usuários podem apoiar-se no apoio isquiático para aguardar o transporte público, porém se mantém em pé. Há possibilidade de sentar, porém não parece adequado ou seguro devido à curvatura e à falta de encosto para as costas.
Morfológica	A estrutura pode ser fixada tanto no chão, quanto na parede, seguindo a angulação de onde será aplicada. Cada apoio é curvo e pode ser angulado independente do outro. Seu dimensionamento é reduzido em relação a outros similares, o que garante fácil aplicação sem ocupar tanto espaço. Pela leveza dos assentos, poderiam ser disponibilizados mais apoios em sua extensão, para mais pessoas usarem, ou ainda a curvatura do apoio ser bilateral, possibilitando usos dos dois lados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 10: Similar 6.




Espreguiçadeira Itálica - De Lazzari (2019)

ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Prêmios	N/A
Técnica	Largura de 0,74m, Altura de 0,98m, Profundidade de 1,63 e 58kg
Estrutural	Estrutura em aço zincado com proteção anti-corrosão, pintura a pó eletrostática e madeira Jatobá com aplicação de verniz Cetol. Fixado posicionado, parafusado ou concretado diretamente no piso.
Funcional	Voltada para o uso individual, com um grande espaldar para encostar-se. Os braços aparentam estar um pouco distantes do corpo principal, aparentando ser subutilizados. A escolha pelo material madeira permite mais conforto ao contato durante a utilização.
Morfológica	O acabamento da madeira Jatobá compõe com a cor das pintura eletrostática, disponível nas cores: preto, grafite, cinza e branco. Os formatos retilíneos trabalham com ângulos para proporcionar a ergonomia necessária e manter a sustentação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 11: Similar 7.



Platform Kupé - mmcité (2024)	
ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Prêmios	N/A
Técnica	Profundidades entre 1,9m e 2,8m; Largura total de 2,415m; Altura total de 1,2m.
Estrutural	Estrutura em aço galvanizado com pintura eletrostática a pó. Pisos e paredes laterais de madeira.
Funcional	O mobiliário gera um pouco de privacidade (dependendo da quantidade de fechamento aplicado) e é voltado para o encontro de pessoas e uso coletivo. As pessoas têm de subir um degrau para acessar, mas podem permanecer sentadas ou deitadas nos bancos internos, em roda, frente-a-frente ou lado-a-lado. Há mesas de apoio para atividades como trabalho ou consumo de bebidas e comidas.
Morfológica	Por ter estrutura em módulos, é fácil de utilizar em 4 disposições principais, com variação da quantidade de paredes que as tornam mais abertas ou fechadas. Embora externamente seja bem retilínea, internamente tem estrutura mais angulada e com cantos arredondados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 12: Similar 8 (continua).



Equal Comfort - Pepe Gascón (2009)	
ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Prêmios	N/A


Quadro 12: Similar 8 (conclusão).

ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Técnica	Larguras de 2m e 2,98m; alturas de 0,46m (encosto) e 0,88m (total); profundidade de 0,6m; pesos de 798kg e 1140kg.
Estrutural	Estrutura em concreto moldado, armado com aço inox; ripas de madeira tropical FSC® para assento e encosto; iluminação LED 24V - 6000K - IP67; fixadores de aço inox 316L; acabamento em pintura; pode ter apoio de braços de aço zincado pintado com espessura de 6mm; não há necessidade de chumbamento para instalação.
Funcional	O usuário tem espaço para sentar-se e deitar-se no banco, individualmente, ou sentar-se lado-a-lado com outras pessoas. A pessoa pode-se apoiar ou não no encosto. Ainda, onde há encosto, só é possível sentar para um lado, mas onde é livre pode-se utilizar bilateralmente. A possibilidade de ter LED embaixo aumenta a possibilidade de uso em outros horários do dia. Nas opções com apoio de braços, a pessoa pode ter mais este ponto de apoio para conforto.
Morfológica	Banco com geometria simples e retilínea, com angulação do encosto em relação aos planos ortogonais, permitindo fácil entendimento de uso. Há interação entre a frieza do concreto e o calor da madeira, tanto no sentido visual quanto funcional. Pintura do concreto disponível nas cores: cinza, preta, branca, vermelha, bege.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O último grupo, referente aos sombreadores, é indicado nos quadros 13 ao 15 a seguir. Neste caso, analisa-se não só soluções fixas como também móveis e modulares, com grande potencial criativo.

Quadro 13: Similar 9 (continua).

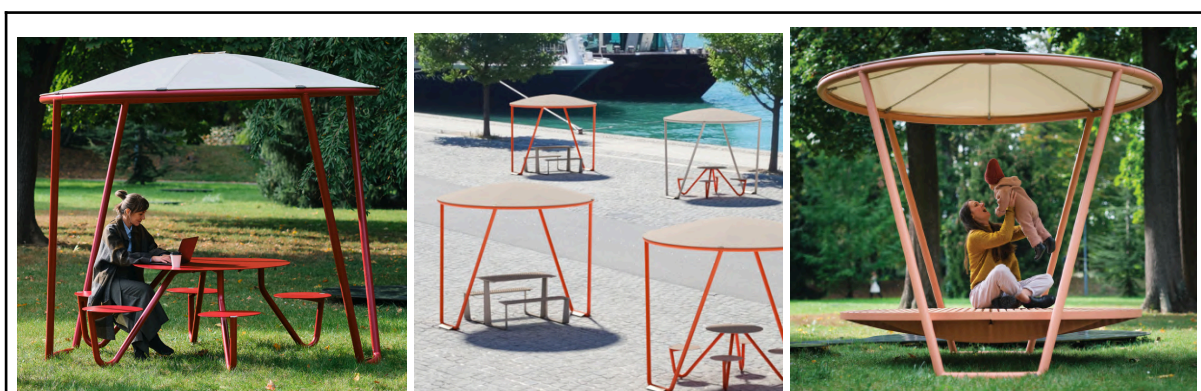
	
Pin - mmcity (2024)	
ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Prêmios	N/A
Técnica	Módulo redondo: diâmetro 3,5m, alturas de 2,69m, 2,74m, 3,05m e 3,1m; Módulo quadrado: largura e profundidade 3,08m, alturas de 2,69m e 3,05m
Estrutural	Estrutura de aço galvanizado com pintura eletrostática a pó, com drenagem d'água dentro da coluna principal; iluminação LED embutida; telhado de vidro leitoso ou colorido.
Funcional	Pode ser utilizado em diferentes contextos, tratando-se de um sombreador, como: abrigo de ônibus, áreas de prédios, cobertura de estabelecimentos comerciais.

Quadro 13: Similar 9 (conclusão).

ANÁLISE	DESCRIÇÃO
	Assim, a utilização é mais passiva: a sombra é gerada pelo sombreador e o usuário a aproveita ficando em pé, sentando-se, passando pelo espaço, dentre outros.
Morfológica	Configurações modulares, com variação entre quadrados e redondos, bem como na composição entre diversos elementos, indo de postes individuais até longos corredores. É possível aplicar diferentes acabamentos superiores, como vidros coloridos, telhados verdes e placas solares, o que permite uma personalização enorme para aplicação em diferentes contextos. Os módulos quadrados são agrupados lado a lado, conectados; já os redondos são agrupados sobrepostos, com inspiração em plantas. Por fim, há a possibilidade de agregar paredes ao redor, o que pode aumentar a sensação de abrigo do sombreador.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 14: Similar 10.



Ufo - mmcity (2024)

ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Prêmios	Red Dot Design Award 2024, Prize Design for Modern Furniture and Lighting 2024.
Técnica	Diâmetro da cobertura 2,56m; largura total da estrutura 2,7m; altura 2,32m.
Estrutural	Estrutura principal de aço galvanizado com pintura eletrostática a pó; cobertura confeccionada em tecido de poliéster com revestimento de PVC, com mecanismo tensor de aço inoxidável com hastes compostas; ripas de madeira fixadas na estrutura no modelo com sofá-cama.
Funcional	Assim como o similar Pin, este pode ser utilizado em diferentes contextos, tratando-se de um sombreador universal que integra-se a vários tipos de mobiliário urbano. Dependendo do aparelho, os usuários podem sentar-se, deitar-se, trabalhar em mesas de piquenique ou encontrar-se para conversar com outras pessoas. O uso, portanto, pode ser tanto individual quanto coletivo. Nos modelos com o disco de madeira integrado, há maior possibilidade de permanência e descanso.
Morfológica	Conta com 2 pontos de apoio ao invés do tradicional ponto central dos guarda-sóis, aparentando maior resistência, devido a aproximação de um formato treliçado. O desenho abaulado da cobertura cumpre a missão de representar um UFO, bem como aparenta maior proteção e resistência que um desenho mais reto. A estrutura de aço não causa poluição visual por manter o peso mais a cargo da própria cobertura.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 15: Similar 11.



Levia Sun Parasol - HIGOLD (2022)	
ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Prêmios	iF Design Award 2024
Técnica	Largura 3,8m; Profundidade 3m; Altura 2,8m (fechamento em 2m); Base de 152kg.
Estrutural	Armação de guarda-chuva de luxo em dupla camada de liga de alumínio, com base em mármore ou plástica (vide modelo). Base pode ser fixa ou ter rodízios.
Funcional	Conta com manivela que possibilita abertura e fechamento do guarda-sol, bem como ajuste de angulação, girando horizontal e verticalmente, possibilitando uma utilização 360° que se adequa ao movimento do sol. O fechamento em uma altura alta possibilita que não seja necessário remover o mobiliário de baixo. Este mobiliário, assim como os outros similares de sombreadores, adequa-se a diferentes tipos de uso abaixo dele, como sentar-se e deitar-se em cadeiras, poltronas e espreguiçadeiras.
Morfológica	Desenho com cantos chanfrados e suporte robusto e descentralizado. A lona parece pouco resistente, mas conta com mecanismos de fácil troca e manutenção. Há apelo à estética mais luxuosa e alto padrão em relação aos guarda-sóis comumente comercializados ou aos sombreadores trazidos na análise de similares, principalmente pela combinação de materiais mais pesados na base com materiais mais leves e claros na cobertura.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tendo em vista a ampla análise efetuada, é nítida a ampla gama de informações observadas. Assim, decide-se agrupar os 11 similares em uma Matriz PNI (quadro 16) para um resumo e organização das impressões obtidas pelo autor, elencando aquilo que é positivo, negativo e interessante em relação a análise.

Quadro 16: Matriz PNI (continua).

Similar	Positivo	Negativo	Interessante
Abrigo Poa - naE (2022)	<ul style="list-style-type: none"> Iluminação noturna; Visibilidade e ausência de barreiras visuais; 	<ul style="list-style-type: none"> Desconfortável para manter-se sentado; Coloração acinzentada não integra-se tão bem quanto sua proposta. 	<ul style="list-style-type: none"> Modularidade facilita aplicação; Fácil manutenção local; Visual simples, não deixa os mecanismos aparentes

Quadro 16: Matriz PNI (conclusão).

Similar	Positivo	Negativo	Interessante
Smartlet - HEPHAENERGY e VIDEOPORTO (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de integração entre pessoas; • Conectividade; • Abastecimento por energia solar própria 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de acessibilidade integrada à solução; 	<ul style="list-style-type: none"> • Bicletário acoplado; • Facilidade de personalização; • Ocupação das ruas.
Cuby - mmcité (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento confortável ao encontro de pessoas; • Materiais construtivos de fácil acesso; • Boa visibilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pode gerar barreiras visuais e causar insegurança; 	<ul style="list-style-type: none"> • Modularidade interna e externamente facilita a replicabilidade; • Pode ser tanto uma solução mais aberta quanto mais fechada;
Woody Scorpio - mmcité (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Desenho robusto e atrativo; • Conectividade; • Dimensionamento para utilização coletiva; 	<ul style="list-style-type: none"> • Sombreamento parece ineficiente por ser muito estreito e angulado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sombreamento integrado ao banco de descanso; • Modularidade.
Mobilier m2B - CCHE Design (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade construtiva; • Pouco espaço ocupado; 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de encosto causa insegurança ao utilizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização bilateral;
Espreguiçadeira Itálica - De Lazzari (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Leveza visual, principalmente da base; • Utilização de madeira para conforto térmico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por ser fixa, a falta de regulagem pode ser um ponto fraco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inclinações para descanso.
Platform Kupé - mmcité (2024)	<ul style="list-style-type: none"> • Formato intimista atrai o encontro de pessoas; • Cantos arredondados quebram os tradicionais formatos retilíneos; • Diferentes usos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Madeira parece ter pouca durabilidade à intempéries; 	<ul style="list-style-type: none"> • Formato simples e atraente, com cantos arredondados; • Diferenciação em relação a parklets; • Modularidade;
Equal Comfort - Pepe Gascón (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminação noturna; • Possibilidade de uso bilateral, com ou sem uso do encosto; • Bastante espaço para utilização coletiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Concreto é um material que não fica esteticamente agradável ao longo das intempéries. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acabamento em madeira por cima de um material como concreto eleva a estética sem elevar tanto o custo de produção.
Pin - mmcité (2024)	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil aplicação em diferentes utilizações; • Modularidade que permite grande personalização. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esteticamente não é tão agradável (para o autor); • Dimensionamento bastante elevado para poder gerar sombra maior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de virar um abrigo, dependendo da configuração modular;
Ufo - mmcité (2024)	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos de apoio bem distribuídos; • Leveza visual; 	<ul style="list-style-type: none"> • A cobertura desbalanceia visualmente, pois a estrutura é atrativa por ser mais delicada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os pontos de apoio externos são um ganho de espaço em relação ao ponto de apoio central; • Meio-termo entre um sombreador e um abrigo;
Levia Sun Parasol - HIGOLD (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil utilização em qualquer ângulo; • Intuitividade no uso; • Leveza visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Material da cobertura é menos resistente do que dos sombreadores fixos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste otimiza uso ao longo do dia todo, acompanhando movimento do sol.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3.2.1 Conclusões obtidas pela análise de similares

A análise detalhada de tantos exemplares indica como é ampla a gama de soluções que o projeto pode assemelhar-se. Alguns dos itens demonstram maior versatilidade e modularidade para diferentes utilidades, como os sombreadores Pin e Ufo, o que pode ser trazido para o projeto como forma de facilidade para aplicação

em contextos diversos, uma vez que o produto pretendido é um mobiliário de catálogo e replicável. Ainda, é notável que os elementos de descanso podem variar conforme o uso, porém interessa ao autor que esta utilização seja coletiva, evitando assim seguir por caminhos de usabilidade individual, o que eleva o interesse por explorar formatos como os parklets, atrelados normalmente ao encontro de pessoas e execução de atividades.

É importante a observação das proporções dos mobiliários similares. Desta forma, agregado à pesquisa informacional do referencial teórico de normas reguladoras e dimensionais, é possível ter noção de alturas, larguras e profundidades adequadas a cada tipologia.

Por fim, percebe-se a presença constante de materiais como madeira e metal, o que pode ser um indicativo de seleção para o projeto. Esta definição, porém, dá-se em fase posterior.

2.4 Definição da tipologia de mobiliário

A análise de similares, somada aos dados levantados até então, culmina na escolha da tipologia a ser projetada. O autor opta por trabalhar com um mobiliário que se assemelha ao estilo abrigo dos similares 2 e 3, com proporções semelhantes aos similares 7 e 10, respiros visuais como os similares 9 e 10 e usabilidade ainda livre, podendo ser projetados elementos de descanso integrados à estrutura, inspirados nos similares do grupo levantado.

Segundo os dados levantados até então, estuda-se aplicar este artefato em zonas urbanas, em espaços atualmente ocupados por vagas de carros. Isto se deve pela oportunidade de pedestres e ciclistas ocuparem mais as ruas e aproveitar o espaço público, bem como evita de ocupar o espaço do passeio livre na calçada.

Vê-se, também, oportunidade de aplicação em meio a parques e zonas de lazer. Neste caso, o mobiliário pode otimizar a utilização do sombreamento natural de árvores ou suprir sua falta. O elemento pode servir tanto como um elemento de descanso mais confortável sob as árvores, quanto um sombreador adequado para os locais com insuficiência. No entanto, em um primeiro momento, não prevê-se a aplicação de elementos naturais diretamente na estrutura do mobiliário, a fim de não destoar com possíveis vegetações presentes no entorno ou gerar manutenções que dificultariam sua aderência ao contexto de uso.

Ainda, os materiais não estão definidos nesta etapa do projeto. Porém, quanto à morfologia, espera-se não criar barreiras visuais, buscando um mobiliário esteticamente agradável e aberto, evitando inseguranças aos usuários. Não descarta-se, por fim, a possibilidade de trabalhar com um sistema de mobiliários modulares assim como o similar 9, o qual gera diferentes formatos de acordo com a localidade, utilizando poucos módulos. Esta definição é pretendida principalmente na etapa de geração de alternativas.

2.5 Definição do público-alvo

Este projeto atende a uma faixa extensa de público-alvo, englobando todas as pessoas que interagem com os espaços urbanos e gostariam de ter uma melhor qualidade de vida ao circular por eles. Este público pode abranger uma faixa mais específica de usuários como, por exemplo, os que buscam mais descanso em um banco sob as árvores ou os que precisam de uma sombra passageira ao longo de curtos espaços de tempo, encontrando uma solução no projeto proposto.

Essa definição de necessidades e sentimentos dos usuários é peça-chave para a geração dos requisitos de usuário que dão origem às especificações de projeto de mobiliário urbano. Para melhor identificá-las, portanto, aplicam-se técnicas criativas como a criação de personas e cenários de uso, descritas de forma detalhada a seguir.

2.5.1 Personas

A primeira ferramenta é a de personas. Segundo Martin e Hanington (2012), sua descrição humana facilita a comunicação dos dados de pesquisa em comportamentos comuns, mantendo o foco de design e evitando abstrações, limitando-se de 3 a 5 por projeto e incluindo nome, imagem e comportamentos. Ainda, pessoas imaginárias podem ajudar o designer no desenvolvimento de produtos para enxergar realmente o que o público gostaria de usar (PAZMINO, 2015).

Dessa forma, baseando-se nos dados pesquisados até então, cria-se 4 personas. O desenvolvimento segue uma divisão entre diferentes perfis de idade, estilo de vida, interesses, personalidade e desafios de cada uma, com forte


influência das respostas do questionário aplicado. Para facilitar a criação dos cenários posteriores, decide-se criar uma persona em comum (Maitê, no Quadro 17) às outras: Helena, a avó (Quadro 18); Felipe, o namorado (Quadro 19); e Bruna, a amiga (Quadro 20). O esquema completo desta linha de pensamento foi realizado na plataforma Miro e está exposto no Apêndice G, ao final do Relatório.

Quadro 17: Persona 1.

Persona 1: Maitê, 26 anos	
	<p>Estilo de vida: Jovem universitária e estagiária em uma empresa de design gráfico. Nasceu no interior mas mudou-se para a capital por causa da faculdade. Mora com a avó e vive na correria entre estudos e trabalho, mas valoriza momentos de pausa.</p>
	<p>Interesses: Apaixonada por fotografia e podcasts sobre cultura pop. Frequenta cafeterias e parques para descontrair e faz aulas de dança contemporânea nos finais de semana.</p>
	<p>Personalidade: Extrovertida e determinada, sempre buscando novas experiências. Apesar de animada, às vezes se sente sobrecarregada e procura espaços de calma. Deseja viajar pelo mundo para conhecer paisagens diferentes.</p>
	<p>Desafios: Lidar com a pressão de equilibrar estudos, trabalho e vida social, além de driblar o cansaço físico em dias intensos.</p>

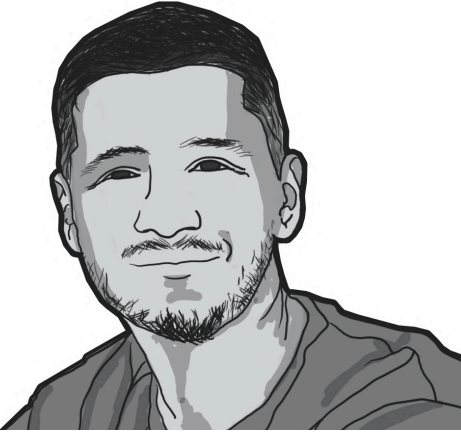
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 18: Persona 2.

Persona 2: Helena, 76 anos	
	<p>Estilo de vida: Aposentada, viúva, gosta de passear pela cidade, principalmente com a neta Maitê. Adora feiras e mercadinhos locais. Começa os dias cedo com café e leitura do jornal e à tarde cuida de suas plantas no quintal.</p>
	<p>Interesses: Apaixonada por jardinagem, culinária e novelas. Valoriza a convivência familiar. Participa de um clube de leitura para idosos e faz caminhadas leves no parque com amigas.</p>
	<p>Personalidade: Alegre e carismática, gosta de conversar com quem encontra nos passeios. Tem algumas limitações físicas leves, como cansaço ao caminhar longas distâncias.</p>
	<p>Desafios: Exposição ao sol cansa rapidamente, e locais sem sombra ou assento dificultam os passeios longos.</p>


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 19: Persona 3.

Persona 3: Felipe, 24 anos	
	Estilo de vida: Advogado recém-formado, prático e organizado. Cresceu em um bairro central da cidade. Aos finais de semana, busca atividades ao ar livre para desestressar, como pedalar.
	Interesses: Fã de esportes, principalmente futebol e ciclismo. Também aprecia música eletrônica e tecnologia.
	Personalidade: Reservado e focado, gosta de momentos descontraídos com amigos e de fazer planos com a namorada Maitê.
	Desafios: Encontrar boas vias para pedalar e evitar o desgaste físico em atividades ao ar livre sob sol forte.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 20: Persona 4.

Persona 4: Bruna, 38 anos	
	Estilo de vida: Arquiteta bem-sucedida, com rotina cheia de projetos e reuniões. Passou a infância em uma cidade litorânea e tem uma forte conexão com a natureza. Encontra no happy hour com amigos uma forma de relaxar.
	Interesses: Apaixonada por arte e arquitetura urbana. Frequenta exposições e aprecia boa gastronomia. Dedicar um tempo semanal para meditação e ioga.
	Personalidade: Sociável e criativa, gosta de promover encontros para trocar ideias e se conectar com pessoas. Valoriza ambientes confortáveis e esteticamente agradáveis.
	Desafios: Conciliar a agenda com momentos de descontração e buscar encontrar bons locais ao ar livre para encontros com os amigos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

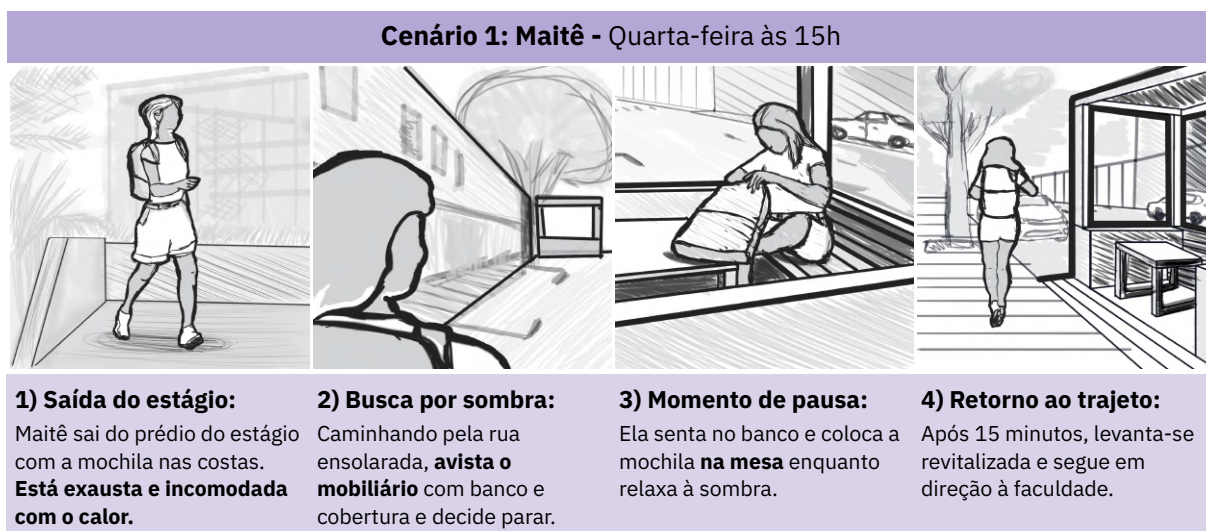
2.5.2 Cenários

Os cenários de uso, ou storyboards, são os contextos nos quais as personas transitam, enriquecendo a compreensão e definição do público-alvo (PAZMINO, 2015). Esta ferramenta gera empatia e comunicação de como, onde e por que as pessoas engajam com o produto que será utilizado, facilitando o desenvolvimento de alternativas nas fases iniciais do processo criativo (MARTIN; HANINGTON, 2012).

Dessa forma, os cenários têm uma origem concomitante com as personas, influenciados principalmente pelo questionário e pela pesquisa fotográfica realizada anteriormente. Como observado no Apêndice H deste relatório, integraram-se inicialmente 7 cenários possíveis, passando-os por tratamento com base em assessoramentos com o professor orientador e com uma análise mais aprofundada da viabilidade e relevância para o projeto. Este filtro resulta nos 4 cenários finais representados nas figuras 24 a 27 a seguir, cada um com uma persona como protagonista. Por fim, ressalta-se que a solução formal do mobiliário representado nos cenários é meramente ilustrativa e não indica a alternativa final do projeto, que é desenvolvida em etapa futura.

O primeiro storyboard (figura 24) descreve o trajeto de Maitê às 15 horas de uma quarta-feira. Nele, é retratado desde sua saída do estágio, passando pela interação com o mobiliário e partindo para seu destino. Aqui, destaca-se a importância de um espaço para descanso com cobertura ao sol, acrescida de uma funcionalidade adicional com a utilização de mesas de apoio para objetos, lanches e afins. Neste caso, o mobiliário é utilizado de forma passageira, em um trajeto urbano de necessidade (chegar até a faculdade) e em um curto espaço de tempo.

Figura 24: Cenário 1

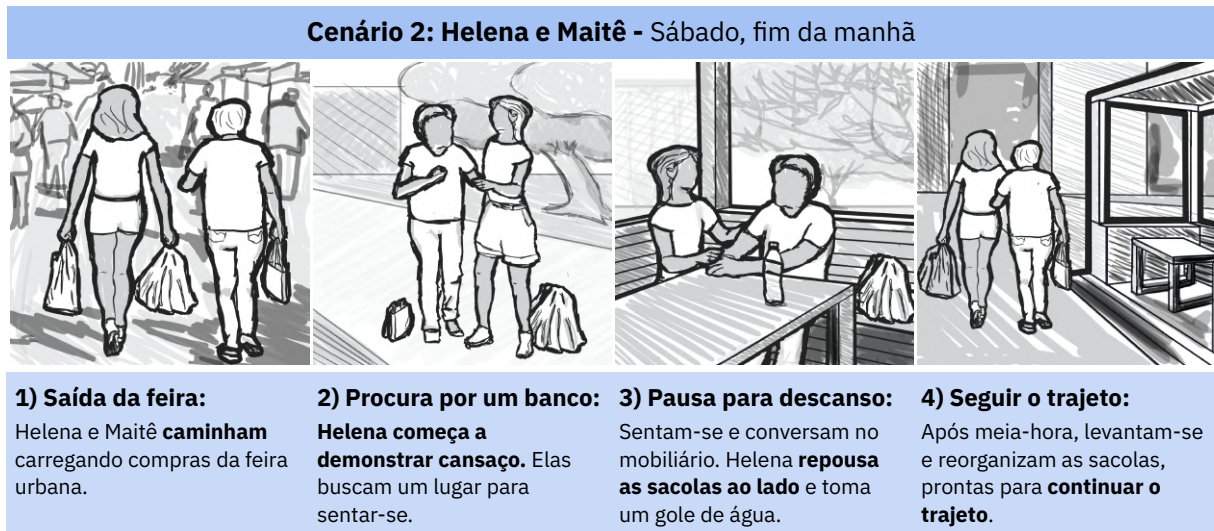


Fonte: Elaborado pelo autor.

O segundo storyboard (figura 25) retrata o fim da manhã de um sábado de feira, com Maitê e sua avó, Helena, como protagonistas. Aqui, representa-se a importância do elemento de descanso e espaço para o repouso de pessoas e objetos que estão sendo carregados, servindo como local de permanência

prolongada para um público idoso ou que necessite de assistência para recuperar as energias. Ainda, demonstra-se a importância de haver espaço para uso coletivo.

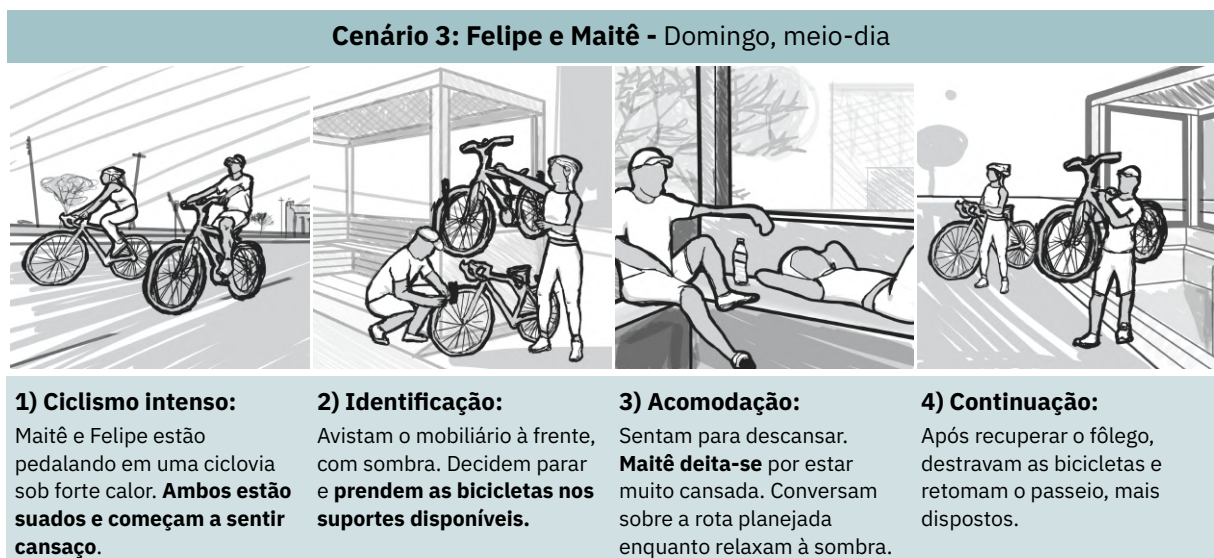
Figura 25: Cenário 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

O terceiro storyboard (figura 26) representa um cenário de lazer no domingo ao meio-dia do casal Felipe e Maitê. Aqui, demonstra-se que um apoio integrado para prender bicicletas pode ser um diferencial de facilidade e segurança para os ciclistas aproveitarem o mobiliário enquanto descansam, sem precisar prender seus veículos em locais inadequados. Ainda, há uma ideia de dimensionamento do mobiliário quando representa-se Felipe sentado ao mesmo tempo em que Maitê está deitada no banco.

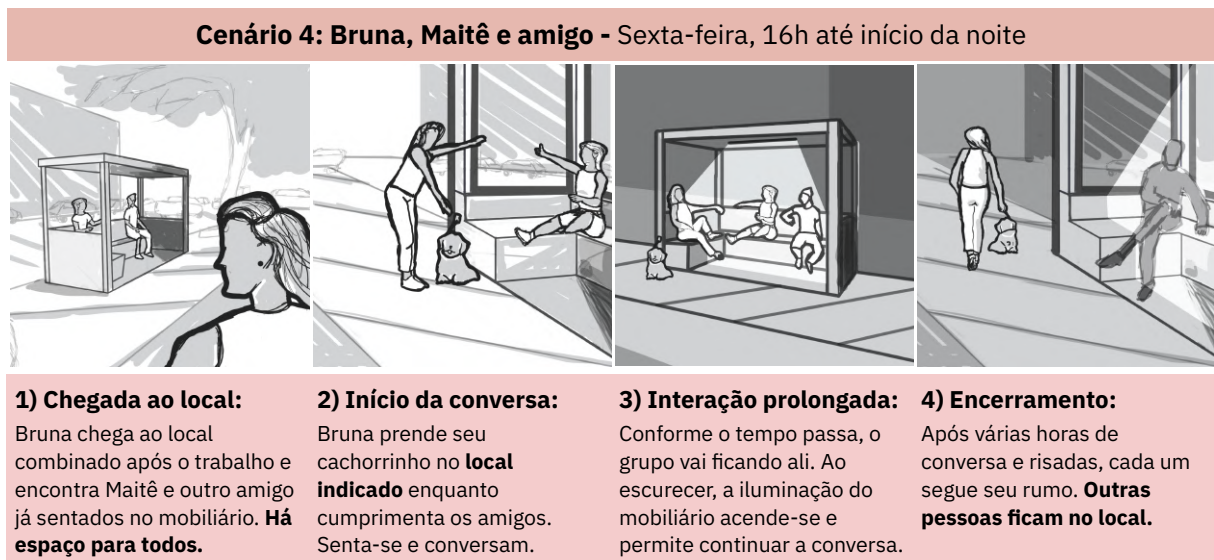
Figura 26: Cenário 3



Fonte: Elaborado pelo autor.

O último storyboard (figura 27) representa um cenário de lazer em um intervalo das 16 horas da tarde até o início da noite de uma sexta-feira. A utilização por um grupo de amigos fortalece o objetivo de uso coletivo do mobiliário, enquanto a iluminação na parte da noite representa a necessidade por iluminação e sensação de segurança trazidas nas respostas do questionário. Além disso, identifica-se que um espaço para prender coleiras de animais de estimação pode ser outra facilidade a ser aplicada. Por fim, a representação de uma figura não identificada no último quadro representa a rotatividade de uso do mobiliário, explicitando o uso público objetivado pelo trabalho.

Figura 27: Cenário 4



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.5.3 Conclusões obtidas

As personas e cenários elaborados permitem observar as oportunidades de aplicação do mobiliário projetado. Embora as personas representem 4 perfis, os cenários demonstram que os mesmos comportamentos e necessidades também poderiam envolver outros usuários fora do foco de análise (como exemplo do amigo ou da pessoa que ocupa o produto no cenário 4). Assim, é possível identificar potenciais necessidades e requisitos de usuários tanto para usos rápidos quanto para prolongados, levando em conta conforto, segurança e funcionalidade do mobiliário para promover a diminuição da exposição solar e a melhoria da qualidade de vida nos espaços urbanos proposta pelo trabalho.

2.6 Especificações de projeto

Os dados levantados até então, tanto quantitativos quanto qualitativos, são valiosos para a última etapa do Projeto Informacional, originando as especificações de projeto que são base para as etapas posteriores do projeto. Nesta fase, transforma-se sistematicamente os dados obtidos no planejamento do produto em necessidades dos usuários que, uma vez identificadas, respaldam os requisitos dos usuários que, por sua vez, resultam em requisitos de projeto (e, por consequência, as especificações de projeto). Este procedimento sistemático expressa o que o produto deverá fazer, encorajando a inovação pelo uso das melhores práticas (BACK, 2008).

2.6.1 Necessidades dos usuários

Todas as informações coletadas no trabalho são base para a elucidação das necessidades dos usuários. Baseado em Back (2008), elas estão em uma linguagem muito diversa e devem ser triadas, classificadas e agrupadas de modo a expressar vontades, desejos ou qualidades que o usuário quer no produto.

Esta diversidade de dados dá-se pelas diferentes ferramentas aplicadas. Assim, o quadro 21 relaciona as necessidades dos usuários e a motivação por trás de sua definição, levando em conta tudo que foi levantado na etapa informacional do projeto. Ainda, são elencados atributos de qualidade do produto que, segundo Back (2008), compactam a linguagem utilizada, apropriada para o entendimento geral e para a tradução das necessidades em requisitos dos usuários.

Quadro 21: Relação entre motivação, necessidades dos usuários e atributos (continua).

Necessidades dos usuários	Atributos	Motivações	Fontes utilizadas
Sentir-se seguro	Segurança, Confiabilidade	Os usuários sentem-se muito inseguros no contexto urbano, especialmente se houverem barreiras visuais.	Questionário, especialistas e bibliografia.
Encontrar-se com pessoas	Sociabilidade	Há uma função social na promoção de pontos de encontro, fortalecendo laços entre as pessoas.	Pesquisa fotográfica, questionário, bibliografia e cenários.
Descansar por períodos curtos ou longos	Ergonomia	Utilização do mobiliário em momentos de necessidade ou de lazer, em trajetos de passagem e em locais de permanência.	Pesquisa fotográfica, questionário e bibliografia.
Utilizar em diferentes turnos do dia	Funcionalidade	Possibilitar o uso do mobiliário tanto durante o dia quanto durante a noite aumenta seu aproveitamento.	Questionário, bibliografia e cenários.

Quadro 21: Relação entre motivação, necessidades dos usuários e atributos (conclusão).

Necessidades dos usuários	Atributos	Motivações	Fontes utilizadas
Proteger-se da exposição solar	Funcionalidade, Ergonomia, Segurança	É um dos pontos mais importantes do trabalho para proporcionar conforto térmico e qualidade de vida.	Pesquisa fotográfica, questionário, especialistas, bibliografia e cenários.
Estar em um ambiente limpo	Mantenabilidade, Segurança, Ergonomia	Sendo parte do conforto do usuário, a limpeza e integridade são importantes para a sensação de aconchego.	Questionário e bibliografia.
Entender como utilizar o mobiliário	Usabilidade, Funcionalidade	Diferentes perfis de usuário devem entender como utilizar o mobiliário, já que é um ambiente público e imprevisível.	Questionário, especialistas e bibliografia.
Aumentar o aproveitamento dos espaços públicos	Impacto ambiental, Legalidade, Funcionalidade	Promover o melhor uso de espaços públicos, especialmente por pedestres e ciclistas, contribui para a valorização do convívio em áreas comuns, zonas de uso coletivo.	Questionário, especialistas, bibliografia, pesquisa fotográfica e cenários.
Facilitar hábitos cotidianos	Praticidade, Usabilidade, Funcionalidade	O mobiliário pode ser adaptado a algumas tarefas da rotina diária dos usuários, como andar de bicicleta ou passear com animais de estimação.	Questionário, pesquisa fotográfica e cenários.
Criar familiaridade com o mobiliário	Esteticidade	O usuário não escolhe o mobiliário urbano, então deve ser capaz de identificá-lo em qualquer local que esteja aplicado.	Especialistas e bibliografia.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.6.2 Requisitos dos usuários

Segundo Back (2008), é conveniente para o processo que as necessidades sejam agrupadas em requisitos dos usuários. Dessa forma, como mencionado anteriormente, a consolidação das necessidades dos usuários e seus atributos permitem sua tradução em requisitos de usuários, como observado no Quadro 22.

Quadro 22: Tradução de necessidades para requisitos de usuários (continua).

Necessidades dos usuários	Requisitos dos usuários
Sentir-se seguro	Promover sensação de segurança
Encontrar-se com pessoas	Ser convidativo
	Prever utilização individual e coletiva
Descansar por períodos curtos ou longos	Garantir conforto
Utilizar em diferentes turnos do dia	Permanecer em uso
Proteger-se da exposição solar	Servir como abrigo
	Aproveitar sombreamento natural
Estar em um ambiente limpo	Ter aparência de conservado
Entender como utilizar o mobiliário	Ser intuitivo
Aumentar o aproveitamento dos espaços públicos	Ser replicável

Quadro 22: Tradução de necessidades para requisitos de usuários (conclusão).

Necessidades dos usuários	Requisitos dos usuários
	Estar em harmonia com o ambiente
Facilitar hábitos cotidianos	Atender a funções práticas
Criar familiaridade com o mobiliário	Ser identificado em diferentes contextos

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir desta lista de requisitos, realiza-se sua hierarquização para elencar seu grau de influência relativa ao projeto. Assim, utiliza-se o Diagrama de Mudge, uma ferramenta que, neste caso, compara os requisitos dos usuários entre si, dispondo-os em linhas e colunas e quantificando sua relevância. Dessa forma, implementa-se os valores de 1 para “menos importante que”, 3 para “Tão importante quanto” e 5 para “Mais importante que”, resultando em uma classificação a partir do requisito de maior somatório até o menor. No Apêndice I, observa-se a ferramenta na íntegra e no Quadro 23 abaixo expõe-se a hierarquização final, mostrando os valores de somatório e percentuais.

Quadro 23: Hierarquização dos requisitos dos usuários

nº	Requisitos dos usuários	Somatório	%
1	Servir como abrigo	52	11,11
2	Promover sensação de segurança	50	10,68
3	Garantir conforto	44	9,40
4	Aproveitar sombreamento natural	42	8,97
5	Atender a funções práticas	38	8,12
6	Prever utilização individual e coletiva	36	7,69
7	Ser convidativo	32	6,84
8	Ser intuitivo	32	6,84
9	Ser replicável	32	6,84
10	Permanecer em uso	30	6,41
11	Ter aparência de conservado	28	5,98
12	Estar em harmonia com o ambiente	26	5,56
13	Ser identificado em diferentes contextos	26	5,56

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.6.3 Requisitos de projeto

Estabelecendo-se os requisitos de usuário, parte-se para a geração dos requisitos de projeto. Baseado em Back (2008), esses estabelecem traduções mensuráveis daqueles, tendo papel relevante para a solução dos problemas e satisfação do usuário por meio de fatores como grandezas físicas, funções e restrições do produto. Segundo Pazmino (2015), estes requisitos servem para orientar o processo de projeto em relação às metas a serem atingidas.

Back (2008) ainda ressalta que um requisito de projeto não precisa corresponder unicamente a um requisito de usuário, devido aos diferentes parâmetros que os influenciam. Contudo, o Quadro 24 registra que a tradução de requisitos realizada para o presente trabalho manteve quase integralmente a tradução de um para um. Compreende-se, no entanto, que ao longo do desenvolvimento do projeto estes requisitos podem complementar-se.

Quadro 24: Tradução dos requisitos dos usuários para requisitos de projeto

Requisitos dos usuários	Requisitos de projeto
Promover sensação de segurança	Impedir a ocorrência de barreiras visuais em sua estrutura
Ser convidativo	Ter formatos suaves
Prever utilização individual e coletiva	Ter dimensionamento adequado para pequenos grupos de pessoas
	Ter configuração que permita interação entre os usuários
Garantir conforto	Dispor de elementos para descanso
Permanecer em uso	Ser instalado perto de iluminação pública ou ter iluminação própria
Servir como abrigo	Integrar elemento de sombreamento na estrutura
Aproveitar sombreamento natural	Ser instalado próximo à árvores, quando possível
Ter aparência de conservado	Utilizar materiais duráveis e resistentes a intempéries
Ser intuitivo	Ter utilização e desenho simplificados, com poucos mecanismos
Ser replicável	Empregar processos e materiais com custo-benefício adequado
Estar em harmonia com o ambiente	Criar soluções visuais que não gerem poluição visual
Atender a funções práticas	Ter composição modular
Ser identificado em diferentes contextos	Possibilitar personalização em algum nível

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como há uma hierarquização dos requisitos de usuários, também busca-se uma ordenação dos requisitos de projeto. Para isso, forma-se uma Matriz *Quality Function Deployment* (ou QFD), que identifica os requisitos de projeto verdadeiramente importantes em função do seu relacionamento com as

necessidades dos usuários (PAZMINO, 2015), obtendo-se valores indicativos de quanto cada um afeta o outro (BACK, 2008).

No QFD (disponível na íntegra no Apêndice J), atribuem-se valores de relacionamento entre os requisitos de usuários (dispostos em linhas) e os requisitos de projeto (dispostos em colunas). Neste caso, define-se “1” para fraca relação, “3” para média relação e “5” para forte relação, definidos pela análise das atribuições individuais a respeito dos parâmetros considerados (BACK, 2008). Ainda, definem-se pesos de avaliação baseados na hierarquia previamente estabelecida pelo Diagrama de Mudge. Os resultados finais da ordenação dos requisitos de projeto estão relacionados no quadro 25 a seguir.

Quadro 25: Hierarquização dos requisitos de projeto

nº	Requisitos de projeto	Totais
1	Ter dimensionamento adequado para pequenos grupos de pessoas	330,77
2	Impedir a ocorrência de barreiras visuais em sua estrutura	329,06
3	Dispor de elementos para descanso	315,38
4	Ser instalado próximo à árvores, quando possível	310,26
5	Integrar elemento de sombreamento na estrutura	302,56
6	Ser instalado perto de iluminação pública ou ter iluminação própria	292,31
7	Criar soluções visuais que não gerem poluição visual	286,32
8	Utilizar materiais duráveis e resistentes a intempéries	280,34
9	Ter utilização e desenho simplificados, com poucos mecanismos	277,78
10	Ter composição modular	249,57
11	Possibilitar personalização em algum nível	219,66
12	Ter configuração que permita interação entre os usuários	205,98
13	Ter formatos suaves	176,07
14	Empregar processos e materiais com custo-benefício adequado	138,46

Fonte: Elaborado pelo autor.

3. PROJETO CONCEITUAL

A hierarquização dos requisitos de projeto encerra a parte Informacional do trabalho e dá início a parte Conceitual. Nesta etapa, o objetivo é desdobrar as informações obtidas para a criação de um conceito principal, que dá respaldo à geração de alternativas e ao restante do trabalho. Para isso, Baxter (2000) reforça

que é necessário que o benefício básico esteja bem definido e se tenha uma boa compreensão das necessidades do consumidor e dos produtos concorrentes.

3.1 Geração de conceito

O conceito norteador do projeto é definido a partir da combinação de diferentes ferramentas criativas. O autor entende que isso enriquece a construção de um conceito sólido e enriquecido. Assim, escolhe-se trabalhar inicialmente com mapas mentais, nuvem de palavras e painéis (visuais e semânticos).

3.1.1 Mapas mentais

Esta ferramenta ajuda a criar visualidade para organizar informações. Segundo Pazmino (2015), na montagem de um mapa mental, deve-se sempre considerar a ideia-central e completá-la com uma sequência de ideias.

No caso deste trabalho, criou-se previamente 2 mapas mentais: um para o problema de projeto (Figura 1) e outro para a organização dos dados do questionário (Figura 5). Os elementos criados foram utilizados ao longo de outras definições do projeto até chegar ao ponto de criação do conceito e, por isso, são consideradas como uma de suas ferramentas de concepção.

3.1.2 Nuvem de palavras

Escolhe-se utilizar a nuvem de palavras (figura 28) com o intuito de criar um panorama visual das informações geradas até então. Nela, destacam-se os atributos de projeto e os termos que relacionam-se a eles e com o desenvolvimento do projeto. Com maior foco, ao centro, representa-se aqueles com maior frequência e potencial, o que indica uma prioridade dos dados que estão sendo interpretados. O objetivo geral, assim, é encontrar as palavras-chave que constituirão o conceito e os painéis.

3.1.3 Painel visual

A representação visual do conceito pode ser feita por meio de painéis visuais. Neste contexto, desenvolve-se o painel da figura 29, representando cada palavra com 1 imagem. Com o intuito de evitar repetições, a explicação das palavras presentes no painel pode ser obtida no tópico anterior.

Figura 29: Painel de conceito



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.1.4 Paineis semânticos

Complementarmente ao painel visual ilustrado da seção anterior, opta-se pelo desenvolvimento de painéis semânticos para reforçar o conceito proposto. Estas ferramentas, como trazido por Baxter (2000), são ótimas para transmitir certos sentimentos e emoções no projeto de novos produtos.

Nessa perspectiva, o autor gera três tipos de painéis principais, descritos nos tópicos a seguir: de estilo de vida, de expressão do produto e de tema visual.

3.1.4.1 Painel de estilo de vida

O painel de estilo de vida, como o nome já antecipa e baseado em Baxter (2000), é composto por imagens que representam como é a vida dos usuários e refletem seus valores pessoais e sociais. Baxter complementa:

Em geral, as imagens apresentam pessoas sorridentes, com alegria de viver. A monotonia, preocupação e estresse que caracterizam suas vidas reais não são apresentadas, porque as pessoas não gostam de ver esses aspectos negativos refletidos no estilo de um novo produto. (BAXTER, 2000, p.190).

No entanto, o autor deste projeto considera importante a representação dos pontos positivos e negativos do cotidiano do usuário. Destaca-se, principalmente, que essa representação facilita a observação dos pontos de contato nos quais um novo produto poderá ser inserido, a fim de solucionar problemas existentes ou, nos melhores cenários, manter hábitos cotidianos agradáveis. Assim, o painel está ilustrado na figura 30 a seguir.

Figura 30: Painel de estilo de vida



Fonte: Elaborado pelo autor.

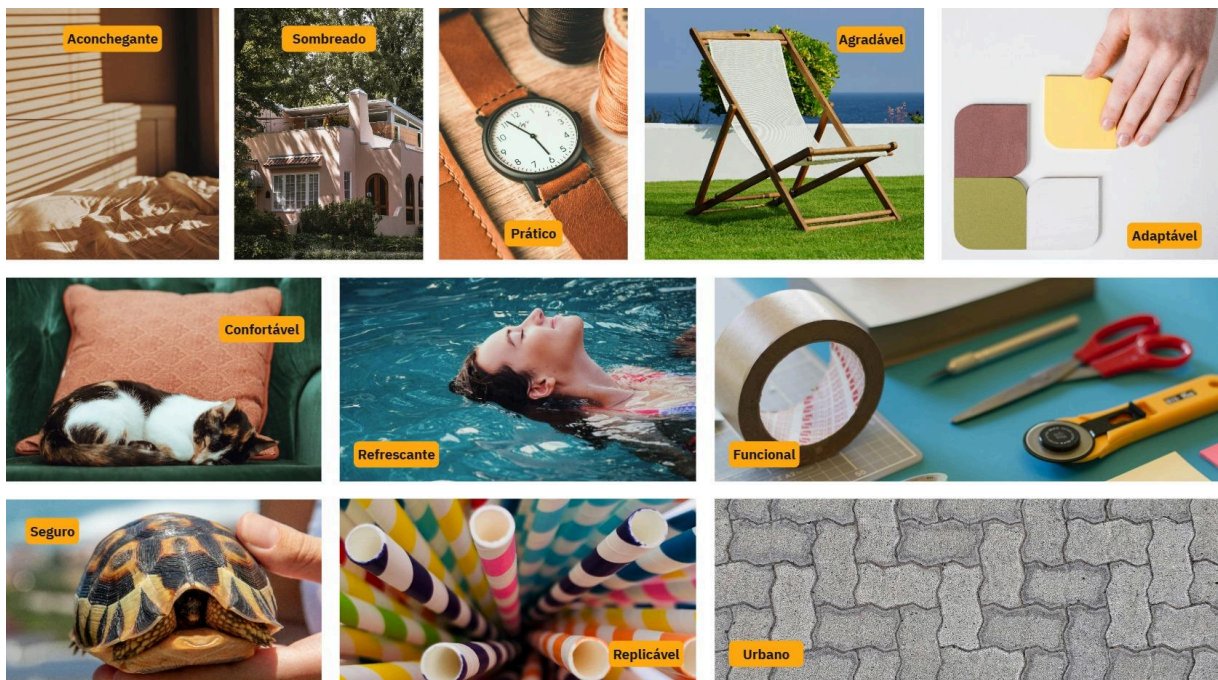
O painel representa pessoas em diferentes contextos relacionados aos dias ensolarados, retirados dos dados coletados das pesquisas até então realizadas. Há usuários que aproveitam o ar livre para exercícios e que se alegram com o contato solar, aproveitando para passar um tempo com família e grupos de amigos. Ainda, a figura representa aqueles que passam pelas altas temperaturas e exposição solar

por necessidade de chegar a um objetivo (como trabalho ou faculdade), ficando expostos aos efeitos solares sem proteções suficientes ou encontrando maneiras alternativas, como jornais ou sombras estreitas geradas por elementos no caminho. Assim, há uma representação da gama de possibilidades que o público poderá beneficiar-se com o novo mobiliário, principalmente como forma de proteção à exposição solar excessiva e ponto de descanso.

3.1.4.2 Painel de expressão do produto

O painel de expressão do produto surge como uma representação de emoções que o produto deve transmitir ao usuário. Este painel, segundo Baxter (2000), deve sintetizar o painel de estilo de vida sem especificar características específicas ou limitantes de criação do produto, além de evitar uma abstração que dificulte a comunicação com os usuários. Assim, como é possível observar na figura 31, utiliza-se, juntamente às imagens, descritores semânticos para reforçar aquilo que se quer expressar e facilitar a interpretação do painel.

Figura 31: Painel de expressão do produto



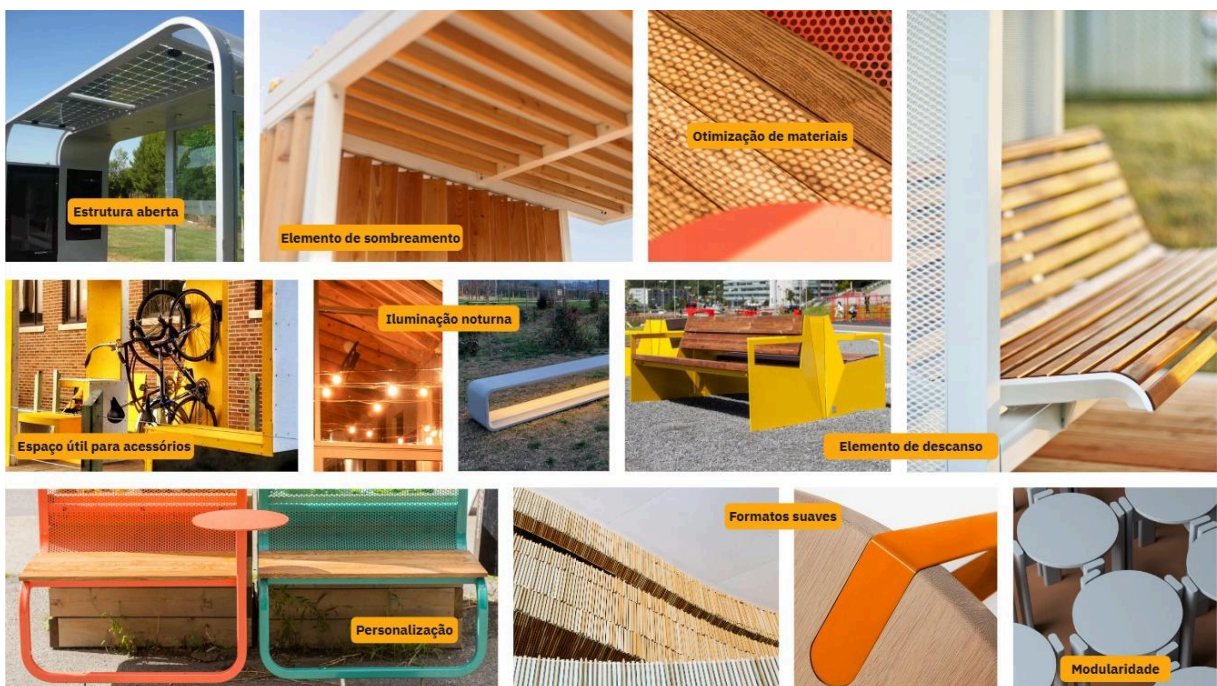
Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se, desta forma, que o painel representa sensações através de adjetivos e qualidades, como: aconchegante, sombreado, prático, agradável, adaptável, confortável, refrescante, funcional, seguro, replicável e urbano.

3.1.4.3 Painel de tema visual

O painel de tema visual, por fim, é gerado na sequência do painel de expressão do produto, “juntando-se imagens de produtos que estejam de acordo com o espírito pretendido para o novo produto” (BAXTER, 2000, p. 191). Com esta ferramenta, é possível associar características de diferentes referências observadas ao longo da pesquisa do projeto, incluindo também descritores semânticos para complementar a visão de cada elemento exposto, como percebe-se na figura 32.

Figura 32: Painel de tema visual



Fonte: Elaborado pelo autor.

O painel é montado a partir da extensa lista de similares pesquisados anteriormente, levando em conta o desenvolvimento do novo mobiliário a partir dos requisitos esperados. Assim, são identificados aspectos como: a otimização de materiais (com grande ocorrência de metal e madeira), modularidade, personalização, elementos de sombreamento, descanso, estruturas abertas e formatos suaves.

3.2 Geração de alternativas

A partir da determinação dos requisitos e da conceituação das etapas anteriores, com as ferramentas de personas, cenários, mapa mental, nuvem de

palavras e painéis, encontra-se suporte para o início da geração de alternativas. Nesta etapa, conforme Back (2008), deve-se objetivar a criação de várias soluções para o mesmo problema, comparando-as e selecionando-as como as mais adequadas para a concepção do novo produto.

Para tornar esta criação promissora e, ao mesmo tempo, organizada em relação à metodologia e ao cronograma de projeto, o autor divide-a nas etapas que estão descritas nos tópicos a seguir.

3.2.1 Primeira etapa de criação

A primeira etapa de criação consiste em um contato inicial com desenhos semelhantes a ideias prematuras obtidas ao longo das primeiras observações de pesquisa do projeto. Ela subdivide-se em: brainstorming, geração de sketches e assessoramento com professores orientadores.

3.2.1.1 *Brainstorming*

A ferramenta de *brainstorming* é selecionada como base para ter a visualização de novas frentes de ideias para os desenhos. Com base em Back (2008), busca-se um número grande de soluções, priorizando quantidade acima de qualidade e combinando-se soluções.

Assim, como visualizado na figura 33, segmenta-se a linha de pensamento em 4 termos centrais: elemento de descanso, identificando formatos, materiais e características buscados ou evitados neste subsistema; elemento de cobertura, seguindo a mesma ideia do termo anterior; estrutura, visualizando materiais, usabilidade pretendida e características gerais pretendidas; e acessórios e fixação, elencando tipos de iluminação, diferenciais competitivos e estilos de fixação entre componentes e com o solo.

3.2.2.1 Testes com protótipo de baixa fidelidade

O primeiro passo nesta nova etapa é a compreensão da relação entre forma e incidência solar. A principal definição buscada pelo autor é se há uma diferença nessa relação entre formatos retos, curvos ou, ainda, em diferentes inclinações, para que, assim, haja uma prioridade na criação visual de novas alternativas em sketches. Ainda, leva-se em consideração a utilização do mobiliário em todo o período do ano, mesmo que a preocupação principal do projeto seja a qualidade de vida das pessoas em dias mais quentes.

Para testar isto de forma mais prática e dinâmica, parte-se para uma exploração a partir de protótipos de baixa fidelidade, sem escala definida. Os materiais utilizados para representação são: palitos de dente (perfis estruturais), pedaços de papel (elemento sombreador), grampos de plástico (elementos de descanso) e borrachas (para facilitar a fixação e equilíbrio dos palitos). Para representar a luz solar, primeiramente, utiliza-se uma luminária articulada, porém a sombra resultante é muito difusa pelo tamanho da fonte luminosa e, por isso, altera-se para a iluminação de uma lanterna de celular, utilizando outro celular para os registros fotográficos. O comparativo entre estas duas configurações pode ser vista na figura 34.

Figura 34: comparativo entre teste com luminária e com lanterna de celular



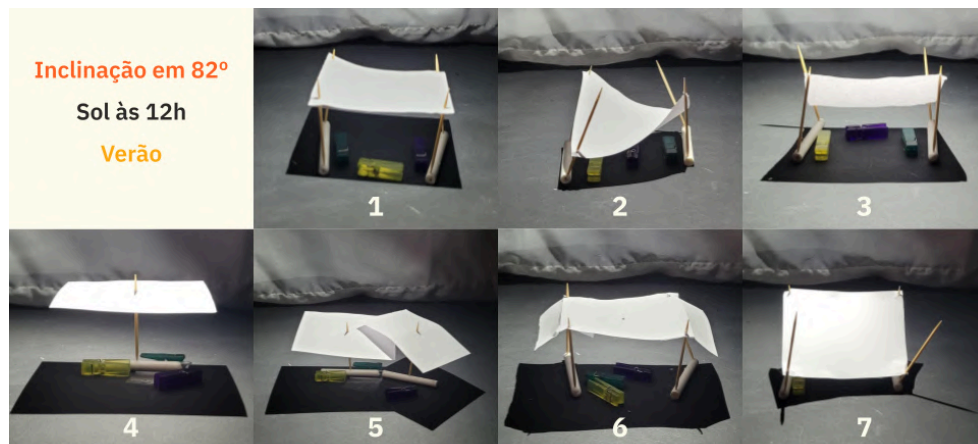
Fonte: Elaborado pelo autor.

O autor baseia-se nos dados de Porto Alegre para a comparação das alturas do Sol em sua angulação com a horizontal ao meio-dia, com cerca de 82° no verão e 37° no inverno (SILVEIRA, 2000). Já os estilos de formatos testados são, em geral, inspirados em soluções encontradas nos levantamentos de similares anteriores. Assim, são propostos 7 testes, caracterizados por:

- 1) 4 pontos estruturais retos, com sombreador plano e bancos dispostos 90° entre si, alinhados ao plano de cobertura;
- 2) dois pontos estruturais retos e dois inclinados, formando sombreador curvo para baixo, com bancos dispostos paralelamente embaixo da cobertura;
- 3) 4 pontos estruturais retos, com sombreador plano inclinado e bancos dispostos 90° entre si, alinhados ao plano de cobertura;
- 4) um ponto central estrutural, com sombreador plano reto e bancos dispostos aleatoriamente abaixo dele;
- 5) combinação sobreposta de dois sombreadores do estilo 4 anteriormente descrito;
- 6) 4 pontos estruturais retos, com sombreador composto por um plano reto superior e dois planos inclinados conectados a ele, com bancos dispostos aleatoriamente abaixo dele;
- 7) configuração semelhante ao estilo 3 anteriormente descrito, porém tendo a cobertura com maior inclinação, partindo do solo.

A figura 35 a seguir ilustra todas as configurações descritas. Na mesma imagem, é possível observar o comparativo entre a relação dos estilos com a incidência solar de uma fonte cerca de 82° acima do protótipo, simulando o ângulo de exposição ao meio-dia em período de verão, de sol a pino (podendo haver variações por tratar-se de um teste caseiro). Neste primeiro cenário, confirma-se uma suposição do autor de que formatos curvos ou inclinados não influenciam a sombra gerada pelo o sol nestas condições, assemelhando-se às originadas por coberturas planas e retas.

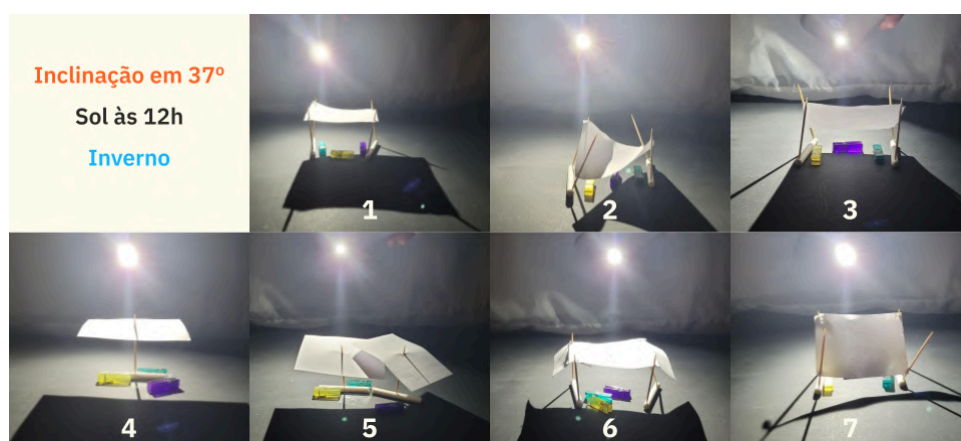
Figura 35: comparativo entre formatos em sol a 82° de verão.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como mencionado anteriormente, há diferença entre a incidência do Sol em diferentes estações do ano. Assim, a figura 36 demonstra o comparativo do sol ao meio-dia, agora em um período de inverno, em Porto Alegre. A intenção, com isso, é mostrar que a sombra perde protagonismo para o conforto térmico, ao aquecer àqueles que estejam utilizando o mobiliário abaixo do sombreador, tendo em vista a baixa angulação em relação ao plano horizontal do solo. Analisa-se, a partir da imagem, que a sombra desloca-se do posicionamento do mobiliário e estende-se no sentido contrário ao da iluminação, o que confirma a hipótese de haver maior aquecimento dos usuários no inverno.

Figura 36: comparativo entre formatos em sol a 37° de inverno.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dois cenários apresentados nas figuras 35 e 36 são recortes de uma sequência de registros fotográficos realizados para cada uma das sete configurações testadas. Cada imagem representa uma etapa do percurso solar ao

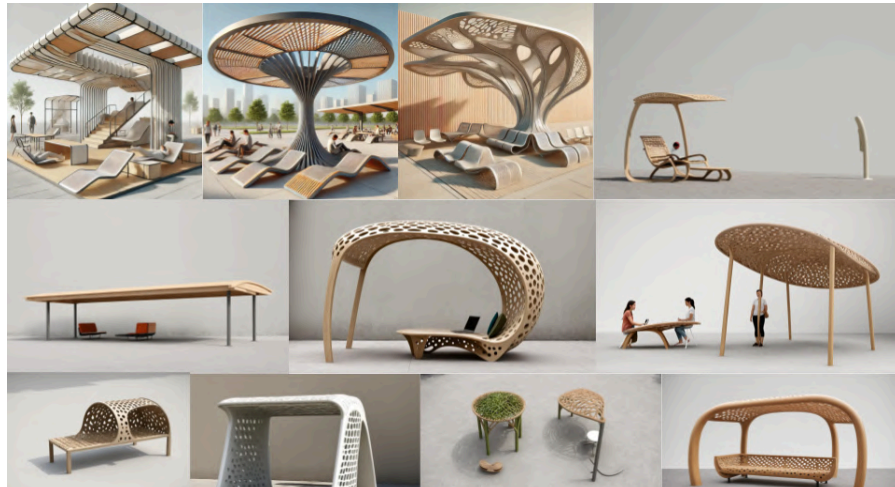
longo do dia, desde o seu nascimento a leste (direita das imagens) até o poente a oeste (esquerda das imagens), permitindo uma leitura inicial do comportamento do sombreamento em relação à incidência de luz solar. A partir dessa observação, percebe-se a importância de considerar as coordenadas geográficas onde o mobiliário será instalado, ao mesmo tempo em que se constata a impossibilidade de manter uma área totalmente sombreada durante todo o dia. Nesse contexto, o novo produto deve priorizar uma duração de sombreamento compatível com os períodos mais quentes e ensolarados do verão, uma vez que, durante o inverno, a insolação tende a ser suficiente para garantir o conforto térmico ao longo do dia, não encontrando tantos limitantes de forma para a geração de alternativas.

3.2.2.2 Exploração em softwares de inteligência artificial

No intuito de ampliar a geração de alternativas para grandes quantidades, explora-se novas ideias com o auxílio de softwares de inteligência artificial. A partir de uma explicação daquilo que o projetista está buscando, cria-se um *prompt* de comando, dentro da ferramenta ChatGPT, que é usado como base para a criação de imagens tanto no mesmo sistema, quanto em outra ferramenta chamada Vizcom, com maior foco em geração de representações visuais.

Primeiramente, gera-se ideias com o *prompt* (ou instrução) criado, sem modificações, sendo ele: *Generate innovative urban furniture concepts for sun shelter, designed to provide shade and relaxation in hot urban environments. The design should be disruptive, exploring organic shapes, parametric structures, or modular elements. Lightweight and sustainable materials are preferred, including wood, perforated metal, tensioned fabrics, or bio-inspired solutions. The furniture should balance functionality and aesthetics, integrating ergonomic seating or support surfaces. Additionally, the structure should incorporate a natural element, such as integrated greenery, planters, or a water feature, enhancing thermal comfort and connection with nature. The focus is on creating a comfortable experience for pedestrians, cyclists, and public space users, encouraging interaction and well-being.* Opta-se pelo trabalho com o comando em inglês para facilitar a compreensão da linguagem generativa utilizada, resultando em quase 40 resultados de imagem, das quais alguns exemplos podem ser vistos na figura 37.

Figura 37: exemplos de imagens geradas por ChatGPT e Vizcom com prompt



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em um segundo momento, o processo volta-se à exploração de criações mais específicas e autorais com o apoio da ferramenta. Para isso, o autor faz uso de variações da instrução anteriormente mencionada, combinadas com 19 fontes primárias que servem como referências criativas, cada uma direcionando a ferramenta de inteligência artificial a diferentes possibilidades de representação. Essas fontes incluem: esboços produzidos pelo próprio autor, imagens similares obtidas em pesquisas, fotografias dos testes com protótipo de baixa fidelidade e criações geradas previamente pelo próprio Vizcom. Assim, essa fase (realizada ao longo de aproximadamente um dia), resulta em mais de 300 imagens, abrangendo variações de formatos, materiais e interações tanto com o ambiente quanto com as pessoas. Dessa forma, filtra-se determinados resultados (exemplificados pela figura 38) para a utilização como base na posterior nova geração de sketches, como descrito no tópico seguinte.

Figura 38: imagens geradas com Vizcom escolhidas para geração de sketches



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2.2.3 Segunda geração de sketches

A segunda geração de sketches dura mais tempo e, como mencionado anteriormente, foca mais em quantidade do que qualidade. Para isso, seguindo orientações dos professores, o autor desenvolve desenhos Expressionais de diferentes tipos, baseado em Moretto e Nakata (2018), como: de Ideias, de Referencial, de Memória, de Estudo e de Codificação. O quadro 26 resume a relação entre a taxonomia do sketch proposta por Pei, Campbell & Evans (2011) e sua relação com o Desenho-Expressional proposto por Medeiros (2004), explicitando os tipos enumerados anteriormente:

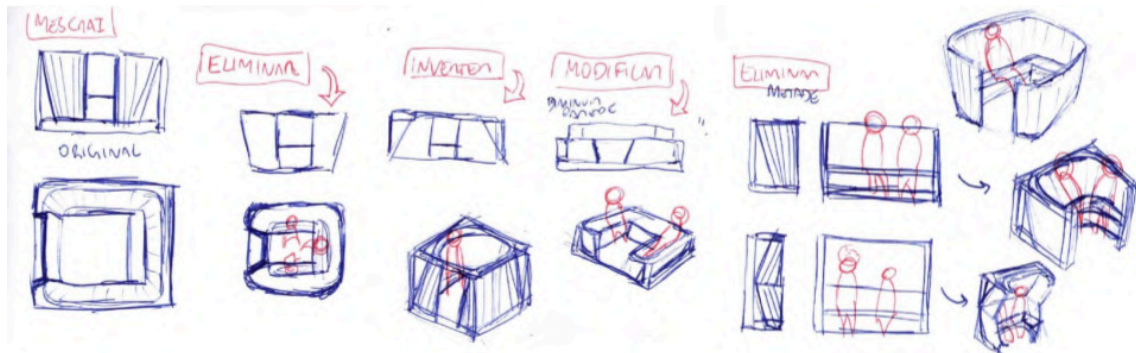
Quadro 26: Taxonomia do *sketch* (PEI, 2011) e Desenho-Expressional (MEDEIROS, 2004).

	Tipo de esboço (sketch)		Descrição
	Desenho Expressional	Pessoal	de Ideias
de Referencial			Registrar para o uso futuro
de Memória			Lembrar de elementos e detalhes, pode acompanhar anotações
de Estudo			Investigar: proporções, layout e mecanismo.
Compartilhado		de Codificação	Esquemas que ilustram processo
-		de Informação	Visualmente melhorado. Clareza nas informações.
-	Persuasivo	Renderizado	Realista: ilustra volume, cor ou material.
-		de Inspiração	Realista: expressa ideia de uso e funcionamento.
-	Entrega	de Prescrição	Apresenta detalhes técnicos, dimensões e materiais.

Fonte: Adaptado de Moretto e Nakata (2018).

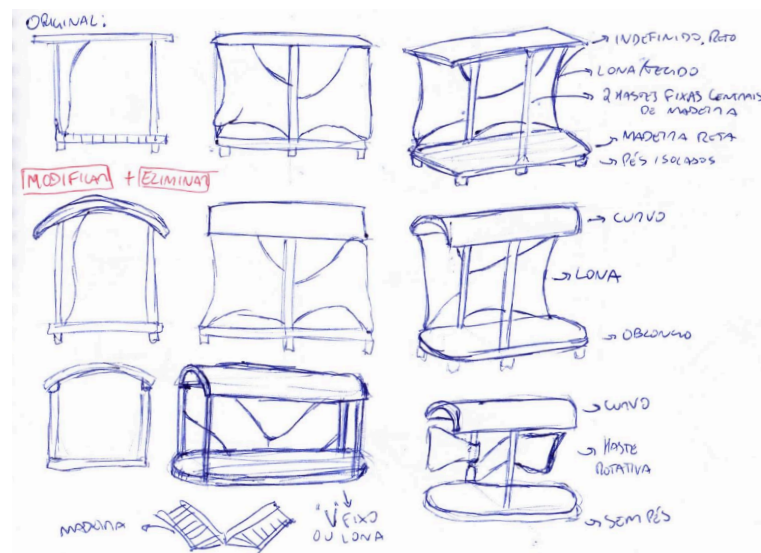
Assim, gera-se páginas de desenhos à mão livre, realizados em caneta esferográfica sobre papel. Alguns deles são conceitos mais fechados em si, mas outros, por sua vez, estudam ideias mais livres de acabamentos e anotações de tipos de materiais que podem ser utilizados em determinada parte do mobiliário, como ripas de madeira ou plásticos. Como técnica criativa principal, trabalha-se com a ferramenta MESCRAI (BAXTER, 2000) e, com ela, observa-se alguns similares (figura 39) e imagens provenientes do Vizcom (figura 40) sob a perspectiva de modificar, eliminar, substituir, combinar, rearranjar, adaptar e inverter características para compor novas ideias a partir daquilo que já é consolidado.

Figura 39: amostra de MESCRAl com similares levantados na pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 40: amostra de MESCRAl com imagens geradas por inteligência artificial



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda, há aqueles que se aproveitam de inspirações dos painéis semânticos para retirar formas interessantes de se explorar. No exemplo da figura 41, observa-se uma das fotos, redesenha-se nos traços do autor e identifica-se os pontos de interesse para originar um novo conceito dentro das propostas obtidas até então.

Figura 41: amostra de desenhos a partir do painel semântico



Fonte: Elaborado pelo autor.

Embora a criação até então seja volumosa e rica em ideias, ela carece de organização propriamente dita. Para isso, posteriormente insere-se estas criações em uma matriz morfológica que auxilia na filtragem de ideias.

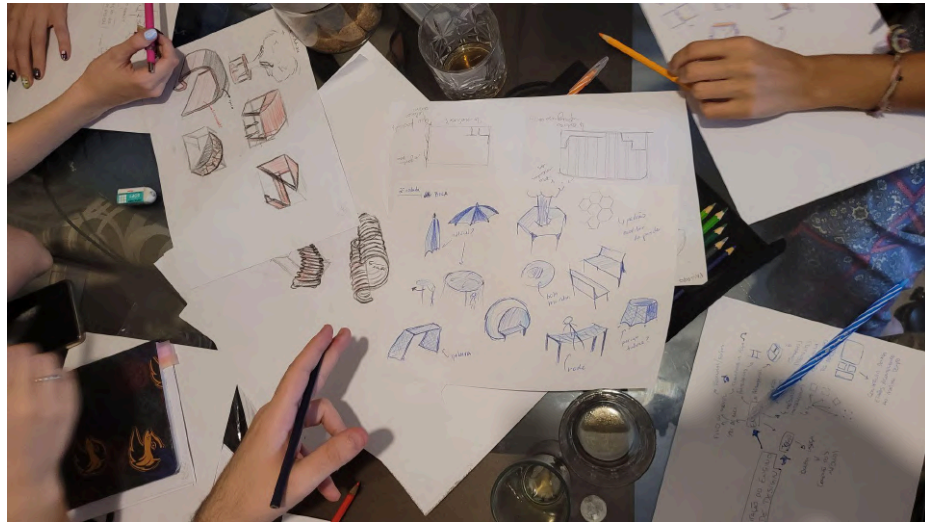
3.2.2.4 *Creative Sketch* adaptado

Como complemento à criação individual desenvolvida até então, identifica-se a possibilidade de enriquecer a geração de ideias por meio de uma abordagem colaborativa. Para isso, recorre-se à ferramenta *Creative Sketch*, desenvolvida ao longo de disciplinas da graduação para esse propósito.

Originalmente, esta técnica consiste em um jogo de tabuleiro para a solução de problemas não estruturados com a utilização de técnicas criativas (CARDOZO, 2012). No contexto do presente projeto, algumas partidas são adaptadas para adequar-se às condições específicas de metodologia, número de participantes e tempo disponível. Assim, enquanto o principal objetivo com o jogo original é finalizar a partida com uma única ideia para o projeto (CARDOZO, 2012), aqui o importante é ampliar a quantidade de ideias e desenhos gerados nesta etapa de geração de alternativas, a fim de identificar pontos promissores ainda não explorados, considerando que essas propostas são posteriormente organizadas em uma matriz morfológica.

Dessa forma, o autor conduz a dinâmica (figura 42) com um grupo de seis participantes, incluindo a si próprio, sendo um deles integrado remotamente por meio de videochamada via aplicativo Discord. Inicia-se com a explicação do funcionamento do *Creative Sketch* para os participantes e, em seguida, parte-se para uma apresentação rápida do andamento do projeto desenvolvido, focando no conceito, requisitos e painéis semânticos. Neste mesmo momento, acorda-se que o autor não pode compartilhar os esboços já produzidos, nem os produzidos ao longo do jogo, com o objetivo de preservar a imparcialidade e a originalidade das criações dos jogadores. Além disso, define-se que não há pontuação a ser contabilizada, mantendo o caráter apenas criativo e colaborativo da dinâmica.

Figura 42: cenário de realização da dinâmica Creative Sketch



Fonte: Elaborado pelo autor.

A primeira fase é a de *brainstorming* visual. Nela, os jogadores têm 15 minutos para desenhos livres baseados na explicitação do projeto, com um tempo adicional para o debate das ideias. A partir da discussão, as sugestões consideradas mais inspiradoras para o projeto (incluindo as do autor) são: ter faces transparentes, para visibilidade; ter formatos que simulem o derretimento do mobiliário pelo sol; manter a bicicleta em bicicletários protegidos do sol; ter espaços abertos; trabalhar com diferentes tamanhos de módulos; ter encosto em estilo espreguiçadeira ou em arco; aproveitar postes e árvores para fixar o sombreador; e ter elemento sombreador removível e não tão integrado na estrutura.

A segunda fase baseia-se no gatilho de ideias. Aqui, cada pessoa cria ideias a partir de um termo que desencadeia linhas de pensamento em um período de 10 minutos, com um tempo adicional para os debates de ideias. Para o sorteio destes temas entre cada jogador, utiliza-se a ferramenta ChatGPT com sugestões de palavras e sua distribuição, sendo elas: lâmpada, gatilho, bola, pássaro, relógio e tesoura. As principais sugestões (incluindo as do autor) provenientes desta etapa são: ter redes na rua para as pessoas deitarem; ter um relógio solar para saber o horário; trabalhar com formatos orgânicos; ter sistema pivotante, automatizado ou não; ter possibilidade de aumentar de tamanho; trabalhar com camadas para ter efeitos visuais marcantes; e criar desenhos diferentes a partir da disposição de elementos.

A terceira fase é a última, pois não são trabalhados os conceitos de seis chapéus do jogo original. Nesta fase, o foco é a divisão de uma das cartas de

princípios inventivos TRIZ para cada participante, que devem desenhar suas ideias em 5 minutos, com tempo adicional para discussão. Assim, os princípios explorados são: 1 - Segmentação; 4 - Assimetria; 8 - Contrapeso; 13 - Inversão; 14 - Esferoidicidade; e 34 - Descarte e recuperação de partes. Desta rodada, os principais pontos trazidos (incluindo os do autor) são: o assento e o sombreador são o mesmo elemento, baseado no pivotamento ou movimento para adequar-se; ter uma estrutura com ondulações que se repetem, formando um padrão de repetição do mesmo perfil; propor diferentes usos para um mesmo módulo; girar alguma parte para acompanhar movimentos solares; possibilitar encaixes de módulos; e ter um banco com proposta diferente do tradicional, com usabilidade e formatos variados; ter simetria entre o elemento de descanso e a cobertura.

A dinâmica é concluída com a apresentação dos esboços produzidos pelo autor, que são então comparados aos resultados obtidos pelos demais participantes, permitindo a identificação de pontos de convergência e divergência. As propostas mais promissoras já estão destacadas ao longo da descrição de cada rodada anterior e, por isso, não são retomadas neste trecho, a fim de evitar repetições.

3.2.2.5 Matriz morfológica

Segundo Back (2008), a matriz morfológica é um método de pesquisa sistemática e combinatória de diferentes elementos ou parâmetros, com o objetivo de encontrar soluções para o problema de projeto. Além disso, o uso da matriz morfológica ao término do processo criativo, a partir dos desdobramentos, é útil para pensar os subsistemas e gerar novas combinações entre componentes (CATTANI; PEREIRA; SCHERER; SILVA; SILVA; TEIXEIRA, 2014). Com base nisso, utiliza-se esta ferramenta para a organização da maioria das concepções realizadas até então, sob a perspectiva de sua relação com os requisitos de projeto propostos.

Dado o elevado número de soluções geradas, a matriz resultante apresenta-se de forma extensa. Para organizá-la de maneira mais clara, cada requisito é associado a um tópico específico e, em seguida, agrupado em cinco categorias principais: Configuração, Estética, Funcionalidade, Segurança e Materiais. Além disso, cada linha conta com um espaço para identificação, por cores, de qual alternativa a solução disposta está relacionada. Assim, a matriz completa é composta com 5 agrupamentos dos 14 requisitos de projeto, que desdobram em 18 tópicos, originando 96 soluções para serem combinadas em

novos conceitos. A figura 43 ilustra um trecho da matriz morfológica, que pode ser visualizada na íntegra no apêndice L deste relatório.

Figura 43: trecho de matriz morfológica

Grupo	Req. de projeto	Tópico	Soluções		
Funcionalidade	Dispor de elementos para descanso	Encosto			
			Sem encosto	Integrado ao assento	Separado do assento

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2.2.6 Terceira geração de sketches

A terceira geração de sketches resulta em delimitadores do projeto. Guiando-se a partir da matriz morfológica, o autor desencadeia a criação de 9 conceitos, consolidados a partir da observação de cada linha da matriz e, assim, atendam aos requisitos de projeto propostos.

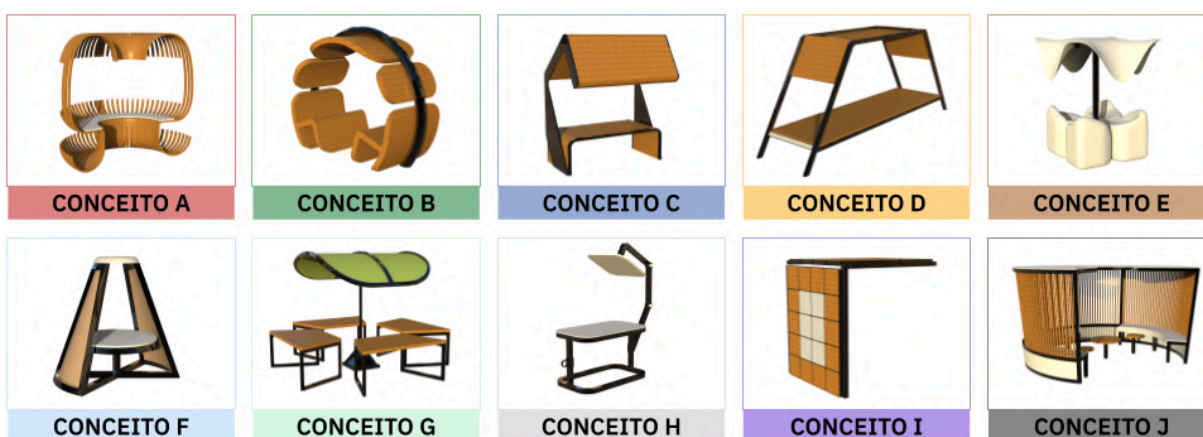
O processo de criação, a partir deste ponto, começa a misturar intrinsecamente processos físicos e digitais. Primeiramente, gera-se desenhos expressivos compartilhados de Codificação (figura 44) a partir dos esboços mais simples organizados na matriz e, como segundo passo, desenvolve-se esta ideia em modelagens digitais tridimensionais preliminares (figura 45), a fim de identificar volumetrias iniciais e entender com mais facilidade os pontos a serem trabalhados em etapa posterior, de detalhamento, como materiais, encaixes e ergonomia. Ainda, a partir de assessoramento com professores orientadores, percebe-se a necessidade de geração de um conceito extra, surgido a partir da análise de características melhoradas de outros conceitos.

Figura 44: conceitos desenhados a partir da matriz morfológica



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 45: modelagens tridimensionais digitais preliminares dos conceitos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, nas figuras 44 e 45 anteriores, os conceitos A até I são os 9 provenientes diretamente da matriz e o conceito J é o adicional, oriundo da análise dos demais. Uma breve descrição sobre cada proposta é exposta a seguir:

- A. Estrutura formada a partir da repetição de módulos de madeira parametrizados, com desenho orgânico, cobertura integrada e assento em plástico reciclado. Pode ser disposta retilíneamente ou circularmente, variando o raio total;
- B. Espreguiçadeiras de madeira integradas por perfil circular metálico robusto e central, no qual também são fixadas placas de madeira ou plástico para sombreamento;
- C. Banco de madeira retilíneo conectado à sombreador removível, angulado e constituído por chapas laterais e madeira;

- D. Banco de utilização livre, com estrutura trapezoidal metálica esbelta em volta e sombreado por chapas de plástico ou madeira fixadas ao metal;
- E. Bancos modulares que podem ser separados, com pequeno encosto lombar e uma estrutura central em formato de poste, com cobertura plástica orgânica e fixa. Os bancos, quando soltos, podem ser colocados abaixo de árvores, sem a necessidade do sombreador;
- F. Banco circular com tecido lateral para proteção ao sol, com iluminação superior a partir de um módulo separado e com estrutura metálica piramidal para sustentação;
- G. Bancos modulares de madeira e metal que podem ser separados, com sombreador central móvel em base fixa. A cobertura tem acabamento de cantos arredondados e telhado verde;
- H. Banco com braço articulado e ajustável por engrenagens para direcionar o sombreador;
- I. Painel de estrutura metálica modular que pode ser conectado a outros painéis e formar a estrutura desejada. O painel tem diversos acabamentos, servindo tanto para estética, quanto estrutural e funcional.
- J. Módulo de mobiliário replicável, com estrutura metálica, ripas de madeira para encosto e auxílio ao bloqueio solar e com cobertura e assento feitos de chapa de plástico reciclado. São acoplados bicicletários, mesas e acessórios para facilitação de uso, bem como módulos retilíneos e curvilíneos.

3.3 Seleção de alternativas

Tendo em mãos os 10 conceitos disponíveis, após o longo processo de geração, parte-se para a etapa de seleção de alternativas. O objetivo principal é a escolha de um único conceito final, que segue adiante nas etapas de detalhamento do projeto, para que seja possível focar os esforços de refinamento e soluções em apenas uma solução. Esta definição é dividida em 3 momentos principais (descritos nos tópicos a seguir): avaliação do autor, avaliação do grupo focal e avaliação final.

3.3.1 Avaliação do autor

Primeiramente, o autor avalia as opções por meio de uma matriz de decisão. Esta ferramenta contrapõe os 10 conceitos e os 14 requisitos de projeto, separados nos mesmos grupos categorizados na matriz morfológica, a fim de facilitar a observação de como cada solução atende determinado grupo de requisitos relacionados entre si. Ainda, cada requisito está multiplicado pelo seu peso resultante da matriz QFD anteriormente realizada, facilitando a hierarquização de notas. Assim, além de indicar as pontuações parciais de cada requisito na linha respectiva, também contabiliza-se os totais de cada grupo e, na parte inferior da matriz, os somatórios finais de cada conceito, bem como sua classificação em relação aos demais, sendo o 1º colocado o de maior pontuação e o 10º o de menor pontuação. Levando em conta a melhor visualização dos dados, a matriz completa encontra-se no apêndice M deste relatório e uma versão resumida, com os 4 primeiros colocados, ilustra-se na figura 46 a seguir.

Figura 46: matriz de seleção resumida (autor)

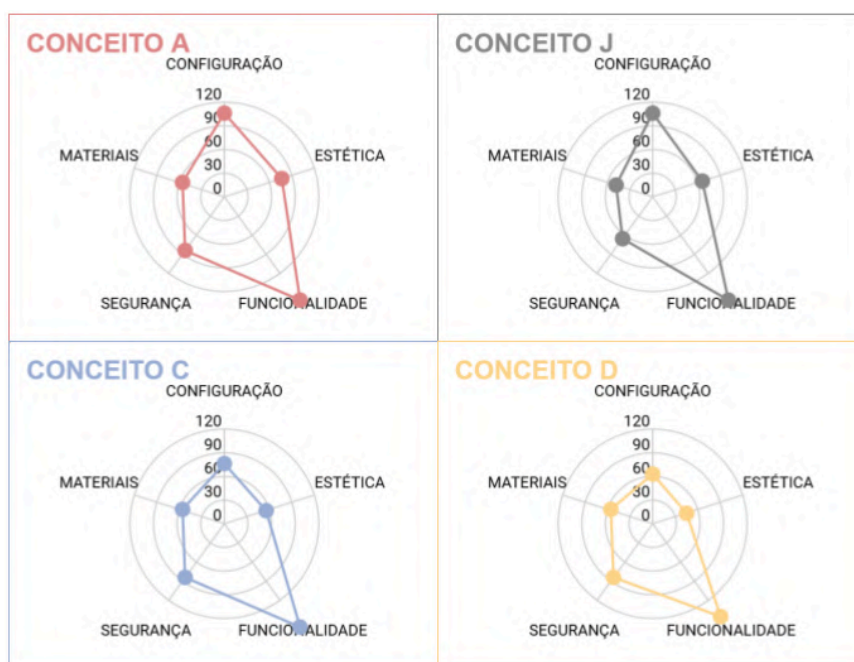
Matriz de seleção Requisitos de Projeto / Conceitos			A		C		D		J	
			Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL
* Configuração	Requisito de projeto	Peso (% QFD)								
	Ter dimensionamento adequado para pequenos grupos de pessoas	8,9	5	44,5	3	26,7	3	26,7	5	44,5
	Ter composição modular	6,72	5	33,6	5	33,6	3	20,16	5	33,6
	Ter configuração que permita interação entre os usuários	5,55	5	27,75	3	16,65	3	16,65	5	27,75
Pontuação total do grupo			105,85		76,95		63,51		105,85	
Estética	Possibilitar personalização em algum nível	5,91	5	29,55	3	17,73	3	17,73	5	29,55
	Ter formatos suaves	4,74	5	23,7	3	14,22	1	4,74	3	14,22
	Criar soluções visuais que não gerem poluição visual	7,71	3	23,13	3	23,13	3	23,13	3	23,13
	Pontuação total do grupo			76,38		55,08		45,6		66,9
Funcionalidade	Disponer de elementos para descanso	8,49	5	42,45	5	42,45	5	42,45	5	42,45
	Ser instalado próximo à árvores, quando possível	8,35	5	41,75	5	41,75	3	25,05	5	41,75
	Integrar elemento de sombreamento na estrutura	8,15	5	40,75	5	40,75	5	40,75	5	40,75
	Ter utilização e desenho simplificados, com poucos mecanismos	7,48	5	37,4	5	37,4	5	37,4	5	37,4
Pontuação total do grupo			162,35		162,35		145,65		162,35	
Segurança	Impedir a ocorrência de barreiras visuais em sua estrutura	8,86	5	44,3	5	44,3	5	44,3	3	26,58
	Ser instalado perto de iluminação pública ou ter iluminação própria	7,87	5	39,35	5	39,35	5	39,35	5	39,35
	Pontuação total do grupo			83,65		83,65		83,65		65,93
Materiais	Utilizar materiais duráveis e resistentes a intempéries	7,55	5	37,75	5	37,75	5	37,75	5	37,75
	Empregar processos e materiais com custo-benefício adequado	3,73	5	18,65	5	18,65	5	18,65	3	11,19
	Pontuação total do grupo			56,4		56,4		56,4		48,94
Somatório total do conceito->			484,63		434,43		394,81		449,97	
Classificação			1º		3º		4º		2º	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode-se observar, os conceitos de preferência do autor, em escala decrescente, são: A (484,63 pontos), J (449,97 pontos), C (434,43 pontos) e D (394,81 pontos). Além desta visualização numérica, aproveita-se as pontuações de

cada grupo (Configuração, Estética, Funcionalidade, Segurança e Materiais) para montar um gráfico polar relacionado a cada conceito e encontrar uma resposta mais estética sobre estas diferenciações (figura 47). Nesta ferramenta, quanto mais afastado do centro e próximo das margens dos círculos externos, maior a pontuação naquele eixo. Dessa forma, é possível compreender que todas as soluções atendem com intensidade o eixo da funcionalidade, porque é o grupo com maior peso de requisitos, enquanto as outras categorias variam de forma moderada.

Figura 47: gráficos polares de cada conceito (autor)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Contudo, embora tenha sido realizada esta pré-classificação, compreende-se que ela está atrelada ao gosto pessoal do autor, com base em seu contato direto com o projeto, tornando sua posição parcial (embora relevante). Assim, inicia-se a segunda fase de avaliação.

3.3.2 Avaliação do grupo focal

Na intenção de tornar a avaliação imparcial e fortalecer opiniões diversas sobre os conceitos desenvolvidos, forma-se um grupo focal. Com estes participantes, aplica-se o mesmo tipo de matriz de seleção e montagem de gráficos polares descritas na etapa anterior, no intuito de encontrar opiniões em comum,

desacordos e avaliações que poderiam ajudar a valorizar determinado conceito final escolhido.

Este grupo é composto de 5 pessoas que já estiveram relacionadas a alguma fase do projeto, seja na etapa Informacional ou na Conceitual. Esta escolha dá-se pela melhor facilidade na compreensão do assunto do projeto e na demonstração de interesse dos integrantes em continuar participando da tomada de decisões na concepção do produto, além de todos integrarem o público-alvo do trabalho.

A matriz de seleção foi recebida individualmente por cada pessoa, de forma online e após uma breve explicação do que seria necessário observar com as respostas da ferramenta. Neste contexto, o autor consegue garantir que nenhum respondente tenha acesso às respostas dos demais, mantendo o anonimato e segurança das informações, bem como estruturando a dinâmica de forma organizada, mesmo que conduzida de em formato informal. Assim, cada respondente pôde participar conforme disponibilidade em um prazo de dois dias.

Estas avaliações são consideradas peças-chave no andamento do projeto a partir deste ponto. Cada pessoa teve a oportunidade de deixar seus comentários e observações dentro da matriz, aprimorando as avaliações técnicas propostas inicialmente. A personalização de respostas é vista como muito positiva, porque incita novas provocações de projeto que o autor pode não ter considerado até então. Além disso, há repetições dentre os conceitos vencedores de cada respondente, bem como há divergências em relação à avaliação individual do autor, o que pode indicar fortes tendências ao projeto. Com base nisso, as matrizes de seleção podem ser observadas no apêndice M deste trabalho. Os gráficos polares, por sua vez, encontram-se todos no apêndice N. A hierarquização resultante dos 4 primeiros colocados de cada pessoa, em ordem decrescente de pontos, resume-se em:

- pessoa 1: E (483,07), G (473,59), J (417,07), B (411,91);
- pessoa 2: G (466,41), E (461,19), C (444,27), J (441,65);
- pessoa 3: G (500,05), E (500,05), C (490,57), D (475,15);
- pessoa 4: C (439,29), J (437,79), D (417,03), B (402,65);
- pessoa 5: G (481,09), E (443,49), D (403,17), J (393,19).

























Embora o direcionamento numérico seja o citado acima, muitos pontos são trazidos pelos comentários dos respondentes. Como habitantes de Porto Alegre e região, boa parte do grupo concorda que soluções pouco robustas ou que permitam movimentação dos módulos de descanso (conceitos E e G, por exemplo) seriam

facilmente furtados ou depredados, tornando inviável sua materialização mesmo que altamente avaliado no âmbito conceitual. Além disso, cita-se o conceito J como um bom avanço de características presentes nos conceitos A em relação à disposição de ripas de madeira em um padrão circular. Ainda, observa-se que conceitos retilíneos, como o D, remetem bastante à abrigos de ônibus, o que pode não ser um atrativo ao projeto em relação aos seus potenciais de diferenciação destes elementos urbanos. Nas soluções D e F, comenta-se que os ângulos fechados (com base maior que cobertura) não parecem solucionar suficientemente bem o sombreamento (algo também trazido em assessoramentos com professores orientadores). Por fim, a modularidade aparece como destaque, sendo trazido como pontos interessantes dos conceitos I e J, embora a preferência majoritária seja pela proposta do segundo. Este panorama completo permite a avaliação final, descrita a seguir.

3.3.3 Avaliação final

A avaliação final para a seleção de alternativa é realizada pelo autor a partir da relação entre os seus próprios resultados e as classificações do grupo focal. A figura 48 representa essas hierarquizações e facilita a comparação.

Figura 48: hierarquização de conceitos a partir de matrizes de seleção

Classificação	Autor	Pessoa 1	Pessoa 2	Pessoa 3	Pessoa 4	Pessoa 5
1º	 A	 E	 G	 G	 C	 G
2º	 J	 G	 E	 E	 J	 E
3º	 C	 J	 C	 C	 D	 D
4º	 D	 B	 J	 D	 B	 J

Fonte: Elaborado pelo autor.

A contagem de repetições dos conceitos na figura 48 serve como balizador final da escolha do conceito. Objetiva-se entender quais aparecem mais e contrapor

aos pontos comentados e observados anteriormente para que, dessa forma, decida-se o conceito final. Assim, a contagem resultante dos 24 conceitos é:

- 5 vezes: Conceito J;
- 4 vezes: Conceito G, Conceito C, Conceito E, Conceito D,
- 2 vezes: Conceito B;
- 1 vez: Conceito A

Assim, tendo em vista a maior aparição e, ainda, ser um dos conceitos hierarquizados pelo autor, opta-se pela continuidade com o Conceito J. Contudo, antes de seguir para o detalhamento, analisa-se todos estes conceitos e identifica-se aquilo que poderia ser melhorado em cada um. Este aprofundamento serve, principalmente, para identificar as fraquezas que devem ser evitadas e oportunidades que podem ser obtidas no detalhamento do conceito escolhido.

Dessa forma, primeiramente avalia-se aqueles conceitos cuja descontinuidade é mais direta sob o ponto de vista do autor. A do conceito A, por exemplo, justifica-se porque o conceito J é uma melhoria deste conceito, uma vez que implementa a parte metálica necessária para a sustentação das ripas de madeira e mantém a característica modular proposta na solução original. O conceito B, por sua vez, perde força na comparação com demais conceitos, sendo visto como algo mais privado do que público devido à sua estrutura circular intimista e de escala reduzida, ocasionando desconfortos a pessoas desconhecidas que queiram utilizar o mobiliário. Já o conceito E é limitado porque seus materiais são mais difíceis de trabalhar e a durabilidade para um espaço público sujeito a furtos não é a ideal, como elencado anteriormente. Por fim, o conceito D tem um formato trapezoidal que valoriza o elemento de descanso mas reduz consideravelmente o elemento sombreador, além de ter sido apontado que seria funcional apenas ao meio-dia.

O autor destaca também a relevância dos conceitos G e C. Para ele, estas alternativas são consideradas opções interessantes como potencial de exploração de novas ideias, caso não seguisse com o conceito J. No primeiro caso, identifica-se a necessidade de criar mais modularidade entre os bancos, ajustando seus ângulos e arredondando-os para deixá-los mais parecidos com a ideia originalmente esboçada, tornando-o mais amigável e funcional. Além disso, seria importante espessar mais as estruturas metálicas para evitar fragilidade e, além disso, suportar a ideia do telhado verde original que só poderia avançar caso a curva da cobertura fosse planejada e este poste não fosse mais móvel, perdendo sua característica de

mobilidade. Por fim, para resolver o problema dos furtos, um comentário trazido é o de fixar também os bancos, colocando-os em uma espécie de plataforma que unificasse o conceito em um produto único (algo que foi apontado por outro respondente, que identifica o sombreador e os bancos como duas coisas separadas da forma como está apresentada).

Já no conceito C, é trazida a necessidade de aprimorar o peso visual entre base e cobertura, porque a segunda está maior que a primeira e cria um conflito de harmonia. Ainda, deve ser revisitada a escolha de materiais, para compreender se segue com uma cobertura por ripas ou plástico com uma estrutura em madeira. Também, pode-se buscar formas que evitem a semelhança com abrigos de ônibus, evitando formatos totalmente retilíneos e, além disso, cobrir melhor as laterais para aumentar a funcionalidade além do horário de meio-dia. Por fim, a ideia de desacoplar a cobertura do banco encontra os mesmos problemas citados em outros conceitos e, por isso, é mais interessante priorizar a integridade do que esta funcionalidade.

Finalmente, chega-se aos pontos identificados no conceito J. Nele, destaca-se a possibilidade de criar módulos de diferentes tamanhos, com raios maiores e menores, e diferentes funcionalidades (como acessórios de bicicletário, mesas e afins) para adequar-se aos diferentes contextos em que será inserido. Ainda, necessita-se estudar a melhor forma de aplicar o elemento de iluminação, identificado como um dos pontos menos resolvidos na alternativa, podendo manter a solução na parte inferior dos bancos ou aproveitando-se de algum elemento de energia solar ou iluminação pública. Além disso, como o módulo original é circular, trabalhando com quartos de círculo, identifica-se que trazer opções de módulo retilíneo podem facilitar a modularidade das composições de conceito, viabilizando formatos mais variados. Sob esta perspectiva, é possível seguir para o Projeto Preliminar.

4. PROJETO PRELIMINAR

A definição do conceito permite o início do Projeto Preliminar. Nesta fase, baseado em Back (2008), é necessário modelar o conceito, criando modelos que possam ser abstratos ou experimentais, com o objetivo de validar esta escolha a

partir de simulações e aprofundamento nas definições técnicas do detalhamento de projeto.

4.1 Modelos de média fidelidade

Tendo como ponto de partida o modelo digital preparado na etapa conceitual do projeto, o autor inicia uma exploração tridimensional no software Autodesk Inventor. Este primeiro momento é de aprimoramento da modelagem preliminar (figura 49), definindo melhor parâmetros de modelagem que facilitariam sua posterior alteração ao longo do projeto, assim como cria-se novos módulos para uma ampla visualização das possibilidades de projeto.

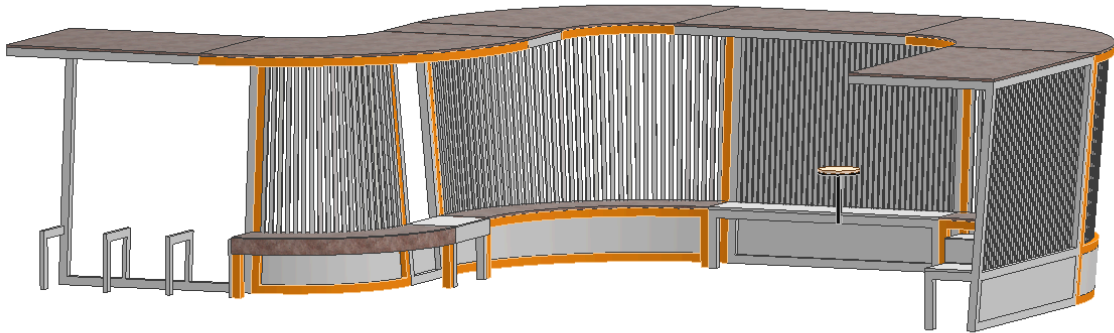
Figura 49: amostras da modelagem preliminar do conceito J



Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta criação toma por base as ideias de módulos já trazidas durante a criação. Assim, explora-se módulos (figura 50) que seguem sempre a mesma configuração, combinando estrutura metálica, ripas de madeira nas laterais e chapas de plástico reciclado para a cobertura e assento. Prioriza-se a obtenção de diferentes caminhos antes de refinar os dimensionamentos e, por isso, encontra-se resultados como módulos retilíneos, raios maiores e menores, inversão de sentido (aberturas mais amplas ou mais fechadas) e acessórios como módulos de bicicletários cobertos, além de mesas com estrutura fixadora adaptável à parte metálica dos módulos principais.

Figura 50: montagem livre dos primeiros módulos explorados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao longo deste desenvolvimento, o autor percebe que além dos dados técnicos retirados das análises de similares, é necessário estudar detalhes ergonômicos da solução e, ainda, avaliar como os materiais previamente selecionados podem se comportar nestas composições idealizadas. Assim, nos tópicos seguintes, detalha-se o processo desde a busca das recomendações ergonômicas até a implementação de melhorias no projeto durante a modelagem.

4.1.1 Recomendações ergonômicas

A rigor, Platchek (2012) destaca a importância das recomendações ergonômicas no detalhamento do produto, enfatizando que essas devem contemplar não apenas o usuário final, como também o processo produtivo. Com base nisso, o autor trabalha com ferramentas digitais e físicas para encontrar melhores soluções na usabilidade do produto e, ao mesmo tempo, seleciona materiais e processos produtivos que visam boas soluções estéticas, funcionais e adaptadas ao processo produtivo. A seguir, discorre-se sobre estes desdobramentos.

4.1.1.1 Modelo Humano Digital

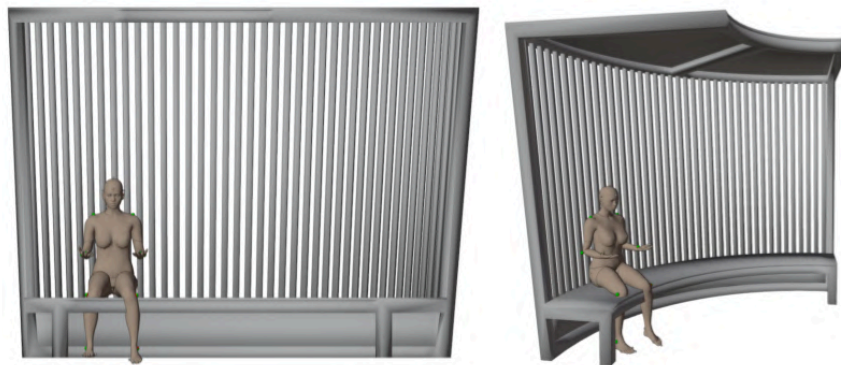
Com o objetivo inicial de verificar a adequação ergonômica do mobiliário proposto, especialmente em relação à proporção do dimensionamento de altura da cobertura, assento e encosto inclinado, utiliza-se um Modelo Humano Digital (MHD) paramétrico e articulado proposto por Brendler (2017). A ferramenta, familiar ao autor por ter sido utilizada na disciplina acadêmica de Projeto de Produto IV, contém parâmetros antropométricos estáticos e também relacionados ao movimento do corpo, sendo ideal para utilização na análise ergonômica virtual, de forma a obter os

parâmetros antropométricos dinâmicos durante o processo de projeto (BRENDLER, 2017).

Dessa forma, a simulação em ambiente virtual no software de modelagem Blender permite analisar de forma precisa e fácil a interação entre o corpo humano e as proporções volumétricas sugeridas. Os MHD empregados adotam os percentis 5% para mulheres e 95% para homens recomendados por Lida (2005), como forma de representar os extremos da população usuária e garantir maior abrangência ergonômica no processo de projeto, garantindo maior conforto e adaptabilidade.

Assim, importando o modelo originalmente do Autodesk Inventor para o arquivo de MHD, é possível perceber que o mobiliário está superdimensionado em todos os aspectos (figura 51). Utilizando o percentil 5% para mulheres como referência, ajusta-se a profundidade e altura de assento para 40cm e 43cm (respectivamente), mantém-se o raio total em 2,6m e diminui-se a altura para 2,1m, uma medida proporcional ao corpo humano e similar a referências de mobiliário urbano com a mesma proposta, motivo pelo qual também sugere-se uma nova inclinação de encosto (de 95° para 110° em relação ao chão).

Figura 51: modelagem 3D e MHD feminino antes dos ajustes

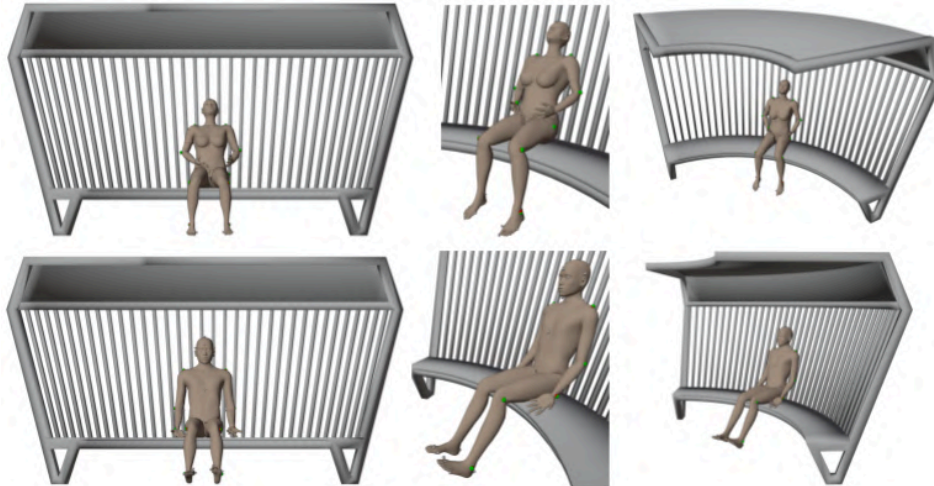


Fonte: Elaborado pelo autor.

As mudanças, embora ergonômicas, acarretam também em atualizações estéticas no mobiliário. Por exemplo, no intuito de aliviar o ângulo gerado entre o encosto e a cobertura, adiciona-se uma nova aresta na estrutura metálica, funcionando similarmente a um chanfro e implementando um novo sombreador fixo nesta face nova. Além disso, os apoios da base metálica e assento são angulados para tornarem-se triângulos mais harmônicos no *grid* do produto, eliminando as estruturas de ângulos retos anteriores. Por fim, remove-se o perfil metálico da parte inferior e, por consequência, exclui-se a face localizada na parte traseira abaixo da

altura do assento. A figura 52 demonstra estas mudanças e, também, os modelos masculino e feminino em posições de utilização do produto após os ajustes observados.

Figura 52: modelagem 3D e MHD feminino e masculino após ajustes



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.1.2 Testes físicos com usuário

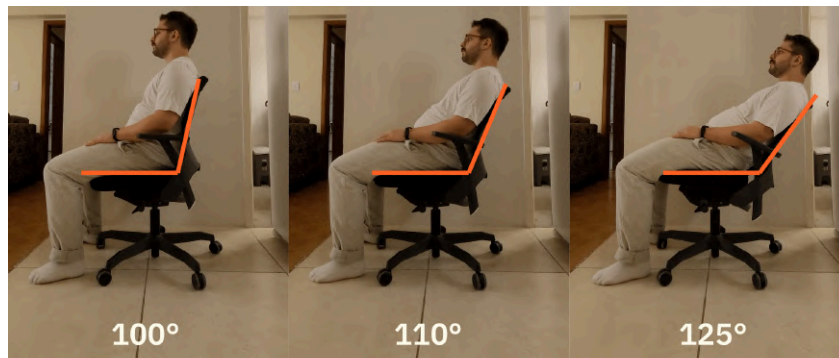
Nesta etapa, os novos parâmetros já são considerados ergonômicos conforme as referências de literatura e os ajustes com o MHD. Contudo, observa-se a necessidade de testar fisicamente se o ângulo de 110° e a altura do assento de 43cm estão adequadas, mesmo que seja em um contexto de baixa fidelidade.

Para isso, o autor realiza testes de angulação com uma cadeira de escritório ajustável. Embora entenda-se que ela é categorizada como ergonômica e que tenha construção bem diferente em relação à proposta do mobiliário, encontra-se uma facilidade em testar as variações de usabilidade e ângulo em um contexto mais dinâmico de testes caseiros, com um celular para registros fotográficos. Assim, além de regular a cadeira para que fique com o assento (de 40cm de profundidade) a uma altura de 43cm do solo, aproveita-se que seu sistema de inclinação já possui travamento em ângulos determinados e utiliza-se 3 deles como referência: 100° (estático inicial), 110° (intermediário) e 125° (final). Somado a isso, o parâmetro de estatura do autor é equivalente a pouco menos de 1,70m, enquadrando-se em um percentil cerca de 50% masculino (IIDA, 2005).

A primeira avaliação (figura 53) refere-se ao usuário em uma posição mais padrão de acomodação. As pernas encontram-se em posição perpendicular ao

chão, em um ângulo reto (90°) e os pés estão totalmente encostados no solo. Ainda, mantêm-se as mãos sobre as coxas para evitar o uso do apoio de braços e repousa-se totalmente as costas no encosto, mantendo o maior contato possível do corpo com o espaldar. Neste primeiro cenário, considera-se o ângulo de 125° exagerado devido à pressão lombar para manter as pernas retas e as costas na posição desejada, enquanto os ângulos de 100° e 110° estão adequados ao uso.

Figura 53: testes de posicionamento padrão na cadeira



Fonte: Elaborado pelo autor.

A segunda avaliação (figura 54) leva em conta posicionamentos mais relaxados do que os primeiros. Neste caso, as costas seguem o mesmo critério de encosto total no espaldar, as mãos apoiam-se sobre as coxas ou sobre a barriga do usuário e as pernas sofrem a maior mudança, com uma angulação mais aberta, sem rigor técnico mas levando em conta um ponto considerado confortável ao autor. Aqui, todas as angulações demonstram-se satisfatórias ao uso devido ao alívio causado por esta mudança de posição das pernas e identifica-se, neste caso, que um apoio para a cabeça facilitaria a sensação de conforto durante os testes (um problema solucionado no mobiliário pela escala do encosto de ripas proposto).

Figura 54: testes de posicionamento relaxado na cadeira



Fonte: Elaborado pelo autor.

A última avaliação (figura 55) identifica usabilidades mais livres dentro da angulação proposta. Nos 3 momentos, a perna direita mantém-se apoiada ao solo com um ângulo confortável ao usuário, enquanto a perna esquerda apoia-se nela de forma cruzada, seguindo o padrão de conforto ao autor. O restante do corpo passa, primeiramente, por um uso de apoio total do peso nas pernas, inclinando o tronco e os braços para a frente, mas mantendo a lombar próxima ao encosto. No segundo caso, apoia-se uma das mãos sobre o joelho e a outra sobre o pé da perna cruzada, ainda mantendo o tronco completamente alheio ao espaldar. Por fim, no terceiro momento, mantém-se o posicionamento de pernas e reclina-se totalmente em direção ao espaldar, de braços cruzados e com o tronco levemente rotacionado para a esquerda, mantendo o contato parcial das costas com o encosto. Nesta análise, percebe-se que é possível manter-se confortável tanto sem a utilização do encosto (100° e 110°), quanto ao recostar-se parcialmente sobre ele (125°), viabilizando a utilização do mobiliário projetado em contextos com e sem as ripas.

Figura 55: testes de posicionamento livre na cadeira



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conclui-se, portanto, que a sugestão de angulação 110° e as medidas relacionadas ao assento (40cm de profundidade e 43cm de altura do chão) estão de acordo com as recomendações ergonômicas para o projeto e devem seguir para o detalhamento.

4.1.1.3 Seleção de materiais

A seleção de materiais para o projeto é fundamental para uma produção consciente e adequada aos parâmetros ambientais, sociais e econômicos esperados. Segundo Platchek (2012), em um detalhamento técnico, deve-se observar as variáveis de otimização da produção, reduzir o consumo de energia,

reaproveitar os subprodutos e minimizar o resíduo gerado. Para isso, existem estratégias como o Design Orientado à Montagem (DfA), Desmontagem (DfD) e Manutenção (DfM), que buscam facilitar a reutilização de peças e componentes, bem como a redução do esforço físico e melhores condições na fabricação, montagem e manutenção dos produtos.

A partir destas ideias, o autor inicia uma busca de componentes de mercado e de informações técnicas sobre os materiais previamente escolhidos para compor o produto. Em um primeiro momento, a pesquisa dá-se de forma mais abrangente, definindo os materiais base e medidas de mercado para que, assim, possam ser implementadas gradativas melhorias na configuração do produto.

A primeira definição ocorre nas ripas de madeira. Espera-se uma composição de madeira natural (figura 56), resistente às intempéries e ao uso constante do produto, além de ser de fácil compra e logística. Em uma pesquisa de fornecedores brasileiros, percebe-se que o comprimento de uma ripa de madeira serrada pode ser variável, porém o perfil é definido conforme NBR 14807:2002, que delimita a ripa com espessura entre 1 e 2cm e 2 a 5cm de largura. Assim, escolhe-se seguir com ripas de madeira Jatobá, esteticamente interessante e adequada ao projeto, com perfil retangular de 5x2cm, com comprimento aproximado de 1,29m. O autor entende que além destes componentes precisarem de adequações para encaixar-se ao projeto, a definição da madeira Jatobá não é um limitante, podendo ser escolhidas madeiras que custem menos recursos de beneficiamento em determinadas regiões de produção, desde que sigam os mesmos parâmetros e normas balizadores.

Figura 56: exemplo de ripa de madeira

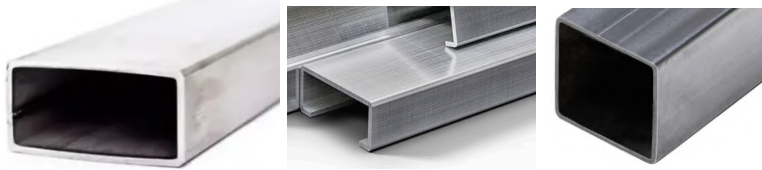


Fonte: reprodução de madeiradobrasil.com

Os perfis metálicos em aço (figura 57), por sua vez, também passam por uma nova análise. Na percepção inicial do autor, estes componentes estão superdimensionados e, por isso, recorre-se a referências de similares já estudados

ao longo do projeto, somados à pesquisas de catálogos de fornecedores do mercado brasileiro. De fato, os perfis quadrados de 7,5x7,5cm anteriormente modelados são alterados para perfis quadrados de 6x6cm e perfis retangulares de 6x4cm, devido à alta disponibilidade em diversas fontes (diferente das dimensões anteriores). Opta-se por manter os perfis quadrados nas estruturas laterais, a fim de torná-las mais robustas, e os perfis retangulares são utilizados nas conexões entre estas partes, como forma de alívio visual, resultando em uma armadura metálica soldada para o mobiliário. Complementarmente, utiliza-se chapa dobrada para a base e suporte da mesa, havendo um furo central para sua fixação na base do assento, tendo em vista a facilidade para fixá-las na parte frontal das estruturas. Por fim, em todos os perfis, a medida de extrusão é variada e é definida no detalhamento técnico.

Figura 57: exemplos de estruturas metálicas



Fonte: reprodução de imagens da internet.

A fixação dos perfis metálicos é por soldagem do tipo Metal Inert Gas (MIG) ou Metal Active Gas (MAG). A diferença entre as duas é a presente no nome (diferença entre os gases), porque os equipamentos para os dois métodos são os mesmos: máquina de solda, arame, alimentador de arame, tocha, cilindro de gás e garra negativa.

As coberturas são idealizadas em chapa de plástico reciclado (figura 58). Esta escolha dá-se pelo caráter sustentável que este tipo de material carrega, possibilitando uma extensão de ciclo de vida de produtos plásticos e a possibilidade de trabalhar com um material que vem ganhando espaço na área de Design de Produto. Em um primeiro momento, o autor utiliza de referência o Byeplastic® produzido pela empresa catarinense RATORÓI e o material Mínus desenvolvido pela empresa tcheca Plastic Guys. O primeiro é um laminado sustentável, impermeável e durável feito de plástico reciclado e reciclável, coletado por cooperativas e recicladoras parceiras da empresa, podendo ser aplicado em projetos de revestimentos, moda e mobiliário. O segundo é um termoplástico resistente às influências urbanas externas (como intempéries) e reciclável (até 10 vezes),

disponível em espessuras de 5 a 25mm, podendo ter acabamentos foscos ou brilhantes. Contudo, apesar do interesse, a falta de informações técnicas sobre estes exemplares acarreta na escolha das Chapas Linha PT, produzidas pela brasileira Ibaplac. Elas são compostas por 75% de PEAD, 25% de alumínio e têm dimensões de 2,20m(comprimento) x 1,10m(largura) x 4mm(espessura).

Figura 58: exemplos dos materiais Byeplastic®, Mínus e Linha PT



Fontes: reprodução de ratoroi.com.br/design, mmcite.com/pt/materiais e ibaplac.com.br/chapa-linha-pt

O assento e o tampo das mesas, em primeiro momento, também são idealizados em chapa de plástico reciclado. Contudo, no aprofundamento da pesquisa e percebendo-se as características do material, percebe-se que o acabamento e a sensação de utilização direta poderia causar desconforto ou ceder pelos esforços realizados. Então, procurando novamente os similares analisados, opta-se pela escolha da madeira plástica (figura 59) para estes componentes, uma vez que também se enquadra como material sustentável (por sua composição de materiais reciclados), bem como sua impermeabilidade. Um fornecedor brasileiro encontrado é a Ecopex, com chapas de 1,25m (largura) x 2m (altura) x 10mm (espessura) que são ilustradas na figura 59.

Figura 59: exemplo de chapa de madeira plástica



Fonte: reprodução de ecopex.com.br/placa-de-madeira-plastica/

Os componentes não-metálicos são fixados por parafusos em aço inox, auto-atarraxantes de cabeça chata Phillips, de diâmetro 3,5mm, passo de 1,27mm, diâmetro da cabeça máximo de 6,8mm, altura da cabeça 2,10mm. Ainda, a estrutura

do módulo é fixa no solo em uma sapata de concreto moldado por meio de um sistema de pino e broca roscados. A figura 60 a seguir ilustra esses componentes.

Figura 60: elementos de fixação (parafusos, pino roscado e porca roscada)



Fonte: reprodução de imagens da internet.

Ainda, são mapeados acabamentos para os diferentes componentes com base em fichas técnicas de similares pesquisados. A madeira, por exemplo, é comumente envernizada em mobiliários urbanos, podendo-se levar em conta um verniz PU Bicomponente 5.000 acrílico, que apresenta proteção à intempéries, brilho e fácil secagem. Os metais, por sua vez, podem ser coloridos por pintura eletrostática a pó e, quando não forem inoxidáveis, podem receber tratamento de galvanização, garantindo uma camada de proteção para evitar oxidação prematura. Por fim, segundo a própria fornecedora da madeira plástica, ela pode receber pintura acrílica, o que é interessante em casos de aplicações mais personalizadas.

Por fim, são identificadas 3 possibilidades para iluminação do projeto. A primeira delas aproveita a iluminação pública dos espaços de inserção do mobiliário para que ele não necessite deste tipo de sistema em sua composição e siga o requisito de uma construção com poucos sistemas, além de evitar um componente extra e seu possível processamento. Uma segunda alternativa é a inserção de luminárias autônomas (com receptor de iluminação solar integrado) na parte superior da cobertura, realizando alterações no desenho para encaixar este elemento de forma harmônica ao desenho do projeto e encontrando barreiras de segurança destes equipamentos contra furtos ou problemas de instalação. Por fim, a terceira alternativa é descrita como a mais tecnológica, a partir da instalação de painéis fotovoltaicos na parte superior do módulo, alimentando não só uma luminária própria da estrutura, como também acessórios disponíveis aos usuários (como carregadores e painéis LED informativos), acarretando nas mesmas dificuldades técnicas de instalação de um novo sistema no módulo projetado. Assim, sob a avaliação de todas as perspectivas, decide-se seguir com o primeiro caminho para uma facilitação

na produção e viabilidade do produto, além do fato de que a repetição de diferentes módulos seria mais onerosa caso todos contassem com estes elementos de iluminação integrados.

Figura 61: tipos de iluminação estudados

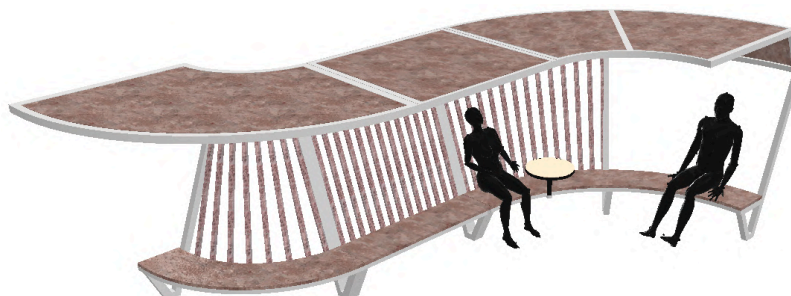


Fonte: reprodução de imagens da internet.

4.1.1.4 Implementação de melhorias

As melhorias preliminarmente observadas são implementadas ao modelo 3D de média fidelidade gradativamente. Em assessoramento posterior à essas atualizações, observa-se que é necessário diminuir a distância entre os pontos de apoio, para que a estrutura tenha mais resistência sem a necessidade de adicionar um suporte extra no meio do caminho. Ainda, isto pode facilitar a fabricação de componentes, tendo em vista a diminuição das extrusões e dos raios trabalhados nos perfis curvilíneos. Por fim, havendo uma diminuição do módulo de $1/4$ de círculo para $1/8$ (metade), as possibilidades de combinação intermodular aumenta, criando mais personalização com módulos menores, curvos e retos. A figura 62 ilustra uma combinação livre com os módulos novos ajustados, anterior à fase de detalhamento.

Figura 62: montagem livre de módulos ajustados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso, define-se que a linha de mobiliários será composta por 3 módulos principais, identificados como Reto, Côncavo e Convexo (nomenclatura proveniente

de sua morfologia em relação aos eixos de giro. Dessa forma, acessórios como o módulo de bicicletário e a mesa são desenvolvidos como apoio ao atendimento de requisitos de projeto, mantendo formatos semelhantes para manter a coerência entre a família de projeto.

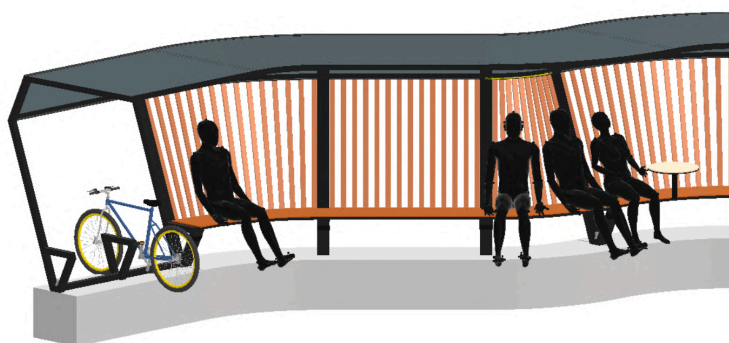
5. PROJETO DETALHADO

Baseando-se em todas as definições realizadas até então, parte-se para a etapa de Projeto Detalhado, a última do desenvolvimento do produto. Nela, o foco é chegar a um modelo digital de alta fidelidade e, a partir dele, desdobrar modelos físicos e simulações digitais que contextualizam a aplicação do mobiliário.

5.1 Modelo digital de alta fidelidade

Como mostrado, a concepção dos módulos é realizada no software de modelagem Autodesk Inventor. Graças à experiência do autor em projetos de produto, é possível detalhar o projeto nos mesmos modelos, aproveitando a parametria previamente estabelecida e, assim, aplicar os parâmetros construtivos e dimensionais dos componentes da seleção de materiais, somados aos parâmetros ergonômicos estabelecidos nos testes físicos. A figura 63 apresenta uma captura do ambiente de modelagem, ilustrando uma possibilidade de montagem livre da família final dos módulos desenvolvidos, representando (respectivamente): módulo de bicicletário (com bicicleta), módulo côncavo (com MHD percentil 95% masculino), módulo reto, módulo convexo (com 2 MHDs percentil 95% masculino) e módulo côncavo com mesa acoplada (com MHD percentil 5% feminino).

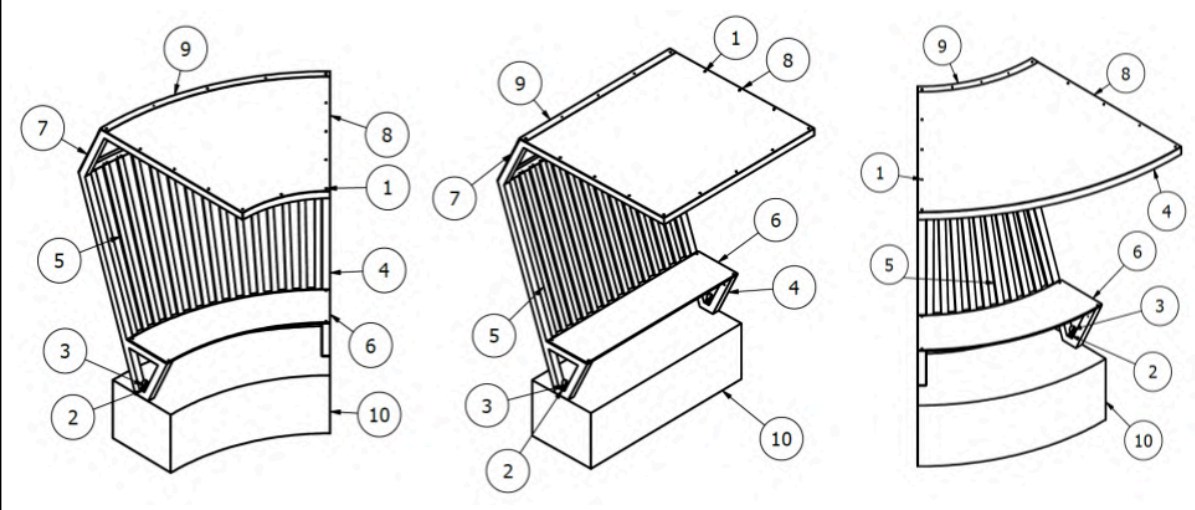
Figura 63: montagem livre de módulos finais



Fonte: Elaborado pelo autor.

A fim de otimizar a visualização do produto, os desenhos técnicos (também produzidos no Autodesk Inventor) estão disponíveis no Apêndice O deste relatório. Além disso, imagens renderizadas são apresentadas em seção posterior deste relatório. Por fim, a tabela 2 apresenta uma adaptação das listas de materiais (BOM) dos 3 módulos principais, elencando o componente, sua quantidade dentro da montagem, seu material, uma breve descrição e isométricas com indicadores para facilitar a compreensão. A BOM (*bill of materials*), assim, é uma ferramenta importante para que o projeto seja replicável por qualquer fornecedor ou interessado que venha a se aprofundar no projeto.

Tabela 2: lista de materiais (BOM) dos módulos côncavo, reto e convexo.



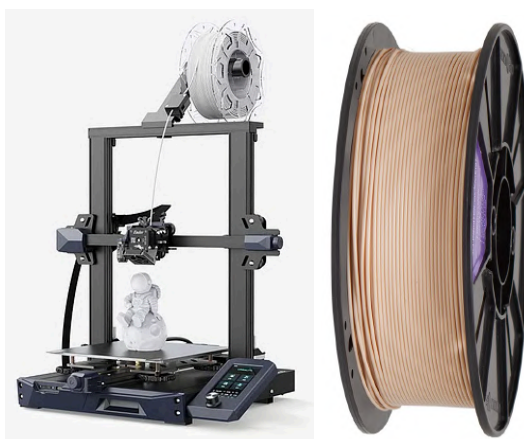
Nº	Quantidade			Nome do componente	Material	Descrição
	Côncavo	Reto	Convexo			
1	76	72	55	Parafuso M3x8	Aço inoxidável	ISO 7046-1
2	2	2	2	Porca	Aço inoxidável	AS 1285 - M27
3	2	2	2	Pino roscado	Aço inoxidável	Eyebolt GB798 M24
4	1	1	1	Estrutura metálica	Aço inoxidável	SAE 1008, soldada
5	15	14	10	Ripa	Madeira natural jatobá	Ripa de 50x20mm
6	1	1	1	Assento	Madeira plástica	Placa 10mm cortada
7	1	1	1	Cobertura menor	PEBD reaproveitado	Chapa 4mm
8	1	1	1	Cobertura maior	PEBD reaproveitado	Chapa 4mm
9	1	1	1	Perfil vedante	Aço inoxidável	SAE 1008, dobrado
10	1	1	1	Base concretada	Concreto	Concreto moldado

Fonte: elaborada pelo autor

5.2 Prototipagem física em escala

A prototipagem física é exigida como uma das entregas do Trabalho de Conclusão de Curso em Design de Produto da UFRGS. Neste contexto, ela surge como um apoio ao modelo digital detalhado, porém respeitando as limitações de produção de um conjunto de mobiliários desta magnitude. Assim, o autor opta pela confecção de 3 modelos em escala, cada um sendo uma representação dos módulos principais, impressos por tecnologia FDM em uma impressora 3D modelo Creality Ender 3 S1, utilizando como matéria-prima filamentos Voolt PLA, especialmente da cor Bege Caucasiano. A figura 64 ilustra essa configuração.

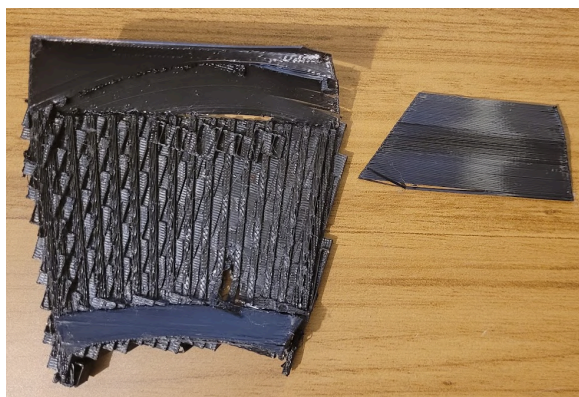
Figura 64: Creality Ender 3 S1 e filamento Voolt PLA Bege Caucasiano



Fonte: reprodução de creality.com e voolt3d.com.br

Inicialmente, testa-se a impressão de um dos módulos por inteiro em escala aproximada de 1:25 (aproximadamente 8,5cm), sem adaptações, em filamento Voolt Preto (figura 65). Como pode ser observado na figura 64, o modelo não apresenta qualidade adequada, com suportes altamente aderidos à estrutura, partes não impressas e, em certos pontos, apenas com uma lâmina sendo impressa, sem espessura satisfatória. Segunda a responsável pelo acompanhamento da impressão, isso se deve por alguns motivos que mudam as propriedades, como: ser um filamento de troca de cor da impressora; o filamento de cor preta ser mais quebradiço do que o bege; e, por fim, que o escalonamento da peça deveria seguir certos limitantes para que pudesse ser impressa corretamente.

Figura 65: primeira impressão em escala aproximada de 1:25



Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste contexto, os dois primeiros pontos são solucionados com a troca do filamento para o bege, enquanto o último resolve-se a partir de novas escolhas. A primeira é seguir com uma escala um pouco maior para impressão (cerca de 1:14), enquanto a segunda é o aumento de espessura para o mínimo necessário para que o bico da impressora pudesse imprimir a altura de camada correta. Em adicional, escolhe-se imprimir partes separadas de cada módulo para que o autor faça a montagem manual, utilizando alguns acessórios (figura 66) como: alicate de unhas para a remoção de suportes, super cola instantânea Tekbond para unir as peças e um isqueiro para queimar os fios excedentes do filamento.

Figura 66: acessórios utilizados para a montagem das impressões 3D



Fonte: Elaborado pelo autor.

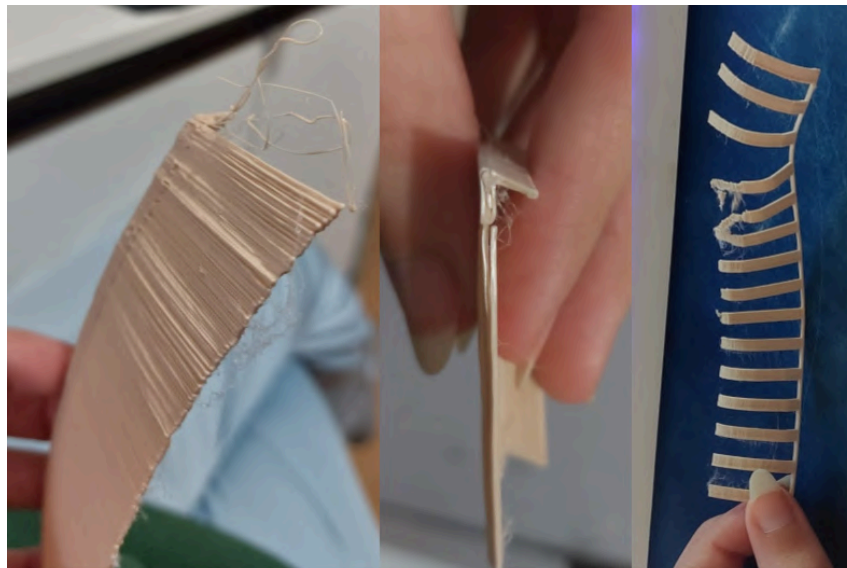
Decidindo-se este novo caminho, parte-se para as novas impressões. Os parâmetros utilizados nesta etapa são:

- temperatura de mesa 70°C
- temperatura do bico 190°C
- velocidade da primeira camada variando entre 10-30mm/s

- preenchimento da primeira camada variando entre 20-50mm
- diâmetro 1,75mm

Neste contexto, algumas das partes ainda passam por problemas de impressão devido à geometria ou angulações que dificultam a criação dos suportes (figura 67) ou criam *overhangs*, ou seja, não identificando superfícies de apoio e imprimindo em espaços vazios, especialmente em relação às coberturas dos modelos côncavo e convexo. Assim, para chegar ao resultado final, o autor atualiza o que é preciso e demandado pela responsável de impressão conseguir imprimir, mesmo que certas partes sofram adaptações em relação às medidas originais. Por exemplo, chapas que originalmente já têm 2mm de espessura em tamanho real ficam impossíveis de serem impressas na escala desejada e, assim, opta-se pela aproximação visual e identificação destes elementos na construção final.

Figura 67: exemplos de problemas da impressão 3D



Fonte: Elaborado pela responsável pelas impressões Victória Jaquet Botti.

Depois de todos os ajustes e percalços transcorridos, os protótipos finais são impressos em escala aproximada de 1:14, com cerca de 15cm de altura e passam pelo processo de montagem anteriormente citado (figura 68). Nota-se que, devido às características de impressão, certas partes aderem melhor a cola do que outras, bem como a conexão das partes curvas é mais difícil de ser realizada manualmente e, por fim, que as ripas são posicionadas de forma aproximada, devido ao seu caráter de deformação pela impressão. A figura 69, a seguir, representa o acabamento final do protótipo, realizado com tinta acrílica. Assim, os resultados

finais obtidos são considerados satisfatórios pelo autor, atendendo às expectativas necessárias para uma validação estética e volumétrica.

Figura 68: protótipos físicos finais em escala 1:14 pré-acabamento



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 69: protótipos físicos finais em escala 1:14 pós-acabamento



Fonte: Elaborado pelo autor

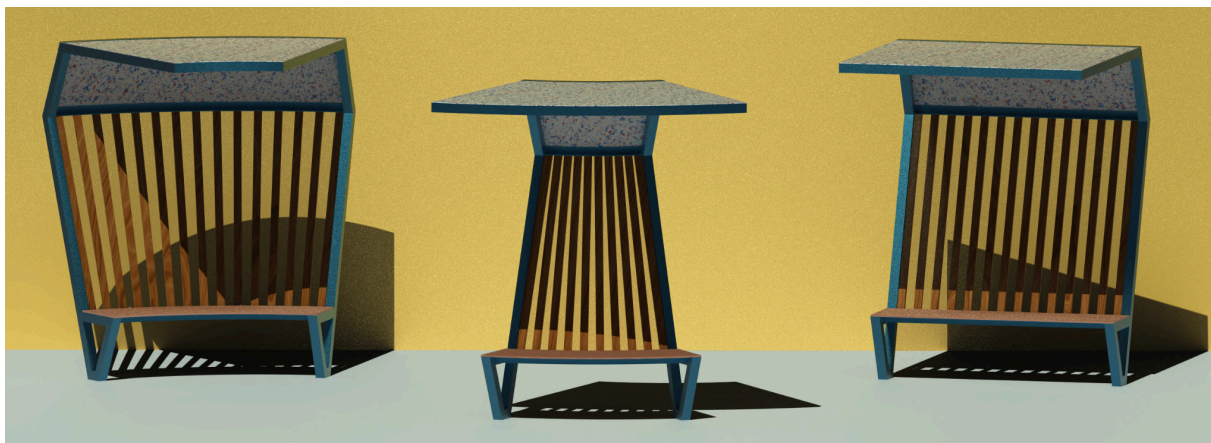
5.3 Apresentação do produto final

Para as apresentações finais do produto, o autor transfere as modelagens 3D, realizadas no software Autodesk Inventor, para o software de renderização Keyshot 10. Como apoio aos renders, utiliza-se o software Adobe Photoshop 2020 para tratamento de imagem e as ferramentas de inteligência artificial ChatGPT, Krea e Vizcom para a criação de ambientações e tratamento de imagem.

O Trabalho de Conclusão de Curso, assim, resulta na concepção de uma linha de mobiliários urbanos para a proteção à exposição solar e apoio ao cotidiano

da população das cidades. A família é composta por 3 módulos principais (Figura 70) que, quando unidos, formam um abrigo com cobertura, encosto e assento, podendo ser aplicado em ruas e parques, além de ter uma utilização pública e coletiva. Dessa forma, o produto remonta ao seu conceito norteador de criação, uma vez que é revigorante, disponível e acolhedor.

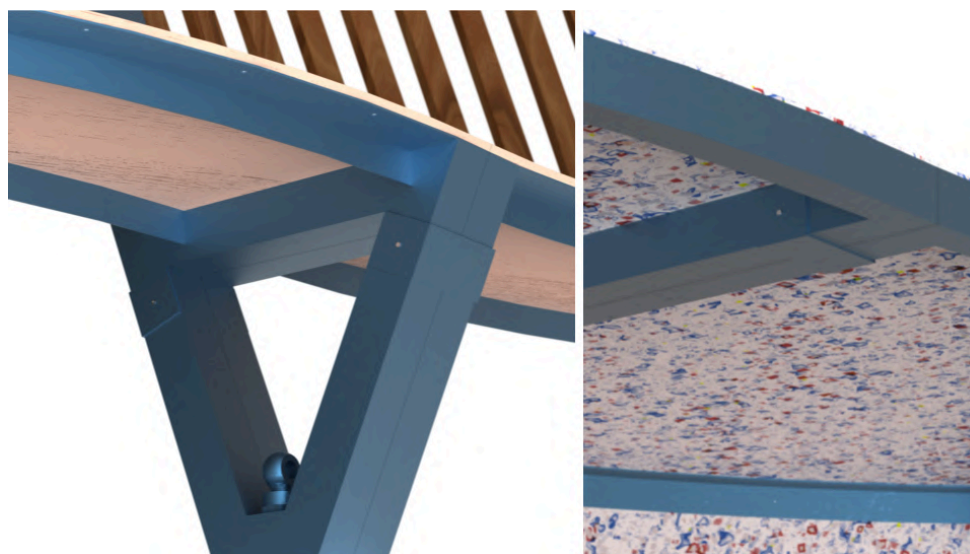
Figura 70: render conceitual mostrando a família de 3 módulos principais.



Fonte: Elaborado pelo autor

Os módulos são conectados por meio de perfis metálicos U, dobrados, que são fixados por parafusos nas estruturas em 3 pontos determinados (Figura 71 a seguir), de forma discreta. Devido à igualdade entre os perfis laterais de cada módulo, esta conexão funciona perfeitamente em qualquer direção e para qualquer combinação de módulos, deixando a cargo do formato do restante da estrutura para guiar o caminho que se está montando. Os pontos de conexão previstos são: um frontal na base, localizado à 30cm de altura em relação ao chão; um traseiro na base, na mesma altura do anterior; e outro frontal, fixando as coberturas a cerca de 10cm de distância da beirada do perfil metálico.

Figura 71: fixadores em perfil U em 3 pontos distintos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como trazido na seleção de materiais, as fixações dos componentes na estrutura metálica é realizada por parafusos. A Figura 72 ilustra alguns desses pontos de fixação do perfil vedante, do assento e das ripas. A vedação é fixada externamente e tem a finalidade de evitar a entrada de água da chuva pelas lacunas deixadas pelas coberturas. O assento, por sua vez, é fixado pela parte superior (em suas 4 extremidades) e inferior (com espaçamentos ao longo de seu perímetro). Por fim, as ripas são fixadas por 2 pontos em suas extremidades superior e inferior, evitando que elas pivotem em um único eixo.

Figura 72: fixação do perfil vedante, assento e ripas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda, a família de mobiliário conta com acessórios que ampliam suas possibilidades de uso e atendimento de demandas do cotidiano, previstas nos cenários de uso desenvolvidos anteriormente no trabalho. O primeiro deles é uma mesa de tampo circular, com construção simples e facilmente replicável e fixável em qual um dos módulos, aproveitando furações já existentes na estrutura. Com ela, as pessoas podem fazer lanches, ler livros, trabalhar ou simplesmente apoiar-se. O segundo acessório, por sua vez, é um módulo completo de bicicletário coberto que adapta a geometria do módulo reto para criar um espaço confortável para os usuários prenderem suas bicicletas e evitar que elas também fiquem expostas ao sol. Ambos podem ser vistos na figura 73 a seguir.

Figura 73: acessórios mesa e módulo bicicletário



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, a família ganha força quando é visualizada nessa união entre módulos. A Figura 73 representa a família completa já apresentada anteriormente em uma visualização renderizada frontal, com escalas humanas aplicadas. Na imagem, a pessoa em pé mede cerca de 1,80m e a pessoa sentada equivale ao dimensionamento do MHD percentil 5% feminino.

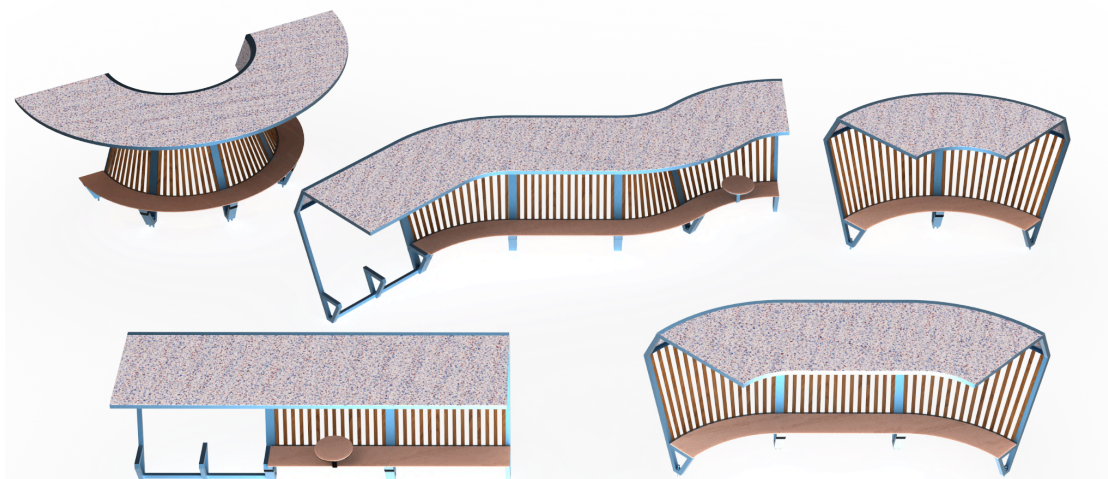
Figura 74: família completa em vista frontal



Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se, portanto, que são inúmeras as possibilidades de configuração dos módulos, sendo um dos pontos altos do projeto. Esta característica permite, assim, uma adaptação do conjunto para ser aplicado a vários contextos e em diferentes escalas. A figura 75 ilustra um recorte de algumas dessas variações em um cenário conceitual.

Figura 75: montagem com possibilidades de configuração



Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste mesmo contexto, o autor traz alguns cenários que representam a utilização do mobiliário em simulações digitais de ambientes, inspirados nos dados levantados em toda a pesquisa do projeto. O primeiro (figura 76) é a aplicação de um conjunto formado por 1 módulo de cada tipo (côncavo, reto e convexo, respectivamente) na Orla do Guaíba (Porto Alegre - RS), em uma das fotos capturadas pelo autor na fase de levantamento fotográfico da falta de sombreamento do local. Graças às configurações de renderização, a cena representa exatamente como o Sol se comportaria em um dia de março, ao meio-dia, nas coordenadas geográficas da cidade. Assim, pela sombra gerada, é possível perceber que a pessoa está protegida.

Figura 76: ambientação na Orla do Guaíba em Porto Alegre - RS



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro cenário mapeado é a utilização do mobiliário como banco confortável para aproveitar as sombras de árvores em parques arborizados, mas com falta destes elementos de descanso. Assim, a figura 77 ambienta um conjunto de 3 módulos convexos em torno de uma das árvores do Parque Marinha do Brasil (Porto Alegre - RS), em uma foto registrada pelo autor, demonstrando que a solução harmoniza com o ambiente, não afetando o ecossistema e sendo um suporte aos dias de visita ao parque.

Figura 77: ambientação no Parque Marinha do Brasil em Porto Alegre - RS



Fonte: Elaborado pelo autor.

O último cenário representa a utilização do mobiliário nas zonas mais movimentadas da cidade. Neste caso, o protagonismo está nos pedestres que

transitam de um local ao outro por necessidade e que não se deparam nem com árvores para sombreamento, nem elementos de descanso para poder repousar sobre sombras geradas pelas edificações. Como resultado, a figura 78 representa a aplicação de um conjunto de 2 módulos côncavos e 1 módulo reto em um ambiente, gerado por inteligência artificial, que se assemelha a um contexto do centro de Porto Alegre - RS. Assim, o mobiliário é aplicado na rua, no intuito de não ocupar as calçadas, sendo necessário algum tipo de sinalização ou barreira para separá-lo ou identificá-lo para o trânsito em ruas, à exemplo do que é feito com parklets.

Figura 78: ambientação diurna que representa rua de Porto Alegre - RS



Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste mesmo cenário, é possível avaliar também a usabilidade noturna. Assim, a partir de uma representação da mesma rua artificial, porém em horário noturno, a figura 79 ilustra a usabilidade do mesmo conjunto de módulos, aproveitando a luz proveniente dos postes de iluminação pública instalados próximos de onde o mobiliário está localizado.

Figura 79: ambientação noturna que representa rua de Porto Alegre - RS



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 Atendimento dos requisitos

Como última tarefa do projeto, faz-se uma avaliação comparativa entre os 14 requisitos de projeto e a solução final. O intuito é verificar se o projeto está de acordo com os objetivos iniciais e, para isso, elabora-se um formulário para que um pequeno grupo focal de usuários valide a proposta, a partir dos requisitos de projeto. Na ferramenta, faz-se uma breve descrição do projeto, apresenta as simulações digitais e dispõe os requisitos sob o enunciado “Na sua opinião, a partir das imagens, o quanto você acha que os mobiliários atendem aos requisitos de projeto?”, podendo-se escolher entre Atende Totalmente, Atende Parcialmente e Não Atende. Ainda, o formulário conta com um espaço em aberto para o respondente complementar sua escolha, caso queira. Assim, o quadro 27 apresenta a avaliação final, levando em conta uma média entre as 7 respostas obtidas.

Quadro 27: avaliação do atendimento dos requisitos de projeto (continua)

Requisitos de projeto	Avaliação de usuários
Impedir a ocorrência de barreiras visuais em sua estrutura	Atende Parcialmente
Ter formatos suaves	Atende Totalmente
Ter dimensionamento adequado para pequenos grupos de pessoas	Atende Totalmente
Ter configuração que permita interação entre os usuários	Atende Totalmente

Quadro 27: avaliação do atendimento dos requisitos de projeto (conclusão)

Disponer de elementos para descanso	Atende Totalmente
Ser instalado perto de iluminação pública ou ter iluminação própria	Atende Totalmente
Integrar elemento de sombreamento na estrutura	Atende Totalmente
Ser instalado próximo à árvores, quando possível	Atende Totalmente
Utilizar materiais duráveis e resistentes a intempéries	Atende Totalmente
Ter utilização e desenho simplificados, com poucos mecanismos	Atende Totalmente
Empregar processos e materiais com custo-benefício adequado	Atende Totalmente
Criar soluções visuais que não gerem poluição visual	Atende Totalmente
Ter composição modular	Atende Totalmente
Possibilitar personalização em algum nível	Atende Totalmente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dois primeiros parâmetros são os que mais chamam a atenção na avaliação. O primeiro requisito tem maioria de votos (quatro, dentre os sete) em “atende parcialmente” e, como complemento, um dos respondentes aponta que é difícil aplicar um mobiliário sem gerar algum tipo de obstrução em algum dos ângulos visuais. Concorde-se com o ponto de vista e entende que o espaçamento entre as ripas do encosto é o ponto crucial para que tenha visibilidade suficiente sem que o conforto seja comprometido. O segundo requisito venceu pela mesma proporção de votos (quatro, dentre os sete) em “atende totalmente”, porém um usuário também comenta que certos cantos vivos do mobiliário (como na cobertura) são chamativos, mesmo com as linhas suaves do encosto, por exemplo. Neste caso, entende-se o ponto de vista, mas enxerga que os formatos suaves em outros pontos da geometria se sobressaem e conseguem formar uma harmonia construtiva.

Portanto, como pode-se perceber, sob o ponto de vista do grupo focal e do autor, a solução é majoritariamente bem-sucedida no cumprimento dos requisitos de projeto estabelecidos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O panorama climático mundial, com eventos climáticos extremos cada vez mais recorrentes, é uma fonte inesgotável para projetos que buscam superar essas adversidades, em todas as escalas e campos de pesquisa. Assim, o desenvolvimento desta linha de mobiliários urbanos voltados à diminuição da exposição solar é apenas uma das várias formas que projetistas podem garantir uma melhor qualidade de vida para a população.

Partindo de um panorama específico dos desconfortos das pessoas em espaços públicos durante dias mais quentes, o projeto seguiu uma abordagem metodológica combinada, apoiada intrinsecamente à ferramentas criativas. A pesquisa bibliográfica, análise de similares, entrevistas com especialistas e a elaboração de personas e cenários permitem que o desenvolvimento do produto tenha um embasamento técnico e conceitual muito rico, justificando todas as tomadas de decisão. Graças à este processo, se é capaz de construir melhor a ideia do projeto a medida em que ele avança, saindo de um conceito mais abstrato até as definições norteadoras como a priorização da segurança, a adaptação à diferentes espaços urbanos e desvinculando a necessidade obrigatória da aplicação de elementos naturais diretamente na estrutura do mobiliário.

Devido à escala dimensional elevada, a solução final apoia-se principalmente na prototipagem de modelos digitais de alta fidelidade. Com eles somados aos protótipos físicos e as avaliações com grupos focais em diferentes pontos do desenvolvimento, demonstra-se uma boa aceitação do autor e do público em relação à estética e ao funcionamento dos módulos.

Como sugestão de continuidade para o projeto em trabalhos futuros, sugere-se a prototipagem em escala real, superando este limitante do projeto original. Assim, é possível checar com mais precisão os testes realizados com outras ferramentas em escala, como a manutenção e integração nos contextos urbanos.

Concluindo, considera-se que o projeto atingiu os objetivos propostos e é um exemplo de que o Design de Produto, quando aliado à pesquisa em campos correlatos e às necessidades sócio-ambientais urgentes, pode contribuir significativamente para a melhoria da qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3ZMitUu>. Acesso em: 3 nov. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14807/2002**: peças de madeira serrada: dimensões. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://encurtador.com.br/ij8PS>. Acesso em: 28 jun. 2025.

ALCOFORADO, Fernando. **Catastrophic Climate Change Requires New Society Model**. J Environ Sci Curr Res 3: 023, abr. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3Yq0xOQ>. Acesso em: 14 jul. 2024.

AVILA, Lariane Muhl de. **Mobiliário e sinalização para espaços públicos abertos da cidade de São Leopoldo**. Orientador: Fabiano de Vargas Scherer. TCC (Graduação): Curso de Design de Produto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/199432>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J.C. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri, SP: Manole, 2008. Disponível em: <https://nedip.ufsc.br/uploads/file/LIVRO%20PRODIP.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2024.

BALOGH, Tatiana. S. et al. **Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção**. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 86, n. 4, p. 732–742, jul. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0365-05962011000400016>. Acesso em: 14 jul. 2024.

BARROS, Hugo R. **A urbanização corporativa e a ilha de calor urbana no mundo subdesenvolvido**. 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3UAihX0>. Acesso em: 14 jul. 2024.

BAXTER, Mike R. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed. rev., São Paulo: Blucher, 2000.

BERKELEY EARTH. **Global Temperature Report for 2024**. 2025. Disponível em: <https://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2024/>. Acesso em: 28 jun. 2025.

BONSIEPE, Gui. **Design, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.

BRAGADO, Louise. **Espaço que une inclusão digital e tecnologia de ponta chega às ruas de Recife e Maceió**. Época Negócios, jan. 2023. Disponível em: <https://bit.ly/3DIRI7D>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da saúde. Instituto Nacional do Câncer (INCA). **Radiações não ionizantes**. 2023. Disponível em: <http://bit.ly/3ZI6CXJ>. Acesso em: 17 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Mudanças climáticas para profissionais de saúde: guia de bolso [recurso eletrônico]** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2024. 137 p. : il.

BRENDLER, Clariana Fischer. **Modelo humano digital paramétrico para análise ergonômica virtual no projeto de produto**. 2017. 335 f. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://encurtador.com.br/8Ov2c> Acesso em: 28 jun. 2025.

CARDOZO, G.. **Proposta de Jogo para a Solução de Problemas Não Estruturados com a Utilização de Técnicas Criativas**. 2012. DOI 10.13140/RG.2.2.14202.24001. Disponível em: <https://encurtador.com.br/9soqm>. Acesso em: 28 jun. 2025.

CASEMIRO, P. **Primeiro mês de 2025 foi o janeiro mais quente da história**. Redação, G1. Brasil, 2025. Disponível em: <https://encurtador.com.br/QHC3c>. Acesso em: 20 jun. 2025.

CCHE. **Mobilier m2B**. 2008. Disponível em: <https://cche.com/en/Projects/mobilier-m2b/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

DE LAZZARI. **Espreguiçadeira Itálica**. Disponível em: <https://www.delazzari.com.br/italica>. Acesso em: 18 dez. 2024.

ECOPEX. Placa de madeira plástica. Disponível em: <http://ecopex.com.br/placa-de-madeira-plastica/>. Acesso em: 28 jun. 2025.

EMBRAPA. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS**. Disponível em: <https://bit.ly/3C5ZGeM>. Acesso em: 14 jul. 2024.

ESCOFET. **Banco Urbano Equal para espaços públicos**. 2009. Disponível em: <https://www.escofet.com/productos/urban-life/bancos/equal>. Acesso em: 18 dez 2024.

FONSECA, Danielle. **Smartlet: espaço que oferece internet e energia de graça começa a funcionar no Bairro do Recife**. TV Globo, nov. 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3Dkd283>. Acesso em: 18 dez. 2024.

GEHL, Jan. **Cidades Para Pessoas**. 3a Edição. São Paulo: Perspectiva, 2015.

HANINGTON, Bruce. MARTIN, Bella. **Universal Methods of Design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions**. Edição digital. Massachusetts: Rockport Publishers, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/4folVdV>. Acesso em: 18 dez. 2024.

HEPHAENERGY. **Smartlet**. 2022. Disponível em: <https://www.hephaenergy.com.br/smartlet>. Acesso em: 18 dez. 2024.

HIGOLD. **Levia Outdoor SunShade Offset with Cross Base**. Disponível em: <https://bit.ly/4iKkJ7x>. Acesso em: 18 dez. 2024.

HIGOLD. **Parasol Catalog Collections 2025**. Disponível em: <https://bit.ly/3ZZyOXj>. Acesso em: 18 dez. 2024.

IBAPLAC. **Linha de chapas plásticas**. Disponível em: <https://www.ibaplac.com.br/chapa-linha-pt>. Acesso em: 28 jun. 2025.

IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Ano de 2023 é o mais quente da série histórica no Brasil**. 2024. Disponível em: <https://bit.ly/40usnw2>. Acesso em: 14 jul. 2024.

IPCC. **Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty**. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2022. ISBN 9781009157940. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940>. Acesso em: 14 jul. 2024.

JOHN, Naiana Maura; DA LUZ REIS, Antonio Tarcísio. **PERCEPÇÃO, ESTÉTICA E USO DO MOBILIÁRIO URBANO**. Gestão & Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 5, n. 2, p. p. 180–206, 2010. DOI: 10.4237/gtp.v5i2.106. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50991>. Acesso em: 17 dez. 2024.

MAPBIOMAS BRASIL. **Menos de 10% das Áreas Urbanas no Brasil são Cobertas por Vegetação**. 2024. Disponível em: <https://bit.ly/3UYtPDF>. Acesso em: 03 nov. 2024.

MARTINS-FILHO, Paulo R. et al.. **Catastrophic Floods in Rio Grande do Sul, Brazil: The Need for Public Health Responses to Potential Infectious Disease Outbreaks**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 57, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0162-2024>. Acesso em: 14 jul. 2024.

MASCARÓ, Lucia. MASCARÓ, Juan José. **Ambiência Urbana - Urban Environment**. 3a Edição. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2009.

MIRANDA, Adriana Eckert. **Urban Furniture Design, Identity and Collective Memory**. The International Journal of Architectonic, Spatial, and Environmental Design, v.13, n. 1, p. 57-68, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3NO6HUi>. Acesso em: 03 nov. 2024.

MMCITÉ. **Cuby**. 2024. Disponível em: <https://www.mmcite.com/pt/cuby>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MMCITÉ. **Material Minus**: durável, reciclável e acessível. Disponível em: <https://www.mmcite.com/pt/material-minus-duravel-reciclavel-e-acessivel>. Acesso em: 28 jun. 2025.

MMCITÉ. **Pin**. 2024. Disponível em: <https://www.mmcite.com/pt/pin>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MMCITÉ. **Platform Kupé**. 2024. Disponível em: <https://www.mmcite.com/pt/platform-kupe>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MMCITÉ. **Ufo**. 2024. Disponível em: <https://www.mmcite.com/pt/ufo>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MMCITÉ. **Woody Scorpio**. 2024. Disponível em: <https://www.mmcite.com/pt/woody-scorpio>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MORETTO, J.; NAKATA M. K. **Dibujo expresional y creatividad**: el pensamiento visual en beneficio del proyecto. *Procesos Urbanos*, v. 5, n. 5, p. 106-112, 7 dic. 2018. Disponível: <https://doi.org/10.21892/2422085X.415>. Acesso em: 28 jun. 2025.

MOURTHÉ, Claudia. **Mobiliário Urbano**. Rio de Janeiro: 2AB, 1998.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 14 jul. 2024.

NAE. **Abrigo POA**. 2022. Disponível em: <https://www.nae.arq.br/portfolio/abrigo-poa/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **O que acontece com o organismo após muitas horas de exposição ao sol**. Redação, Brasil: 2023. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2023/01/o-que-acontece-com-o-organismo-apos-muitas-horas-de-exposicao-ao-sol>. Acesso em: 17 dez. 2024.

OGLIARI, André. **Modelo PRODIP**. Disponível em: <https://emc5302.sites.ufsc.br/artigo/modelo-prodip>. Acesso em: 17 ago. 2024.

OREGON STATE UNIVERSITY. **Climate report: 'Uncharted territory' imperils life on Earth**. 2023. Disponível em: <https://www.eurekalert.org/news-releases/1004310>. Acesso em: 14 jul. 2024.

PACHECO, P. **Janeiro de 2025 foi o mais quente já registrado**. Redação, Observatório do Clima. Brasil, 2025. Disponível em: oc.eco.br/janeiro-de-2025-foi-o-mais-quente-ja-registrado/. Acesso em: 28 jun. 25.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores**. 1. ed. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 2002.

PEREIRA, P.; SCHERER, F.; TEIXEIRA, F.; KOLTERMANN, T.; SILVA, R.; CATTANI, A.; **POSSIBILIDADES DE USO DA MATRIZ MORFOLÓGICA NO PROCESSO DE GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS EM DESIGN**, p. 1126-1135. In: *Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design* [= Blucher Design Proceedings, v. 1, n. 4]. São Paulo: Blucher, 2014. ISSN 2318-6968, DOI

10.5151/designpro-ped-00925. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/224063>. Acesso em: 28 jun. 2025.

PLATCHECK, E.R. **Design Industrial: metodologia de ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PONTES, Isabela. **Recife lança o Smartlet, um espaço de convivência com mobiliário urbano inclusivo**. Folha de Pernambuco, Recife, nov. 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3W9ZH8X>. Acesso em: 18 dez. 2024.

PORTO ALEGRE. **Lei N° 12.779, de 13 de novembro de 2020**. Dispõe sobre o ordenamento dos elementos de mobiliário urbano no território do Município de Porto Alegre. Porto Alegre, RS: Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/4ft10pY>. Acesso em: 03 nov. 2024.

POZZER, Christiano Hagemann. **Mobiliário urbano e a experiência pública no calçadão da Andradas**. Orientadora: Adriana Eckert Miranda. TCC (Graduação): Curso de Design de Produto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/193410>. Acesso em: 18 dez. 2024.

RATOROI. **Design**. Disponível em: <https://ratoroi.com.br/design/>. Acesso em: 28 jun. 2025.

RIPPLE, William J., WOLF, Christopher, GREGG, Jillian W. ET AL. **The 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory**. BioScience, v. 73, p. 12, dez. 2023, 841 – 850, <https://doi.org/10.1093/biosci/biad080>. Acesso em: 14 jul. 2024.

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (SECOM). **Verão 2024/2025 foi um dos mais quentes da história no Brasil desde 1961**. Brasil, 2025. Disponível em: <https://encurtador.com.br/2eJrW>. Acesso em: 29 jun. 2025.

SERRA, Josep Ma. **Elementos Urbanos, Mobiliário y Microarquitectura**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1996.

SINIMBÚ, F. **ONU confirma 2024 como o ano mais quente em 175 anos**. Redação, Agência Brasil. Brasil, 2025. Disponível em: <https://encurtador.com.br/DGbmQ>. Acesso em 28 jun. 25.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Dia e Noite**: explicações astronômicas. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/dia.htm>. Acesso em: 28 jun. 2025.

VARGAS, A. **Mobiliário urbano modular para a cidade de Porto Alegre**. Orientadora: Tania Luisa Koltermann da Silva. TCC (Graduação): Curso de Design de Produto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/36820>. Acesso em: 18 dez. 2024.

VOOLT 3D. **Filamento PLA caucasiano premium**. Disponível em: <https://voolt3d.com.br/produtos/filamento-pla-caucasiano-premium/>. Acesso em: 28 jun. 2025.

WESTPHAL, Pilar del Real. **El Mobiliario Urbano como Objeto de Uso Público: Implicaciones para su Diseño**. Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, Espanha, v. 25, p. 29-49, jun. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/48w1ERZ>. Acesso em: 03 nov. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Solar UV Index: A Practical Guide**. Genebra: 2002. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42459/9241590076.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 dez. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Ultraviolet Radiation**. 2022. Disponível em: <https://bit.ly/4ecPnmC>. Acesso em: 14 jul. 2024.

WORLD LANDSCAPE ARCHITECT. **Material Minus: durable, recyclable and affordable**. Disponível em: <https://encurtador.com.br/HAZOa>. Acesso em: 28 jun. 2025.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **European State of the Climate Report 2024**. Geneva: WMO, 2025. Disponível em: <https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/custom-uploads/ESOTC-2024/press-resources/ESOTC-2024-report.pdf> Acesso em: 28 jun. 2025.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **Statement on the State of the Global Climate in 2023**. Geneva: WMO, No. 1347, 2024. E-book. ISBN 978-92-63-11347-4. Disponível em: <https://bit.ly/4fb7DOn>. Acesso em: 14 jul. 2024

APÊNDICE

APÊNDICE A - FASES DE DESENVOLVIMENTO DO PROBLEMA DE PROJETO



APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

1. Início da Conversa

- Apresentação
- Consentimento para gravação
- Contextualização do projeto

“Oi, [nome], muito obrigado por dedicar um tempinho para conversar comigo. Estava ansioso para podermos trocar uma ideia para o TCC”.

“Podemos gravar a entrevista?”

“Como antecipei por e-mail, estou desenvolvendo um mobiliário urbano para melhorar a qualidade de vida em dias quentes, principalmente ajudando a reduzir a exposição solar. Queria conversar sobre os desafios desse tipo de projeto e entender melhor como podemos atender às necessidades das pessoas nas cidades.”

2. Problema da Exposição Solar e Qualidade de Vida

- Entender extensão do problema
- Acessar principais desafios urbanos
- Identificar o público-alvo
- Identificar necessidades específicas

“Como você vê o impacto do calor e da exposição solar nas cidades? Na sua experiência, quem você acha que sofre mais com esses problemas? Quais os principais impactos para essa população?”

3. Público e Usuários dos Espaços Urbanos

- Identificar o público-alvo
- Identificar hábitos, preferências e cotidiano do público
- Mapear variações entre públicos e suas preferências

“Como você observa o público de um mobiliário urbano? Utiliza alguma técnica para observar a interação do público com os mobiliários no espaço?”

“Na sua experiência, você enxerga mobiliários urbanos de descanso sendo utilizados com frequência? E de cobertura? Qual é a situação de conservação deles?”

4. Soluções e Similares no Mercado

- Identificar soluções de mercado
- Averiguar pontos fortes e fracos de similares
- Explorar boas práticas e inovações no mercado

“Já vi algumas soluções de mobiliário que tentam criar sombra ou refrescar o ambiente similares a ideia que tenho para meu projeto. Você conhece algum exemplo que te chama a atenção como uma boa solução? Por quê?”

“E na sua opinião, quais são os pontos fracos dessas soluções que estão por aí hoje? O que falta para elas serem realmente eficazes?”

5. Materiais e Tecnologias

- Identificar materiais e tecnologias viáveis e inovadoras
- Compreender restrições e requisitos sustentáveis
- Obter oportunidades no ciclo de vida

“Falando em materiais, o que você acha que seria mais interessante para esse tipo de projeto, pensando em reduzir o calor e ser algo durável? Tem algo novo que você acha promissor?”

“Ah, e pensando no impacto ambiental, você vê restrições importantes ou materiais que deveríamos evitar para manter o projeto sustentável?”

“Normalmente, como é feita a escolha de materiais para projetos urbanos? Há restrições?”

6. Normas e Regulamentações

- Conhecer as principais normas envolvidas no projeto de mobiliário urbano
- Avaliar possíveis especificidades para regulamentação climática

“Agora, sobre normas e regulamentos... Sei que esse tipo de projeto tem que seguir algumas diretrizes específicas, certo? Quais são os pontos que você considera mais críticos para este tipo de mobiliário?”

“Que normas ou regulamentações você considera mais importantes para tomar nota e levar em conta no projeto?”

7. Fechamento

- Agradecimento

“Muito obrigado pelas ideias! Foi uma conversa super rica. Antes de terminarmos, você teria mais alguma dica ou algo que acha importante eu ter em mente enquanto continuo desenvolvendo o projeto?”

APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar como entrevistado(a) para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado **“Mobiliário para mitigação de efeitos climáticos no cenário urbano”** do curso de graduação em Design de Produto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Aluno: **Henrique Andrews Gerlach Borba** (henrique.borba2012@gmail.com)

Orientador: **Stefan Von Der Heyde Fernandes** (stefan.fernandes@ufrgs.br)

Co-orientador: **Fabiano de Vargas Scherer** (fabiano.scherer@ufrgs.br)

O presente trabalho tem como objetivo geral **desenvolver um mobiliário urbano que contribua para reduzir o desconforto e os impactos na saúde causados pela exposição prolongada ao sol e altas temperaturas em áreas urbanas.**

A finalidade desta entrevista é **estritamente acadêmica**, para compreender melhor a extensão alcançada pelo problema de projeto proposto.

Sua participação não é obrigatória. Dessa forma, você pode se retirar do estudo, ou não permitir a utilização dos seus testemunhos, em qualquer momento da pesquisa, sem quaisquer prejuízos. Sendo um participante voluntário, você também não terá nenhum tipo de pagamento e/ou despesas referentes à sua participação no estudo.

Você terá uma via deste termo onde consta o nome e o contato do responsável e seus professores orientadores. **Em qualquer momento, você poderá solicitar informações ou esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa e de sua participação**, assim como acesso ao registro do consentimento.

Serão garantidos o anonimato e o sigilo das informações, além da utilização dos resultados exclusivamente para fins científicos. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua

identificação ou de terceiros mencionados (sua caracterização será realizada mediante códigos ou termos genéricos), e os resultados permanecerão disponíveis no TCC do responsável.

A entrevista será realizada mediante videoconferência. Durante ela, você será convidado(a) a discorrer acerca do tema proposto, com base em sua visão e experiência como especialista e/ou público-alvo.

A videoconferência será gravada e, posteriormente, transcrita, de modo a permitir a análise e compreensão dos pontos levantados. Após a transcrição, o vídeo não será armazenado, mantido ou utilizado para outros fins.

O tempo estimado de entrevista varia entre 30 minutos a 1 hora. Durante esse período, você ficará exposto a uma tela de computador e deverá interagir por meio de câmera e microfone. Caso necessário, poderão ser realizados intervalos de descanso.

O presente termo será emitido em 2 vias, **assinado pelo responsável e pelo(a) entrevistado(a).**

Em caso de dúvidas, você poderá contatar o responsável **Henrique Andrews Gerlach Borba**.

Eu, como entrevistado voluntário, afirmo que fui devidamente informado e esclarecido sobre a finalidade e objetivos deste trabalho, bem como sobre a utilização das informações exclusivamente para fins acadêmicos. Meu nome não será divulgado de forma nenhuma, e terei a opção de retirar meu consentimento a qualquer momento. Ademais, concordo com o uso das minhas citações, por meio de publicações.

Nome do(a) Participante:

Data:

Assinatura do participante

Henrique Andrews Gerlach Borba

APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO ONLINE

Questionário para desenvolvimento de TCC

Oi! Sou Henrique Borba e gostaria de sua participação neste questionário para meu Trabalho de Conclusão de Curso em Design de Produto pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo é aprofundar e validar dados de pesquisa sobre o público-alvo do projeto desenvolvido. O tempo médio de preenchimento é de 5 minutos e sua participação é totalmente anônima. Todos os dados individuais coletados têm finalidade acadêmica e não serão divulgados. Obrigado desde já!

[* Indica uma pergunta obrigatória](#)

SOBRE SUA RELAÇÃO COM A CIDADE

1. Em que cidade você reside? *

(resposta curta) _____

2. A sua PRINCIPAL motivação para circular pela cidade relaciona-se com: *

- Necessidade: ir ao trabalho, faculdade, escola, consultas médicas; fazer compras no mercado ou feira; entre outros.
- Escolha: relacionado à hobbies, atividades físicas ao ar livre; caminhar para observar a cidade; sentar-se para apreciar a vista; encontrar amigos; entre outros.

3. Você costuma circular em que faixa(s) de horário? *

Selecione 1 ou mais alternativas.

- Madrugada: 0h - 6h
- Manhã: 6h - 12h
- Horário de almoço: 12h - 13h
- Tarde: 13h - 18h
- Fim da tarde: 18h - 19h
- Noite: 19h - 24h

4. Quais dessas modalidades de locomoção são MAIS utilizadas em seu trajeto? *

Selecione 1 ou mais alternativas.

- A pé
- Bicicleta própria
- Patinete elétrico próprio
- Bicicleta/patinete por compartilhamento
- Skate
- Ônibus
- Trem/metrô
- Carro próprio
- Motocicleta própria
- Veículo compartilhado por aplicativo (carro, moto, ...)
- Monotrilho/bonde
- Outro

5. Quais dessas modalidades de locomoção são MAIS utilizadas em seu trajeto? *

Marque ATÉ 3 opções.

- Interações entre pessoas
- Condições das calçadas
- Condições das ruas
- Sombreamento natural
- Iluminação natural
- Ventilação natural
- Possibilidade de descanso
- Possibilidade de movimentar-se
- Trânsito
- Sons
- Cores
- Cheiros
- Segurança
- Mobiliários disponíveis
- Outro

6. E quais destes pontos são FALHAS que você encontra ao circular pela cidade? *

Marque ATÉ 3 opções.

- Interações entre pessoas
- Condições das calçadas
- Condições das ruas
- Sombreamento natural
- Iluminação natural
- Ventilação natural
- Possibilidade de descanso
- Possibilidade de movimentar-se
- Trânsito
- Sons
- Cores
- Cheiros
- Segurança
- Mobiliários disponíveis
- Outro

SOBRE QUALIDADE DE VIDA EM DIAS QUENTES

7. O que MELHOR define “ter uma boa qualidade de vida na cidade” para você? *

- Bem-estar físico e saúde
- Equilíbrio entre trabalho e lazer
- Segurança e conforto
- Sustentabilidade e contato com a natureza
- Acesso a infraestrutura e recursos urbanos

8. Quais dessas opções definem o que você faz em seu trajeto pela cidade? *

Selecione 1 ou mais alternativas

- Abrigar-se
- Chegar em um objetivo
- Conectar-se com a natureza Descansar
- Divertir-se
- Distanciar-se de pessoas Esperar
- Encontrar pessoas Estar confortável
- Estar/sentir-se seguro Fugir
- Viver a cidade

9. O quão satisfeito você fica ao circular pela cidade em dias mais quentes? *

ATENÇÃO: considere 1 como “Muito INSATISFEITO” e 5 como “Muito SATISFEITO”

1 2 3 4 5

Muito INSATISFEITO 😞 ○ ○ ○ ○ ○ Muito SATISFEITO 😊

SOBRE MOBILIÁRIO URBANO

10. Quais destes tipos de mobiliário urbano você mais observa pelo caminho? *

- Abrigos ou Pontos de ônibus
- Bancos
- Bicicletários
- Bebedouros ou Fontes de água
- Toldos
- Lixeiras Marquises
- Postes de sinalização ou iluminação
- Quiosques (chaveiros, bancas de revista, ...)
- Outro

11. Com base no que foi respondido até aqui, você considera que um mobiliário urbano que amenize a exposição solar poderia melhorar seu dia-a-dia? *

- Sim
- Não

SEÇÃO FINAL

12. Por fim, como você imagina este mobiliário? *

Descreva, com detalhes e sem medo de soltar a imaginação, características como:

- Sensações
- Sentimentos Formatos
- Materiais
- Lugares que utilizaria

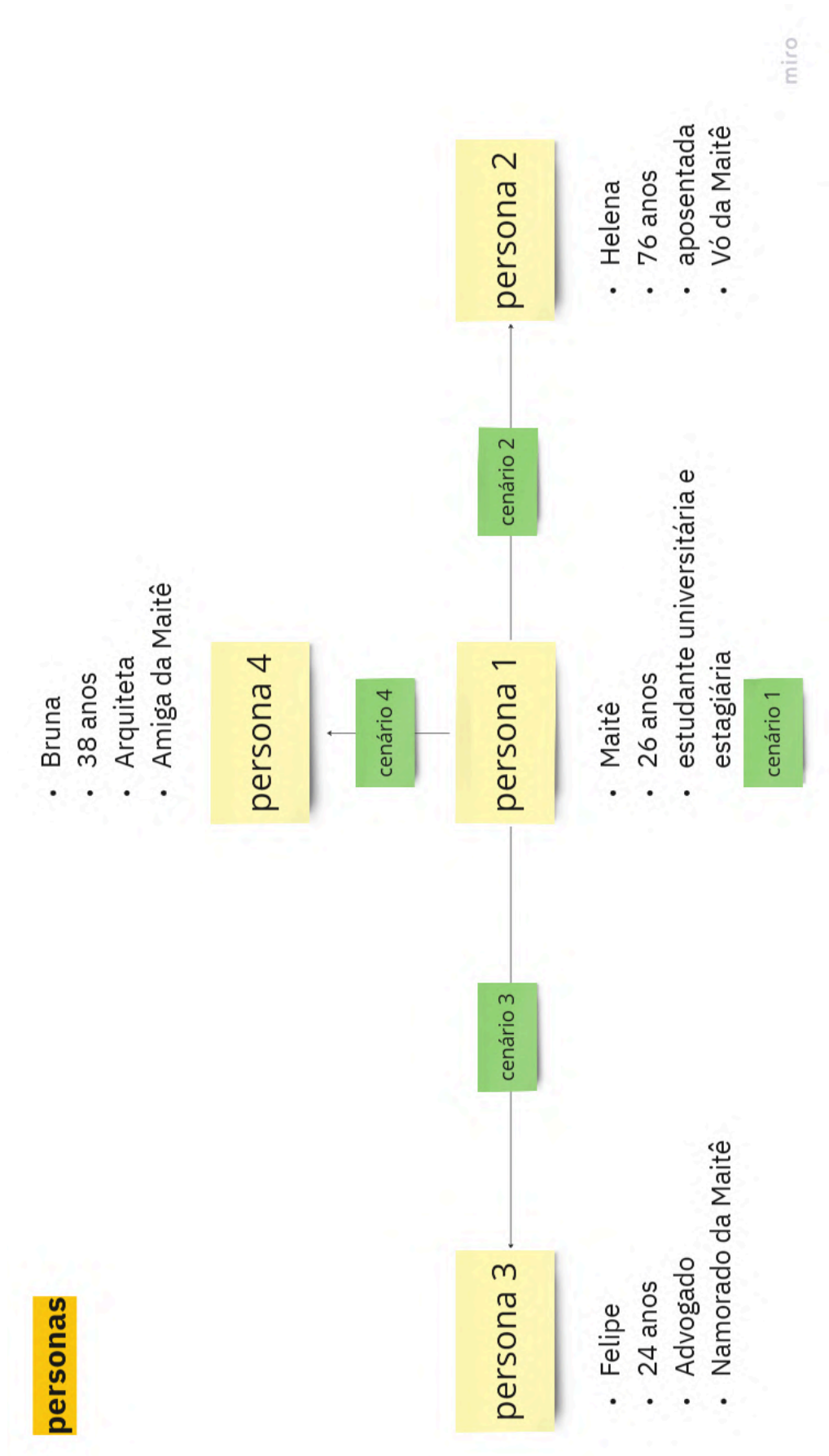
(resposta longa)_____

12. Por que não?

Gostaria de saber sua justificativa, mas sua resposta não é obrigatória.

(resposta longa)_____

APÊNDICE G - ESQUEMÁTICO DE PERSONAS



cenários de uso

Todos os cenários observados com questionário e pesquisas fotográficas.

- **cenário 1:** passeio com avós para ir à feira, precisam parar para descansar e buscam um banco coberto

-> 2 ou 3 pessoas, 1 jovem e 1 ou 2 idosas.

-> cenário mais familiar, caráter mais pessoal e afetivo

-> cenário de lazer (passeio familiar) + **necessidade (ir à feira)**

- cenário 2: esperam o sinal abrir indo pro trabalho e tentar ficar embaixo de uma sombra

- **cenário 3:** casal andando de bike, param para descansar, prendem as bikes e tomam uma água

-> 2 pessoas jovens

-> cenário de lazer (hobbie)

-> pode se tornar de **necessidade se estiverem indo ao trabalho**, por exemplo.

- cenário 4: pessoas esperando para embarcar e desembarcar em ônibus ou carros.

- **cenário 5:** grupo de amigos que se encontra para conversar, comer alguma coisa no fim da tarde e se mantêm até de noite, com iluminação.

-> 4 ou 5 pessoas

-> cenário de lazer

-> aspecto diurno e noturno

-> algum pode estar passando por ali, outro vem de casa, outro vem do trabalho...

- **cenário 6:** pessoa indo para o trabalho ao meio dia a pé, para para descansar um pouco;

-> 1 pessoa

-> aspecto do meio-dia

-> outra pessoa pode estar ali para mostrar que tem espaço para mais usos

- **cenário 7:** pessoa indo para o faculdade, para para lancher depois do estágio;

-> 1 pessoa

-> aspecto da tarde

-> outra pessoa pode estar ali para mostrar que tem espaço para mais usos

APÊNDICE H - ESQUEMÁTICO DE CENÁRIOS

- **cenário 1:** pessoa indo para o faculdade, para para lancher depois do estágio;

-> 1 pessoa, sozinha

-> aspecto da tarde

-> outra pessoa pode estar ali para mostrar que tem espaço para mais usos

- **cenário 2:** passeio com avós para ir à feira, precisam parar para descansar e buscam um banco coberto

-> 2 pessoas, 1 jovem e 1 idosa.

-> cenário mais familiar, caráter mais pessoal e afetivo

-> cenário de lazer (passeio familiar) + necessidade (ir à feira)

- **cenário 3:** casal andando de bike, param para descansar, prendem as bikes e tomam uma água

-> 2 pessoas jovens

-> cenário de lazer (hobbie)

-> pode se tornar de necessidade se estiverem indo ao trabalho, por exemplo.

- **cenário 4:** grupo de amigos que se encontra para conversar, comer alguma coisa no fim da tarde e se mantêm até de noite, com iluminação.

-> 2 pessoas, mas 4 ou 5 amigos

-> cenário de lazer

-> aspecto diurno e noturno

-> algum pode estar passando por ali, outro vem de casa, outro vem do trabalho...

filtro

APÊNDICE I - DIAGRAMA DE MUDGE

Requisitos dos usuários	Promover sensação de segurança	Ser convidativo	Prever utilização individual e coletiva	Garantir conforto	Permanecer em uso	Servir como abrigo	Aproveitar sombreamento natural	Ter aparência de conservado	Ser intuitivo	Ser replicável	Estar em harmonia com o ambiente	Atender a funções práticas	Ser identificado em diferentes contextos	Somatório	Percentual (%)
Promover sensação de segurança		5	5	3	5	3	3	5	5	3	5	5	3	50	10,68
Ser convidativo	1		3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	32	6,84
Prever utilização individual e coletiva	1	3		3	5	1	1	3	5	3	5	3	3	36	7,69
Garantir conforto	3	3	3		5	3	3	3	3	5	5	3	5	44	9,40
Permanecer em uso	1	3	1	1		1	3	3	3	3	3	3	5	30	6,41
Servir como abrigo	3	5	5	3	5		3	5	5	5	5	3	5	52	11,11
Aproveitar sombreamento natural	3	3	5	3	3	3		5	3	3	3	3	5	42	8,97
Ter aparência de conservado	1	3	3	3	3	1	1		3	3	3	1	3	28	5,98
Ser intuitivo	1	3	1	3	3	1	3	3		3	5	3	3	32	6,84
Ser replicável	3	3	3	1	3	1	3	3	3		3	3	3	32	6,84
Estar em harmonia com o ambiente	1	3	1	1	3	1	3	3	1	3		3	3	26	5,56
Atender a funções práticas	1	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3		5	38	8,12
Ser identificado em diferentes contextos	3	3	3	1	1	1	1	3	3	3	3	1		26	5,56
														TOTAL	100,00
														468	

Legenda: Menos importante que = 1; Tão importante quanto = 3; Mais importante que = 5
Ordem de leitura: linha x coluna

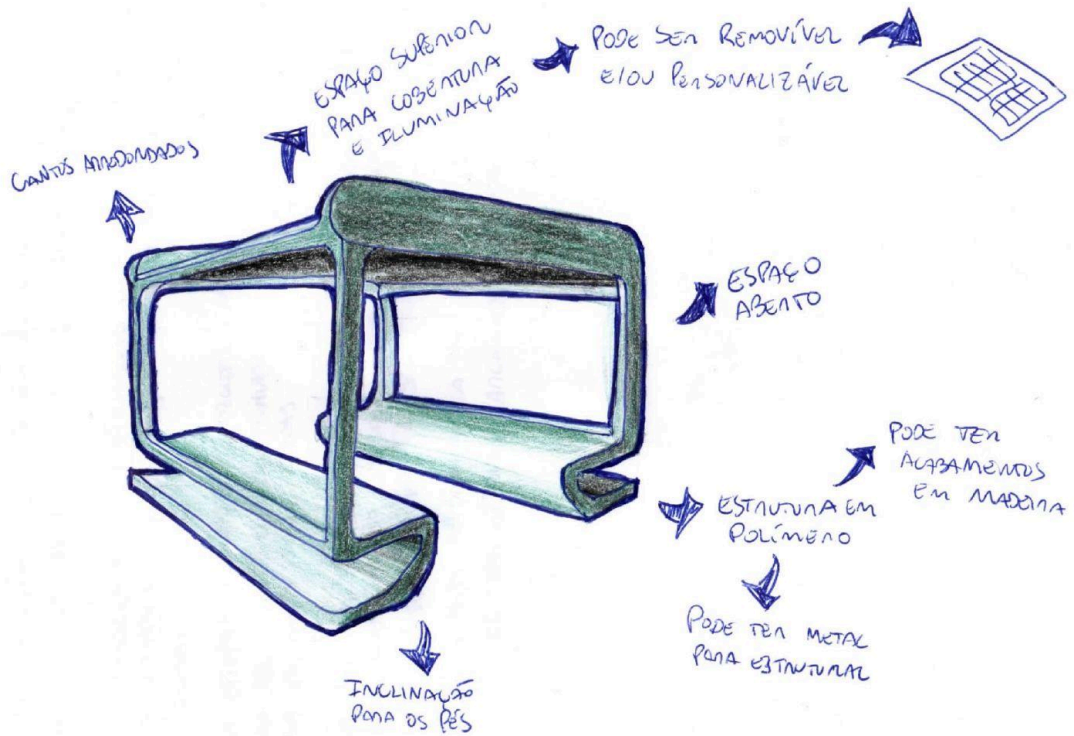
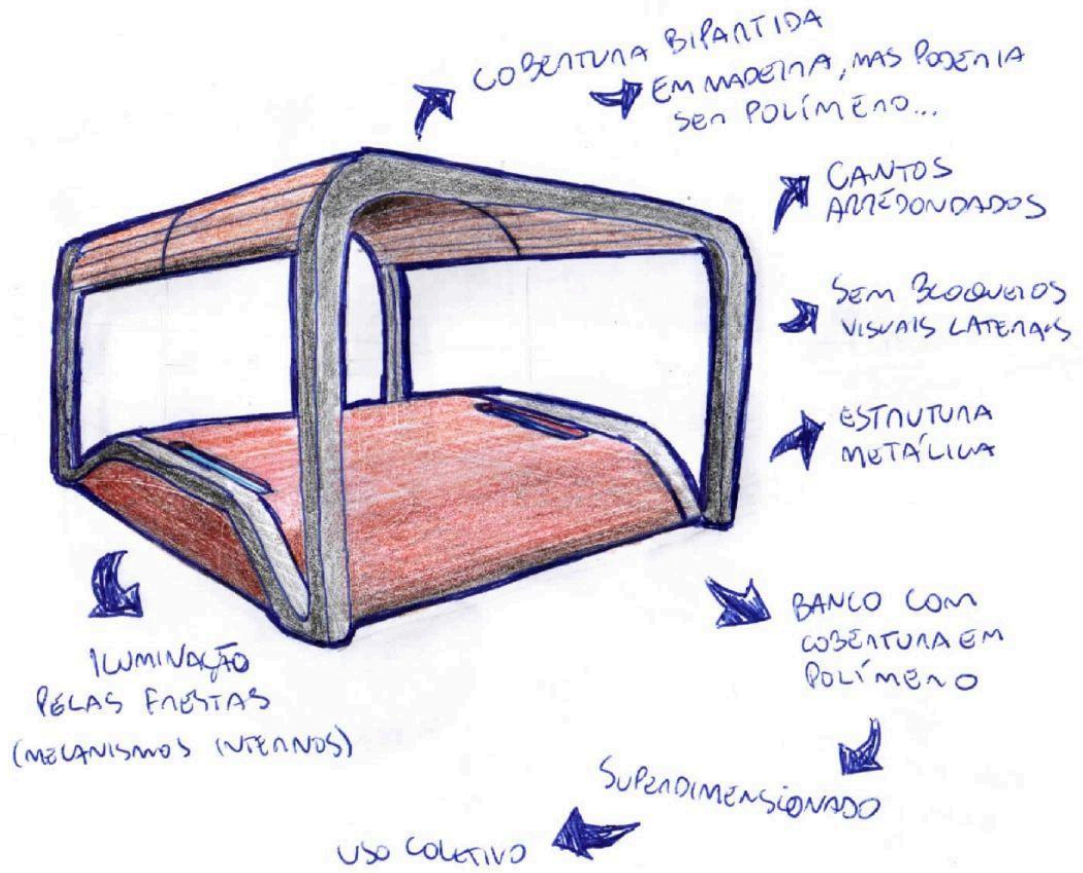
APÊNDICE J - MATRIZ QFD

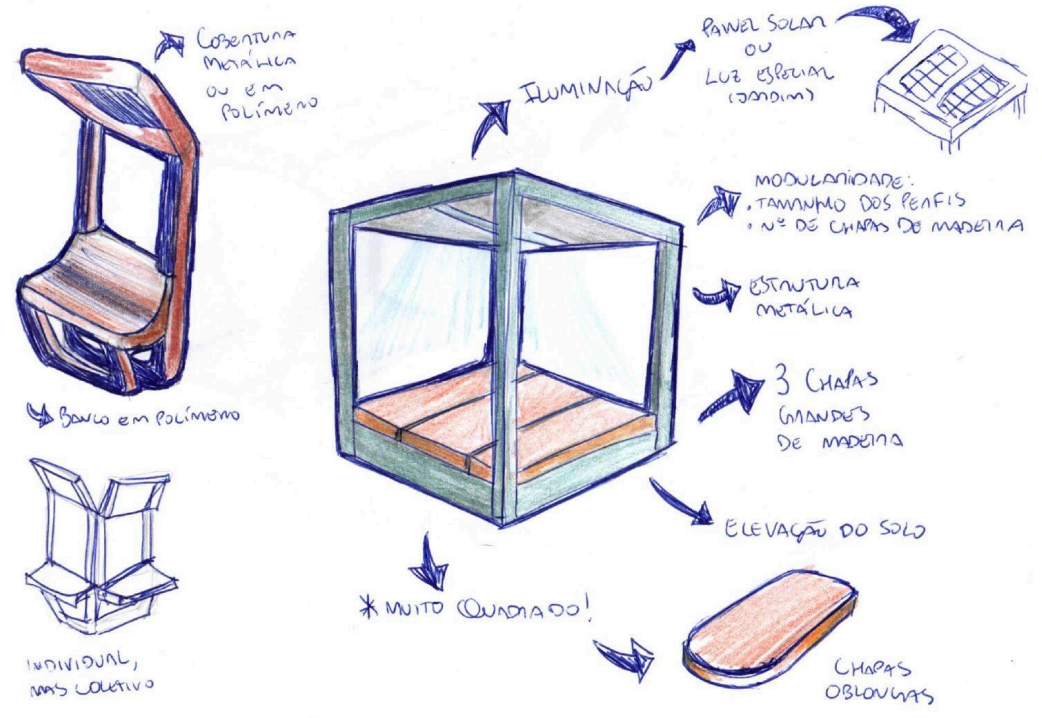
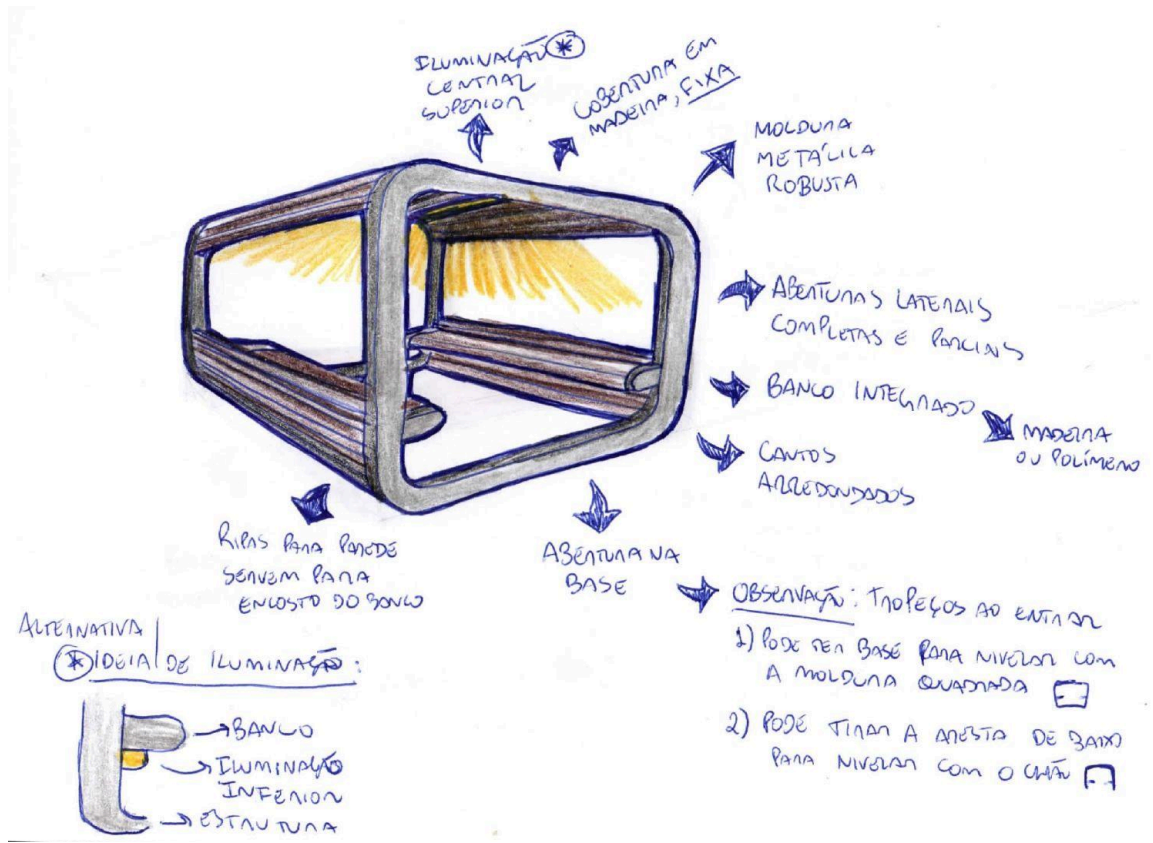
Matriz QFD	Requisitos de projeto														
	Peso	Impedir a ocorrência de barreiras visuais em sua estrutura	Ter formatos suaves	Ter dimensionamento adequado para pequenos grupos de pessoas	Ter configuração que permita interação entre os usuários	Disponer de elementos para descanso	Ser instalado perto de iluminação pública ou ter iluminação própria	Integrar elemento de sombreamento na estrutura	Ser instalado próximo à árvores, quando possível	Utilizar materiais duráveis e resistentes a intempéries	Ter utilização e desenho simplificados, com poucos mecanismos	Empregar processos e materiais com custo-benefício adequado	Criar soluções visuais que não gerem poluição visual	Ter composição modular	Possibilitar personalização em algum nível
Servir como abrigo	11,11	5	1	5	1	3	1	5	5	5	1	1	1	1	1
Promover sensação de segurança	10,68	5	1	3	1	3	5	5	5	5	1	1	1	1	1
Garantir conforto	9,40	3	5	5	3	5	3	1	1	1	5	1	5	3	1
Aproveitar sombreamento natural	8,97	5	1	1	1	3	1	5	5	1	1	1	5	3	1
Atender a funções práticas	8,12	1	1	3	3	5	3	1	1	3	5	1	1	5	5
Prever utilização individual e coletiva	7,69	1	1	5	5	5	3	3	1	1	3	1	1	5	3
Ser convidativo	6,84	5	5	5	5	5	5	3	3	1	5	1	3	1	1
Ser intuitivo	6,84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1
Ser replicável	6,84	3	1	5	1	1	1	3	5	5	3	5	5	5	5
Permanecer em uso	6,41	3	1	5	3	5	5	5	3	5	3	1	1	1	1
Ter aparência de conservado	5,98	1	1	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1
Estar em harmonia com o ambiente	5,56	5	3	1	1	1	3	3	5	1	1	1	5	1	5
Ser identificado em diferentes contextos	5,56	3	1	1	1	1	3	1	3	1	3	3	5	5	5
Somatório ->	329,06	176,07	330,77	205,98	315,38	292,31	302,56	310,26	280,34	277,78	138,46	286,32	249,57	219,66	

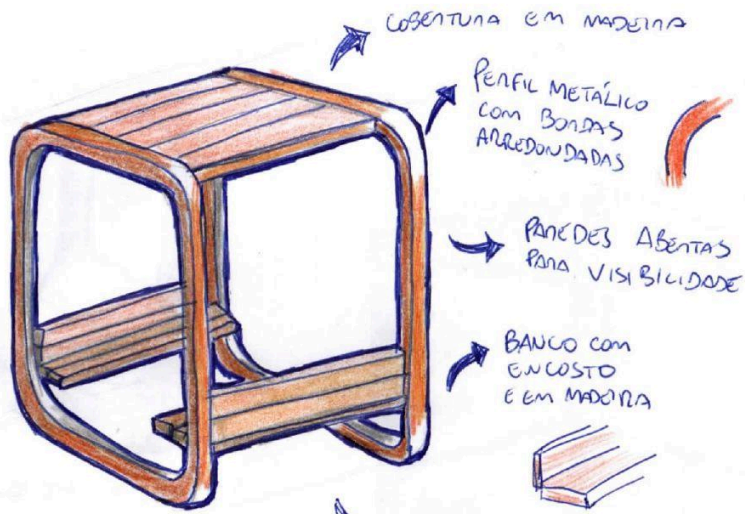
Legenda de níveis: Fraca relação = 1; Média relação = 3; Forte relação = 5

Ordem de leitura: linha x coluna

APÊNDICE K - SKETCHES INICIAIS





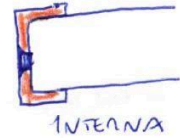
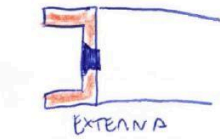


COBERTURA EM MADEIRA

PERFIL METÁLICO COM BORDAS ARREDONDADAS

PANEDAS ABERTAS PARA VISIBILIDADE

BANCO COM ENCOSTO E EM MADEIRA



MODULAR

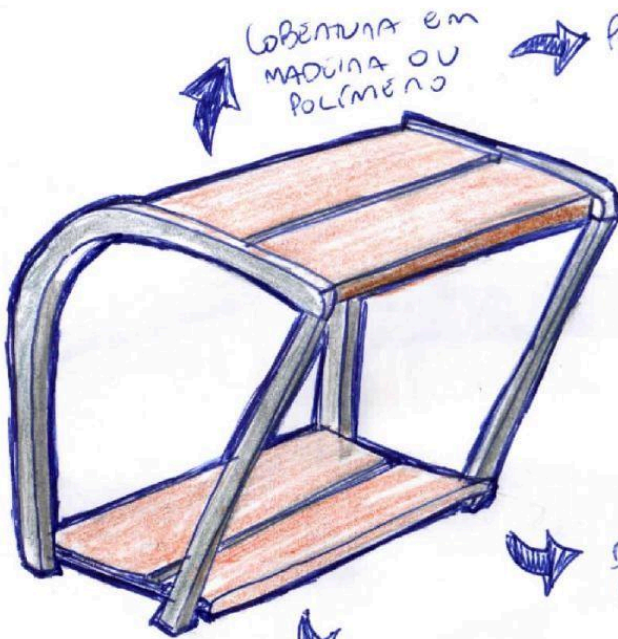
SIMÉTRICO

ASSENTO EMBAIXO (ABRILHA EM NÍVEL DO SOLO)

PERSONALIZAÇÃO CONFORME CONDIÇÕES ESCOLHIDAS

VARIA CONFORME:

- 1) Nº DE PRODUTOS;
- 2) TAMANHO DAS MADEIRAS



COBERTURA EM MADEIRA OU POLÍMERO

POSSIBILIDADE DE ILUMINAÇÃO

ESTRUTURA METÁLICA E/OU EM POLÍMERO

DEPENDENDO DO TAMANHO, PODE SER PARA SENTAR OU PARA DEITAR

ASSENTO UM POUCO ACIMA DO CHÃO
PÉS PARA FIXAÇÃO

APÊNDICE L - MATRIZ MORFOLÓGICA

Grupo	Req. de projeto	Tópico	Soluções								
Configuração	Ter dimensionamento adequado para pequenos grupos de pessoas	Agrupamento de pessoas									
	Ter composição modular	Tipo de modularidade									
	Ter configuração que permita interação entre os usuários	Disposição dos elementos de descanso									
Estética	Possibilitar personalização em algum nível	Elemento personalizável									
	Ter formatos suaves	Formato									
	Criar soluções visuais que não gerem poluição visual	Estilo de apresentação									
Funcionalidade	Dispor de elementos para descanso	Tipo de elemento de descanso									
		Encosto									
	Ser instalado próximo à árvores, quando possível	Interação com elementos da natureza									
		Tipo de fixação									
	Integrar elemento de sombreamento na estrutura	Pontos de ancoragem									
		Tipo de elemento sombreador									
	Ter utilização e desenho simplificados, com poucos mecanismos	Mecanismos									
Segurança	Impedir a ocorrência de barreiras visuais em sua estrutura	Solução estrutural									
		Visibilidade									
	Ser instalado perto de iluminação pública ou ter iluminação própria	Tipo de iluminação									
Materiais	Utilizar materiais duráveis e resistentes a intempéries	Materiais de estrutura									
	Empregar processos e materiais com custo-benefício adequado	Materiais de acabamento									

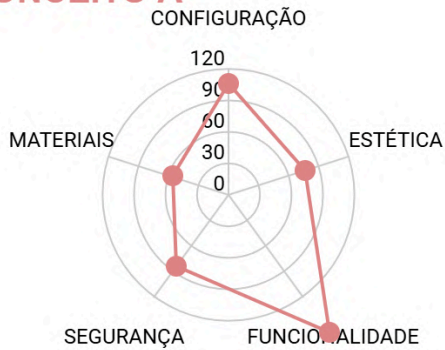
APÊNDICE M - MATRIZES DE SELEÇÃO

Matriz de seleção Requisitos de Projeto / Conceitos		A		B		C		D		E		F		G		H		I		J			
		Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL	Nota	TOTAL		
* Configuração	Requisito de projeto	Peso (% QFD)																					
	Ter dimensionamento adequado para pequenos grupos de pessoas Ter composição modular	8,9	44,5	3	26,7	3	26,7	3	26,7	3	26,7	3	26,7	1	8,9	3	26,7	1	8,9	5	44,5	5	44,5
	Ter configuração que permita interação entre os usuários	5,55	27,75	3	16,65	3	16,65	3	16,65	3	16,65	5	27,75	5	27,75	3	16,65	3	16,65	3	16,65	5	27,75
	<i>Pontuação total do grupo</i>	105,85																					
Estética	Possibilitar personalização em algum nível	5,91	29,55	1	5,91	3	17,73	3	17,73	3	17,73	1	5,91	1	5,91	1	5,91	1	5,91	5	29,55	5	29,55
	Ter formatos suaves	4,74	23,7	5	23,7	3	14,22	1	4,74	5	23,7	1	4,74	3	14,22	5	23,7	1	4,74	3	14,22	3	14,22
	Criar soluções visuais que não gerem poluição visual	7,71	38,55	3	23,13	3	23,13	3	23,13	3	23,13	3	23,13	1	7,71	5	38,55	5	38,55	1	7,71	3	23,13
	<i>Pontuação total do grupo</i>	76,38																					
Funcionalidade	Disponer de elementos para descanso	8,49	42,45	5	42,45	5	42,45	5	42,45	5	42,45	5	42,45	5	42,45	5	42,45	5	42,45	5	42,45	5	42,45
	Ser instalado próximo à árvores, quando possível	8,35	41,75	3	25,05	5	41,75	3	25,05	5	41,75	3	25,05	3	25,05	5	41,75	3	25,05	3	25,05	5	41,75
	Integrar elemento de sombreamento na estrutura	8,15	40,75	5	40,75	5	40,75	5	40,75	5	40,75	5	40,75	3	24,45	3	24,45	5	40,75	5	40,75	5	40,75
	Ter utilização e desenho simplificados, com poucos mecanismos	7,48	37,4	1	7,48	5	37,4	5	37,4	5	37,4	1	7,48	1	7,48	3	22,44	3	22,44	1	7,48	5	37,4
	<i>Pontuação total do grupo</i>	162,35																					
Segurança	Impedir a ocorrência de barreiras visuais em sua estrutura	8,86	44,3	3	26,58	5	44,3	5	44,3	5	44,3	5	44,3	3	26,58	5	44,3	5	44,3	3	26,58	3	26,58
	Ser instalado perto de iluminação pública ou ter iluminação própria	7,87	39,35	5	39,35	5	39,35	5	39,35	5	39,35	5	39,35	5	39,35	5	39,35	5	39,35	5	39,35	5	39,35
	<i>Pontuação total do grupo</i>	83,65																					
Materiais	Utilizar materiais duráveis e resistentes a intempéries	7,55	37,75	5	37,75	5	37,75	5	37,75	5	37,75	3	22,65	1	7,55	3	22,65	3	22,65	3	22,65	5	37,75
	Empregar processos e materiais com custo-benefício adequado	3,73	18,65	3	11,19	5	18,65	5	18,65	5	18,65	3	11,19	3	11,19	3	11,19	3	11,19	3	11,19	3	11,19
	<i>Pontuação total do grupo</i>	56,4																					
Somatório total do conceito->		484,63		333,41		434,43		394,81		377,27		245,83		370,77		348,61		352,25		449,97			
Classificação		1º		9º		3º		4º		5º		10º		6º		8º		7º		2º			

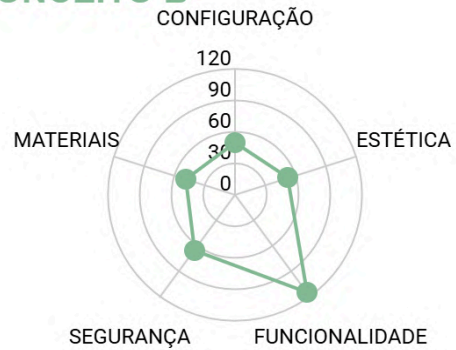
APÊNDICE N - GRÁFICOS POLARES

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Agrupamento	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
CONFIGURAÇÃO	105,85	50,07	76,95	63,51	74,61	43,37	63,51	32,27	94,75	105,85
ESTÉTICA	76,38	52,74	55,08	45,6	52,74	18,36	58,68	68,16	42	66,9
FUNCIONALIDADE	162,35	115,73	162,35	145,65	132,43	99,43	131,09	130,69	115,73	162,35
SEGURANÇA	83,65	65,93	83,65	83,65	83,65	65,93	83,65	83,65	65,93	65,93
MATERIAIS	56,4	48,94	56,4	56,4	33,84	18,74	33,84	33,84	33,84	48,94

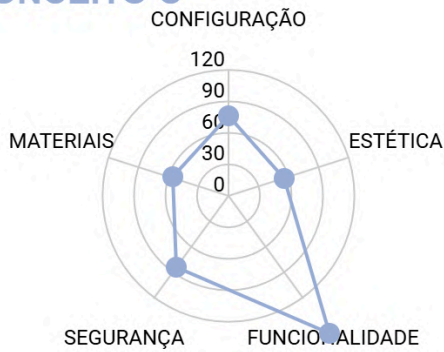
CONCEITO A



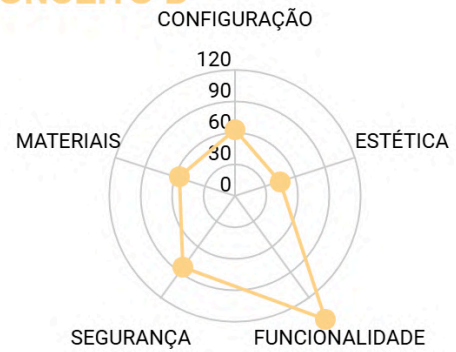
CONCEITO B



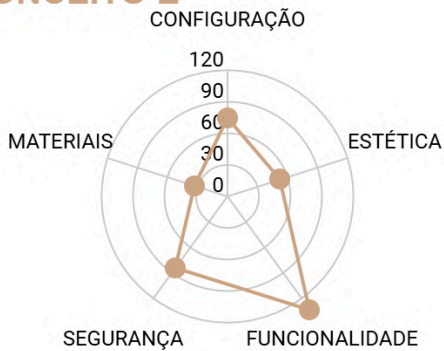
CONCEITO C



CONCEITO D



CONCEITO E



CONCEITO F



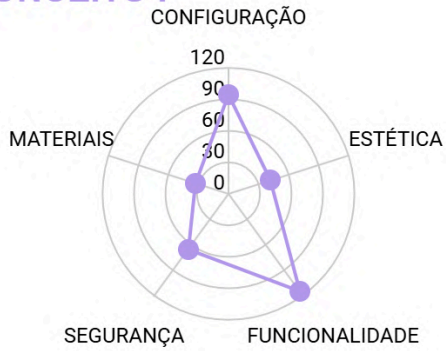
CONCEITO G



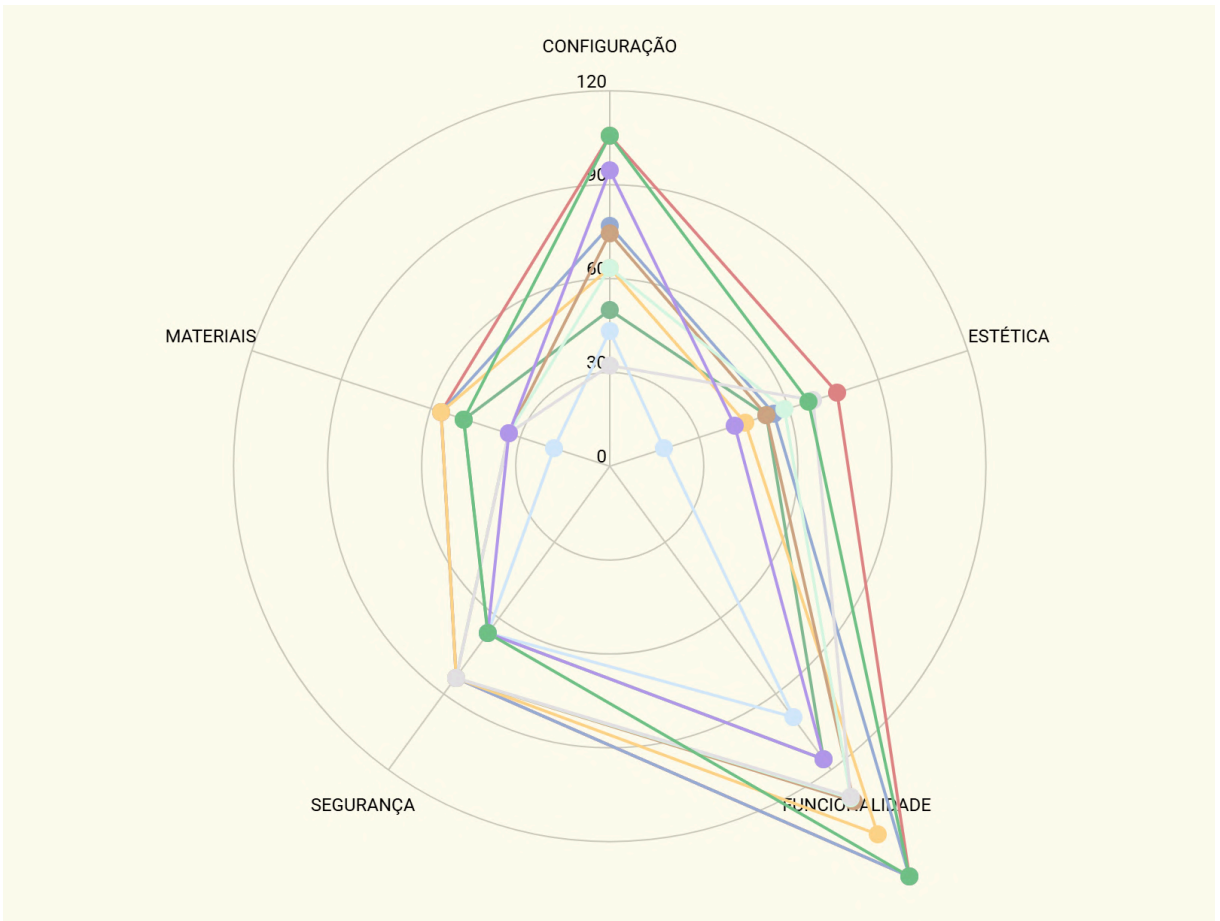
CONCEITO H



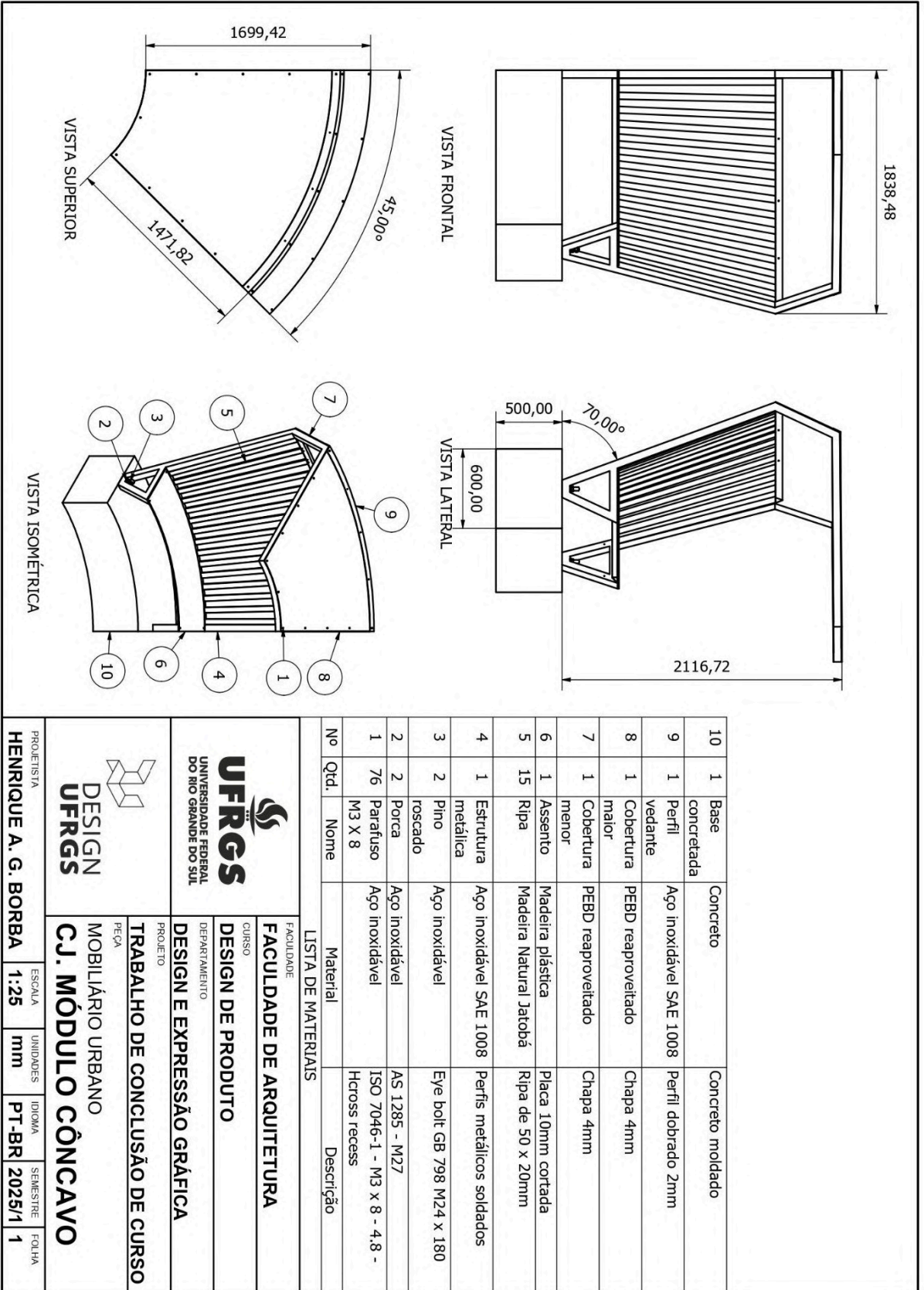
CONCEITO I

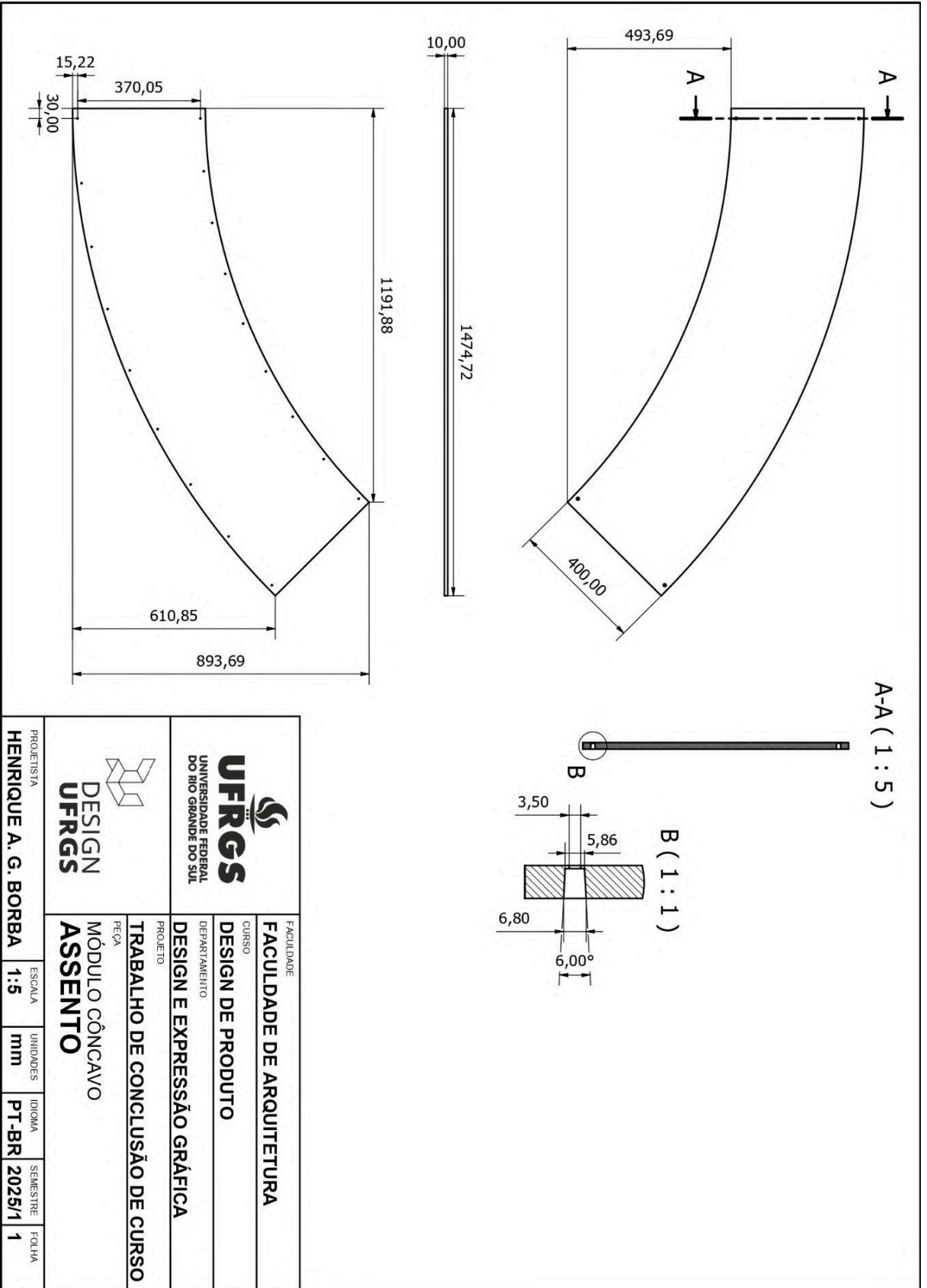


CONCEITO J



APÊNDICE O - DESENHOS TÉCNICOS

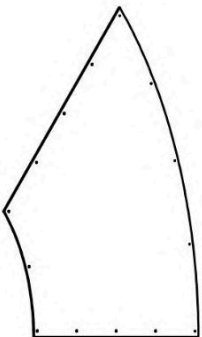
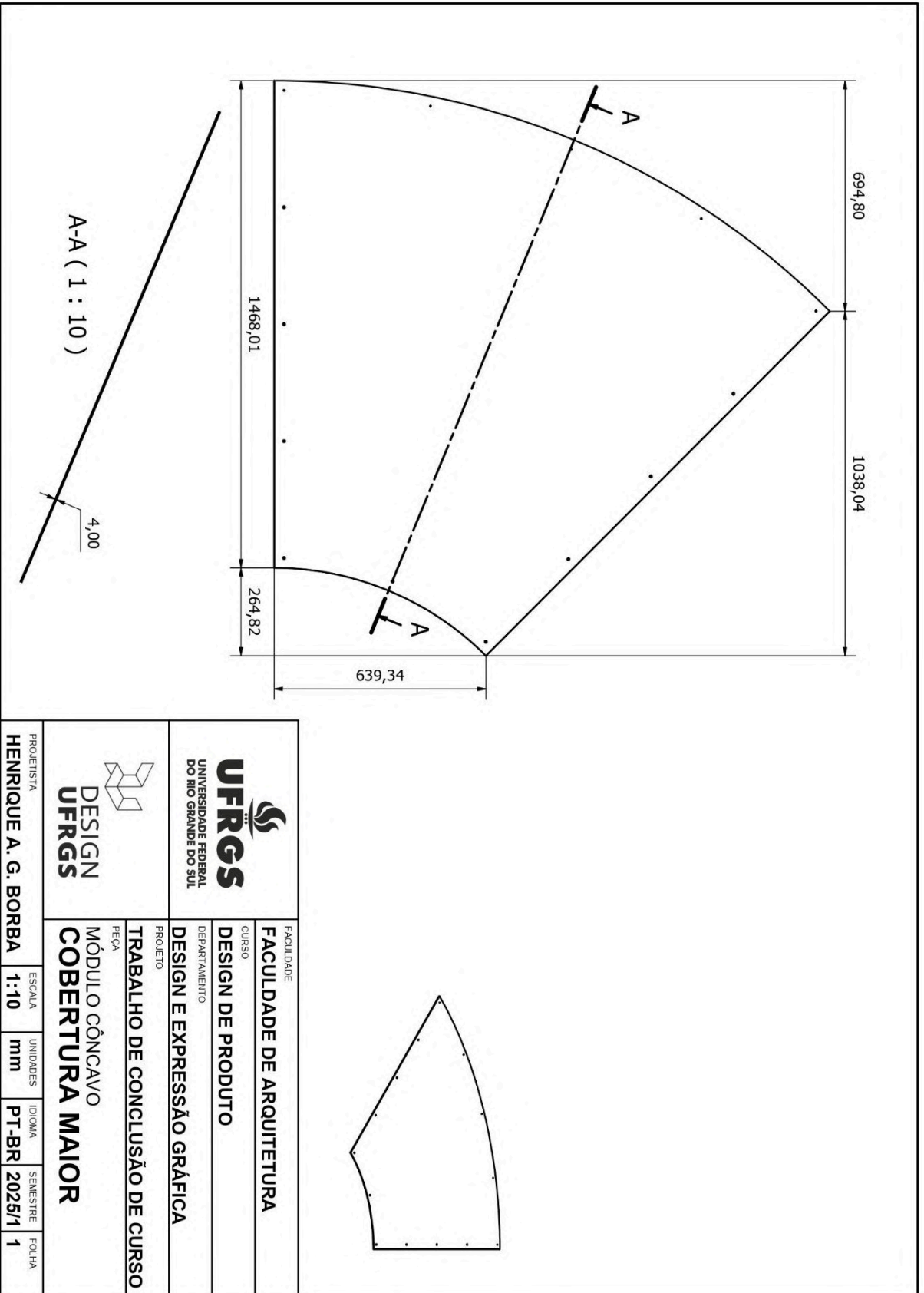




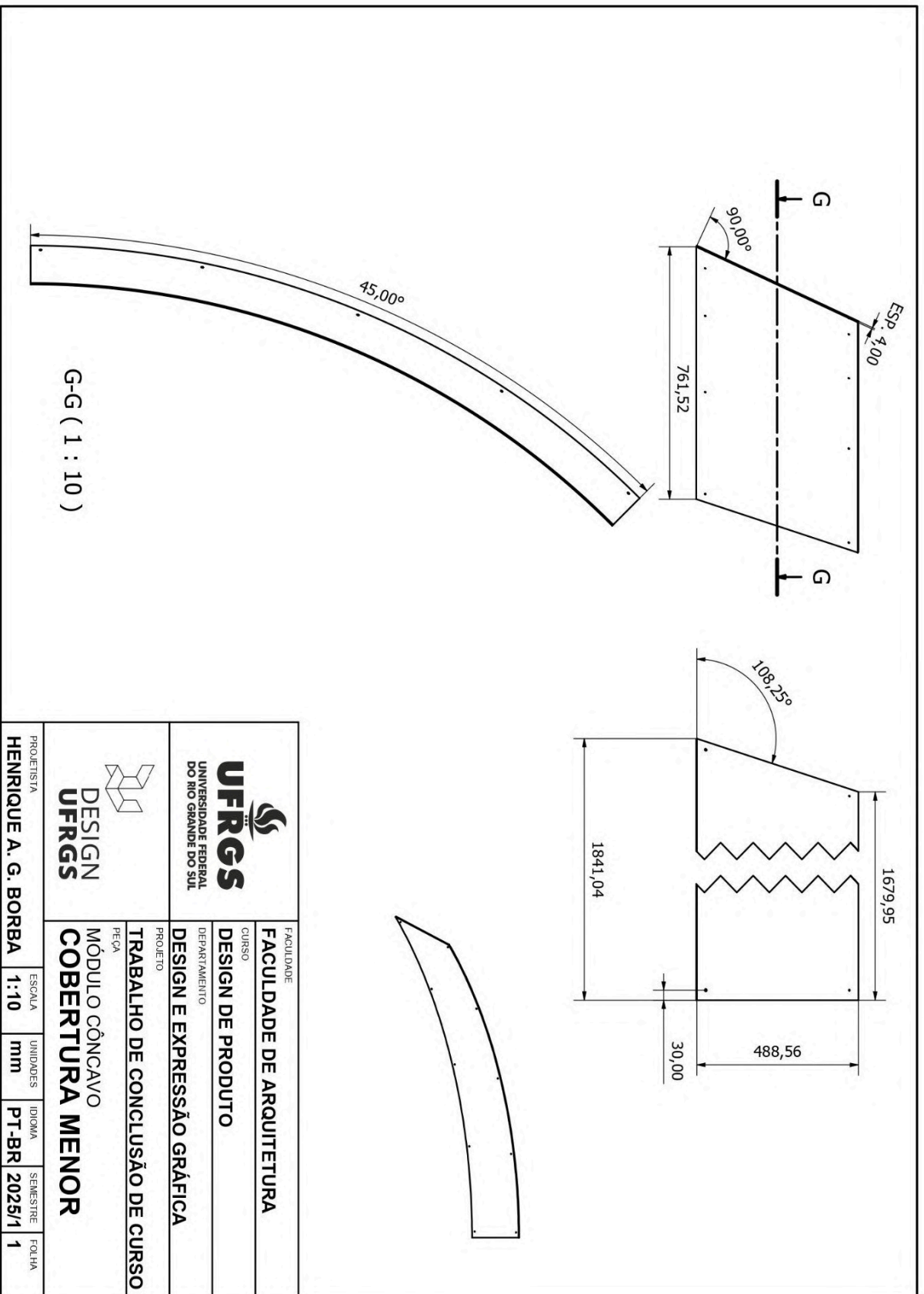
A-A (1:5)

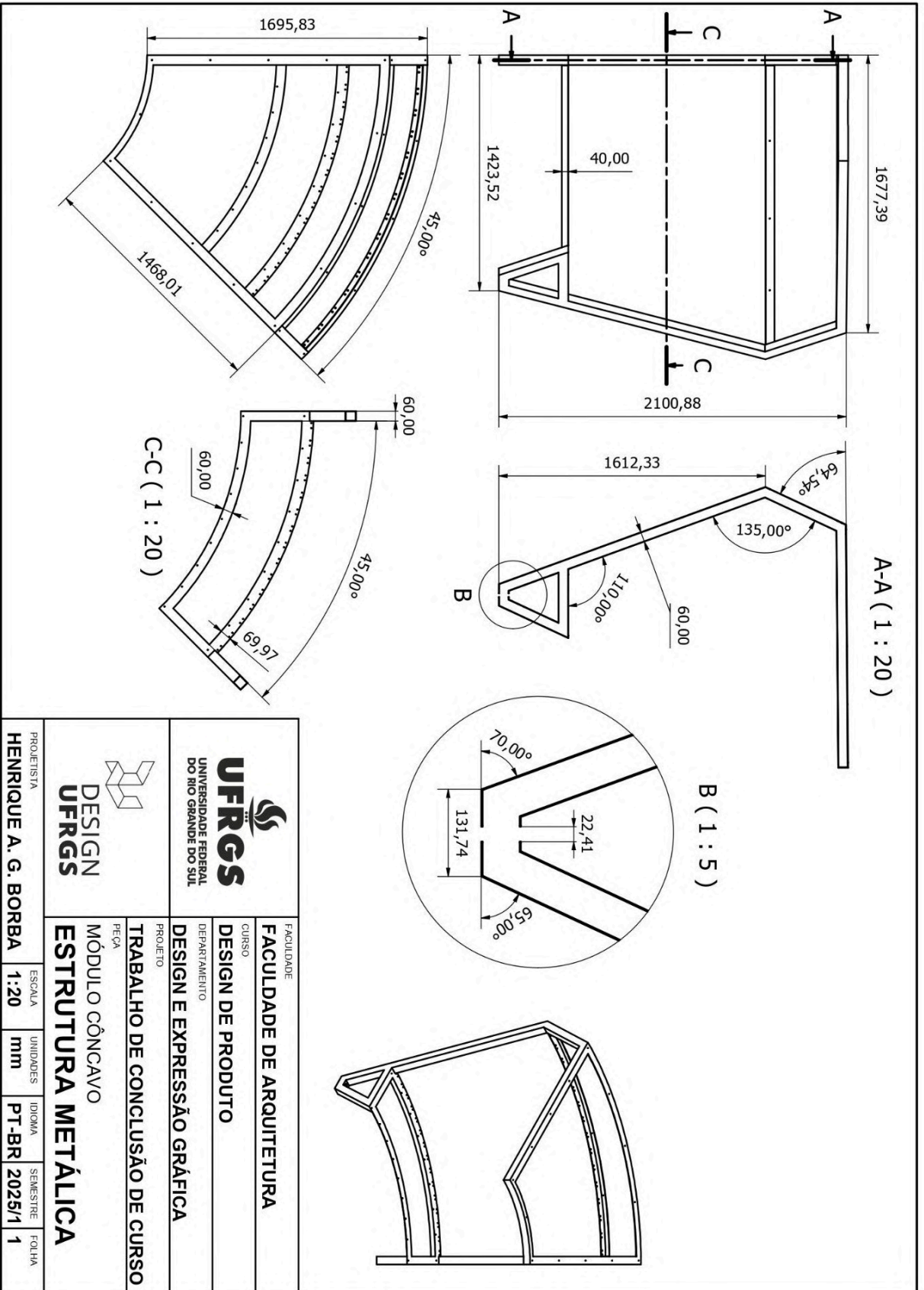
B (1:1)

 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		FACULDADE DE ARQUITETURA	
DESIGN UFRGS		CURSO DE DESIGN DE PRODUTO	
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	
PEÇA: MÓDULO CÔNCAVO		ESCALA: 1:5	
PROJETO: ASSENTO		UNIDADES: mm	
PROJETISTA: HENRIQUE A. G. BORBA		IDIOMA: PT-BR	
		SEMESTRE: 2025/1	
		FOLHA: 1	

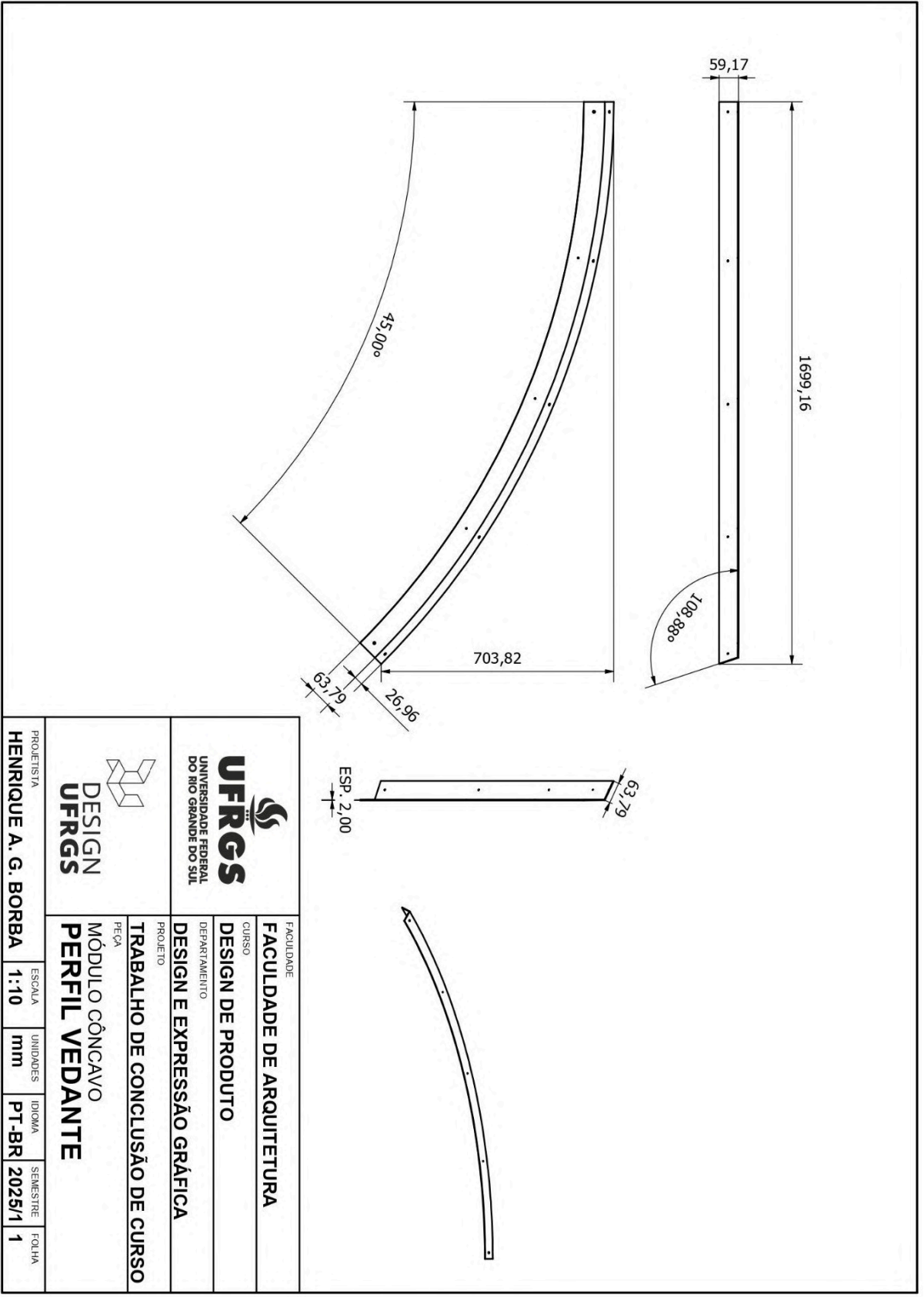



 <p>UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL</p>		<p>PROJETISTA HENRIQUE A. G. BORBA</p>	
<p>FACULDADE DE ARQUITETURA</p>		<p>ESCALA 1:10</p>	
<p>CURSO DESIGN DE PRODUTO</p>		<p>UNIDADES mm</p>	
<p>DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA</p>		<p>IDIOMA PT-BR</p>	
<p>PROJETO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</p>		<p>SEMESTRE 2025/1</p>	
<p>PEÇA MÓDULO CÔNCAVO COBERTURA MAIOR</p>		<p>FOLHA 1</p>	

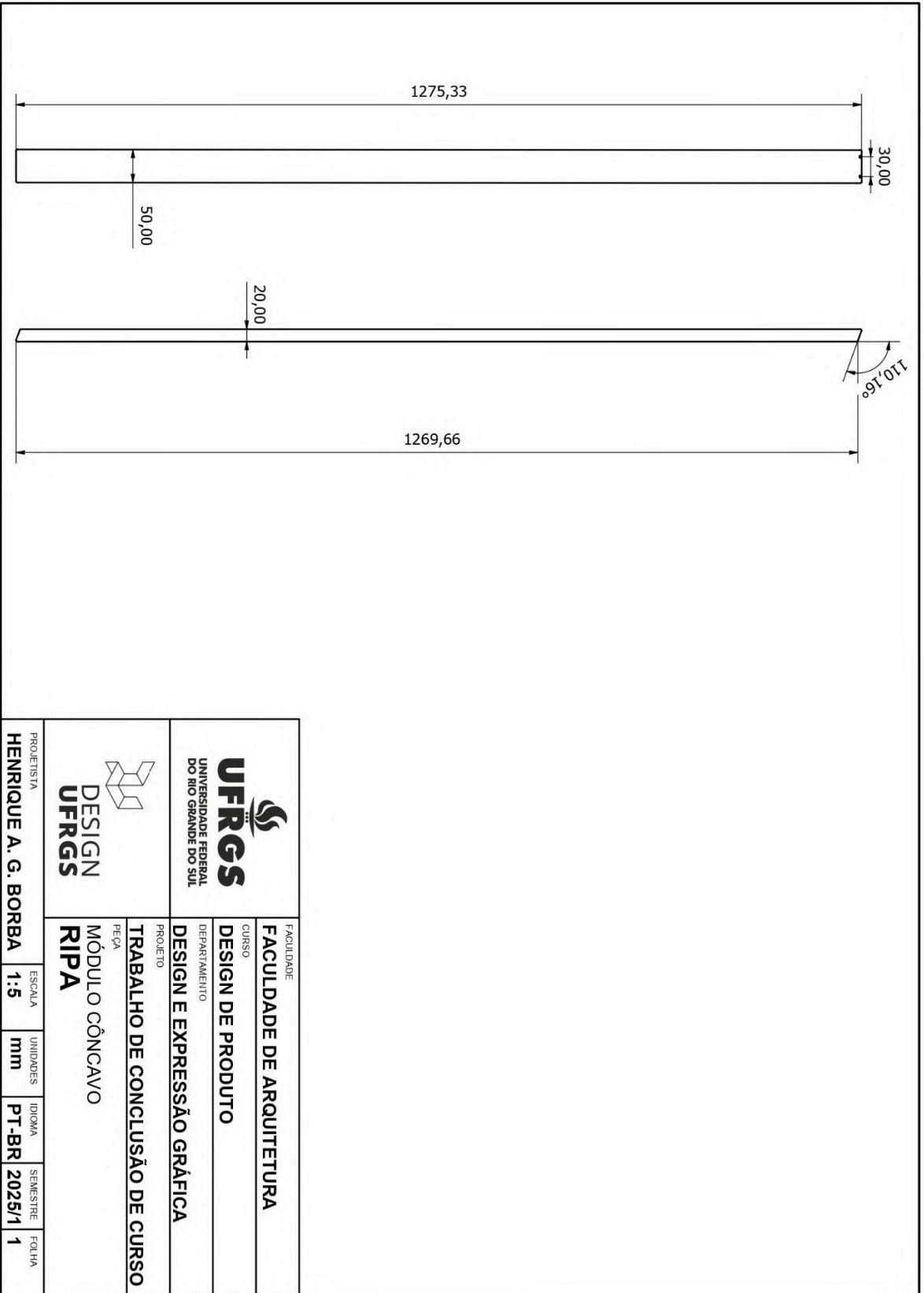




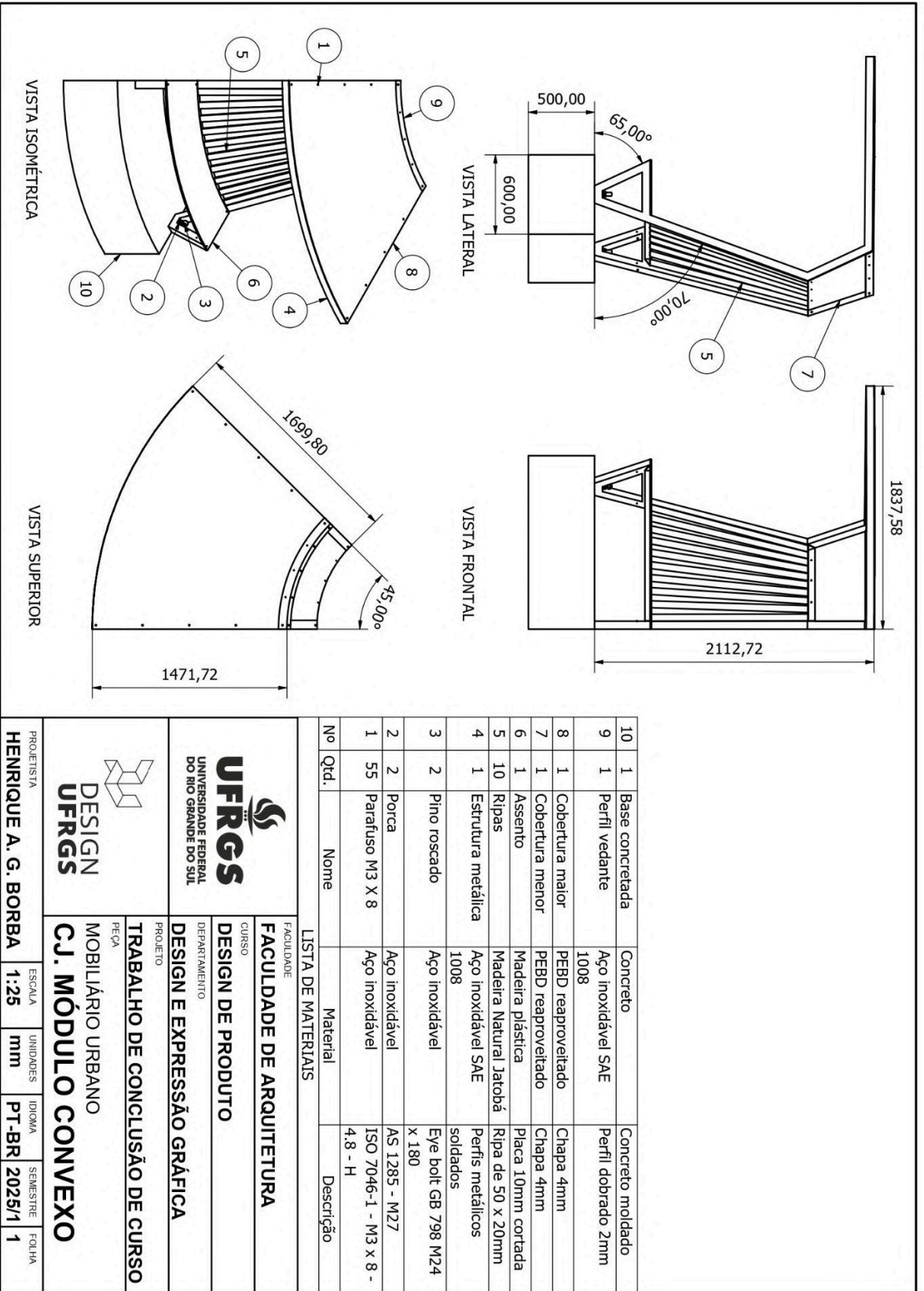
 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		 DESIGN UFRGS	
FACULDADE DE ARQUITETURA		PROJETO	
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO		TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		PEÇA	
PROJETO		MÓDULO CÔNCAVO	
FACULDADE DE ARQUITETURA		ESTRUTURA METÁLICA	
PROJETISTA HENRIQUE A. G. BORBA	ESCALA 1:20	UNIDADES mm	IDIOMA PT-BR
		SEMESTRE 2025/1	FOLHA 1




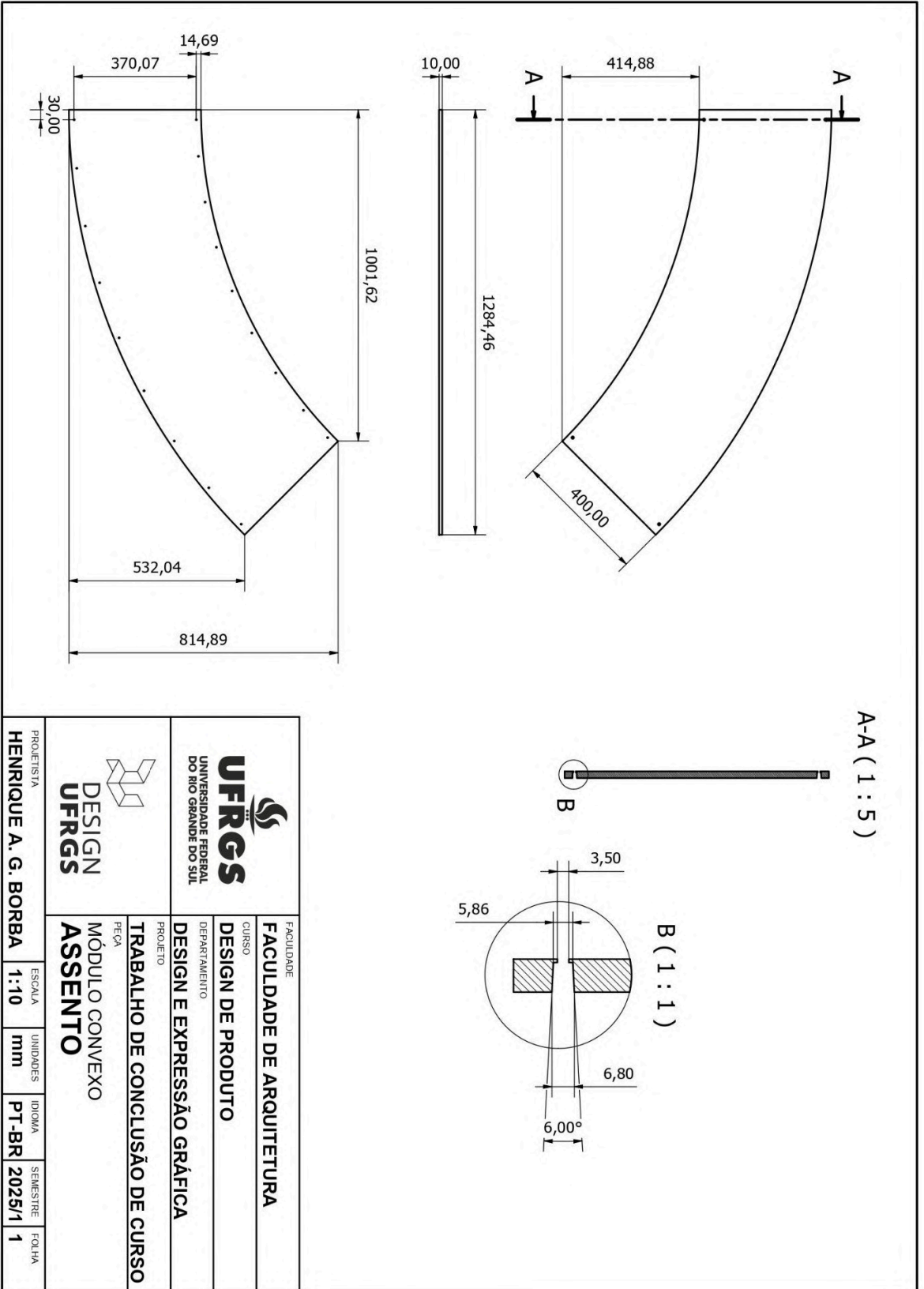
 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	PROJETO			
	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			
FACULDADE DE ARQUITETURA				
CURSO				
DESIGN DE PRODUTO				
DEPARTAMENTO				
DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA				
PROJETO				
MÓDULO CÔNCAVO				
PEÇA				
PERFIL VEDANTE				
 DESIGN UFRGS	ESCALA	UNIDADES	IDIOMA	SEMESTRE
PROJETTISTA HENRIQUE A. G. BORBA	1:10	mm	PT-BR	2025/1
				FOLHA
				1



<p>UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL</p>		<p>PROJETISTA HENRIQUE A. G. BORBA</p>	
<p>FAACULDADE DE ARQUITETURA</p>		<p>ESCALA 1:5</p>	
<p>CURSO DESIGN DE PRODUTO</p>		<p>UNIDADES mm</p>	
<p>DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA</p>		<p>IDIOMA PT-BR</p>	
<p>PROJETO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</p>		<p>SEMESTRE 2025/1</p>	
<p>PEÇA MÓDULO CÔNCAVO</p>		<p>FOLHA 1</p>	
<p>DESIGN UFRGS</p>		<p>RIPA</p>	



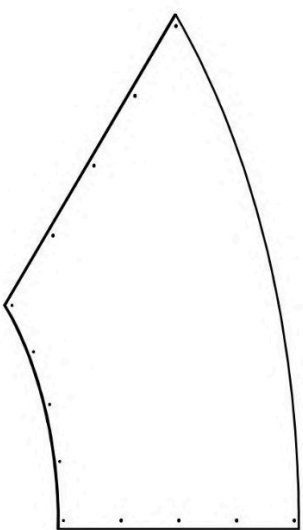
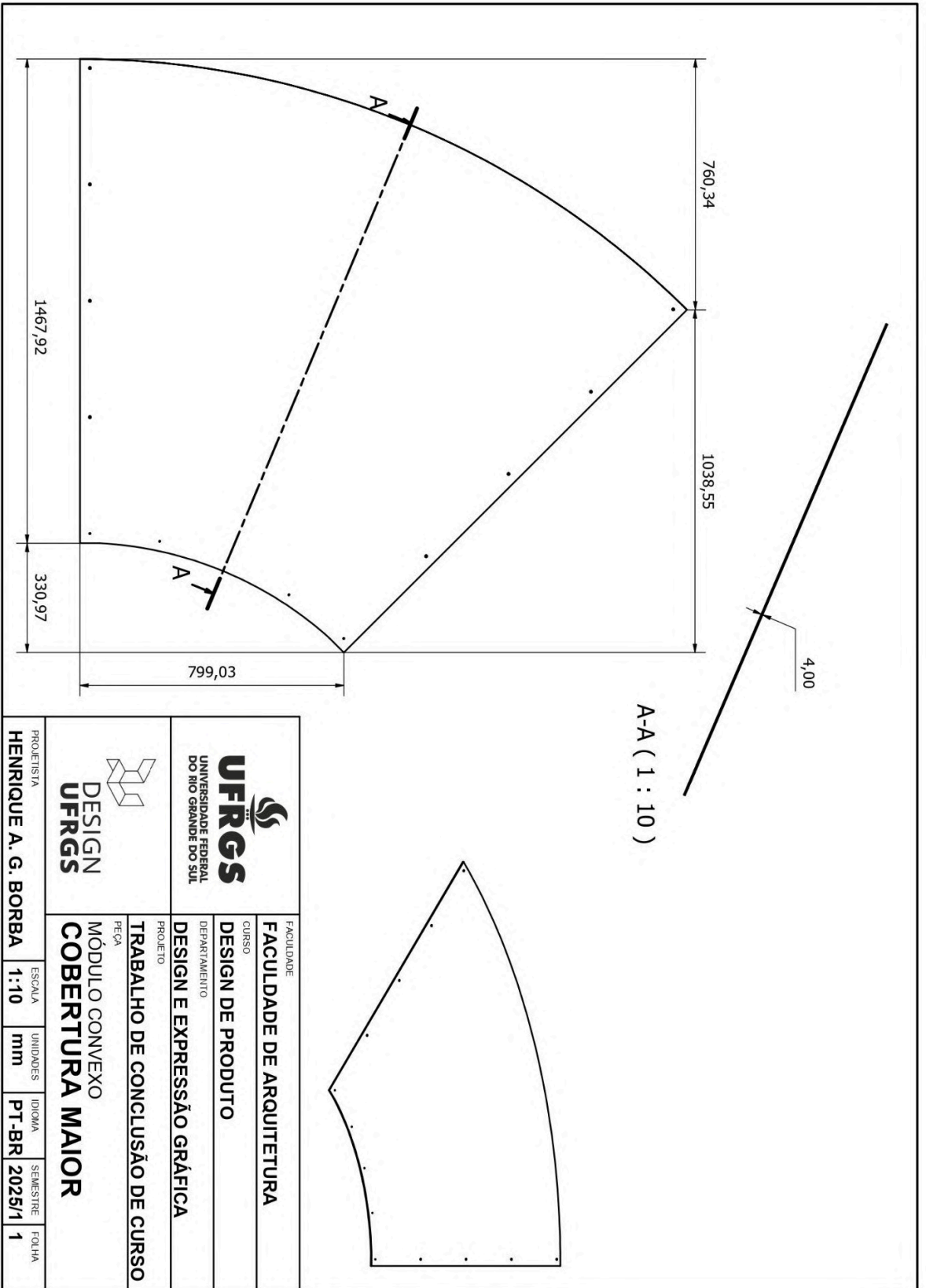
 <p>UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL</p>		<p>FACULDADE DE ARQUITETURA</p>	
<p>DESIGN UFRGS</p>		<p>CURSO DESIGN DE PRODUTO</p>	
<p>PROJETO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA</p>		<p>DEPARTAMENTO</p>	
<p>PEÇA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</p>		<p>PROJETO</p>	
<p>MOBILIÁRIO URBANO CJ. MÓDULO CONVEXO</p>		<p>ESCALA 1:25</p>	
<p>PROJETISTA HENRIQUE A. G. BORBA</p>		<p>UNIDADES mm</p>	
		<p>IDIOMA PT-BR</p>	
		<p>SEMESTRE 2025/1</p>	
		<p>FOLHA 1</p>	



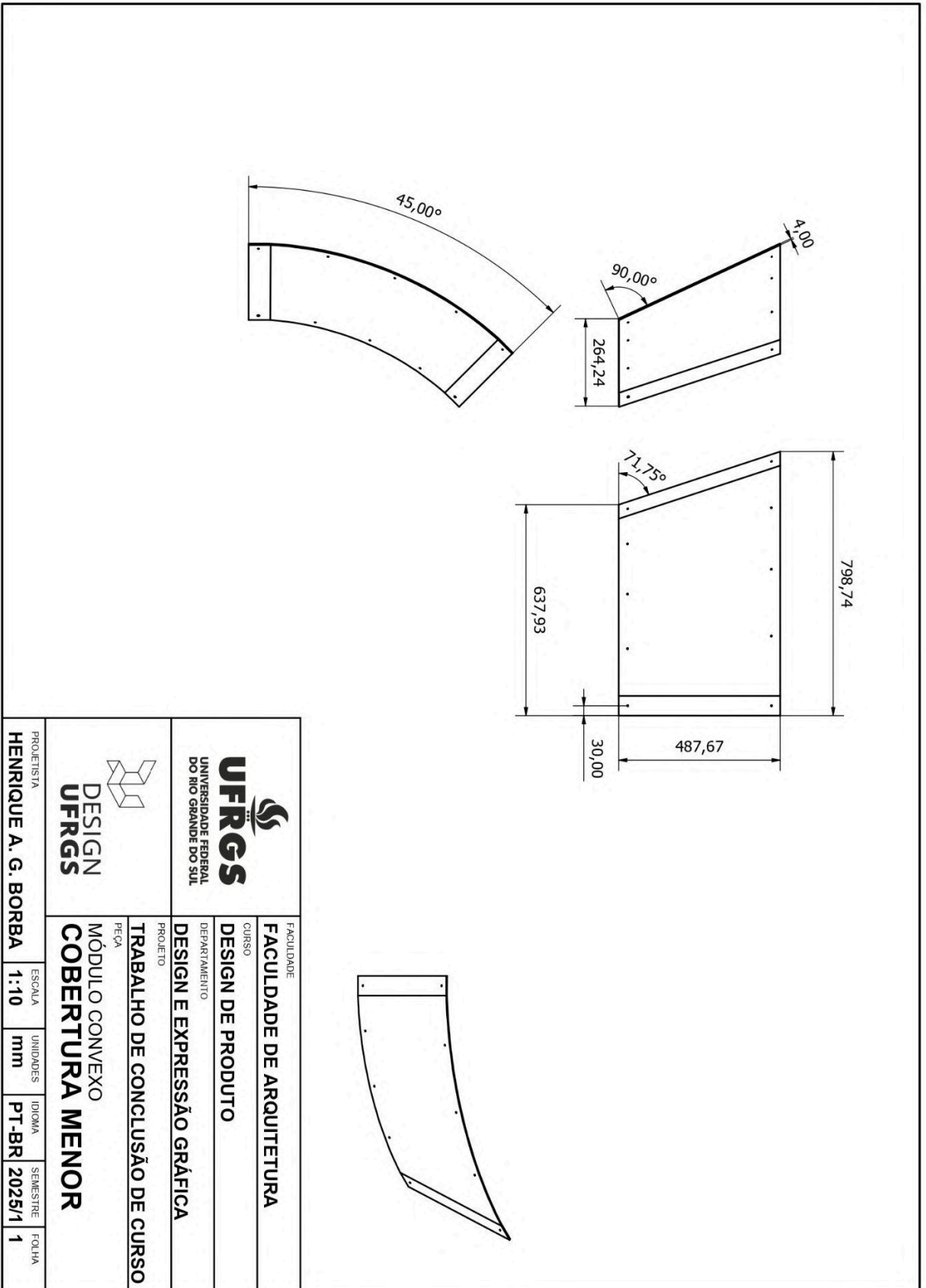
A-A (1 : 5)

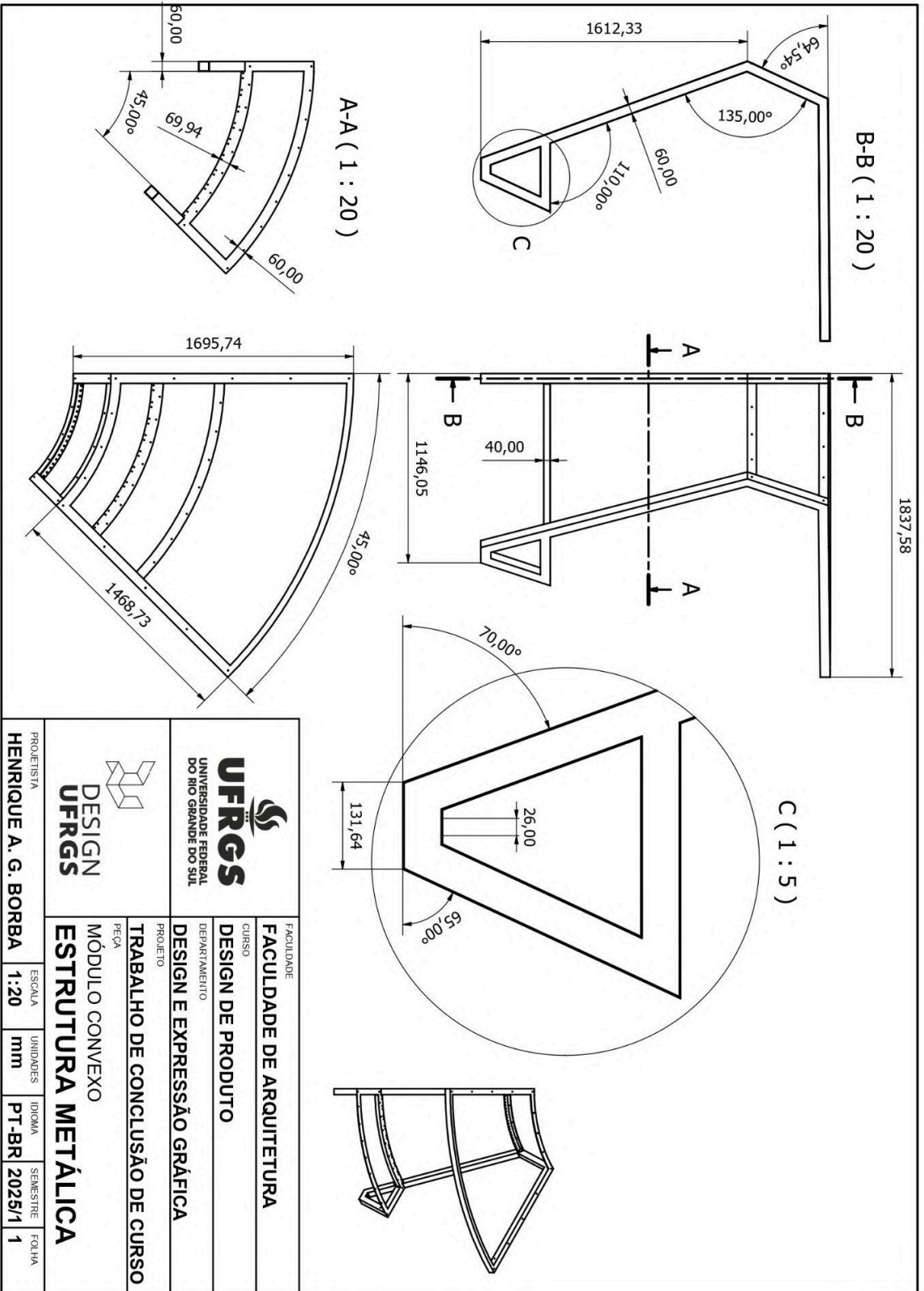
B (1 : 1)


 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		FACULDADE DE ARQUITETURA			
 DESIGN UFRGS		CURSO DESIGN DE PRODUTO			
		DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA			
		PROJETO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			
		PEÇA MÓDULO CONVEXO			
		ASSENTO			
PROJETISTA	ESCALA	UNIDADES	IDIOMA	SEMESTRE	FOLHA
HENRIQUE A. G. BORBA	1:10	mm	PT-BR	2025/1	1

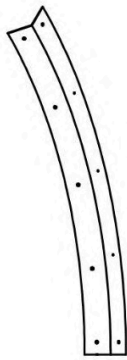
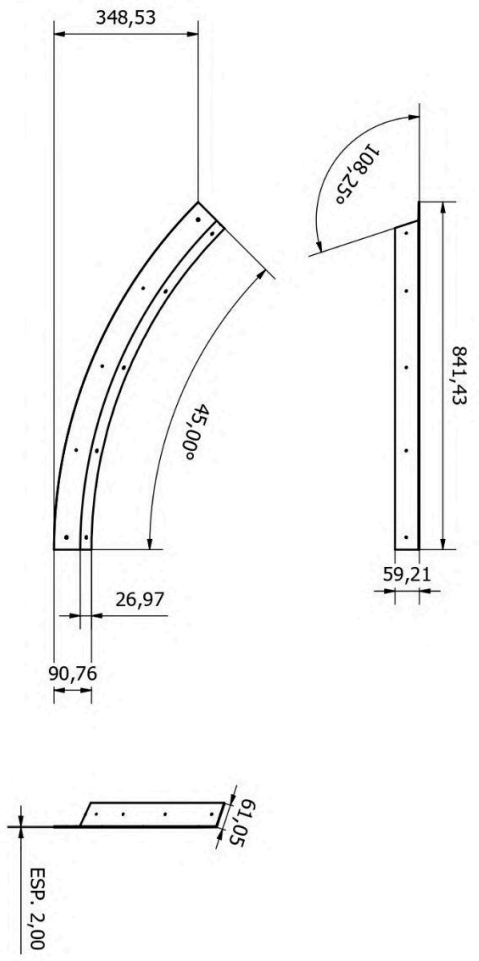


 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		FACULDADE DE ARQUITETURA			
 DESIGN UFRGS		CURSO DESIGN DE PRODUTO			
PROJETO		DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA			
PEÇA		TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			
MÓDULO CONVEXO COBERTURA MAIOR		ESCALA 1:10			
PROJETOISTA HENRIQUE A. G. BORBA		UNIDADES mm		IDIOMA PT-BR	
		SEMESTRE 2025/1		FOLHA 1	

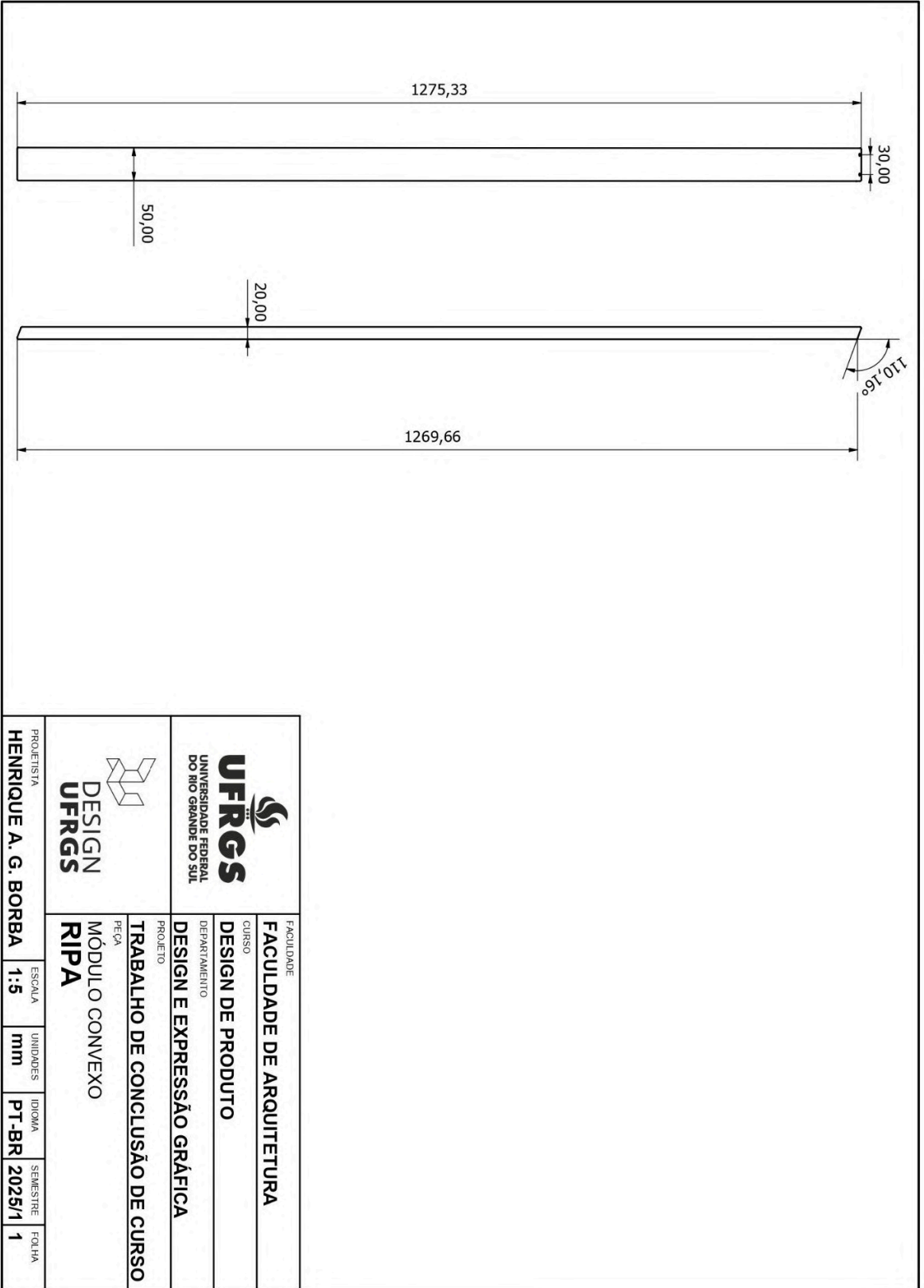





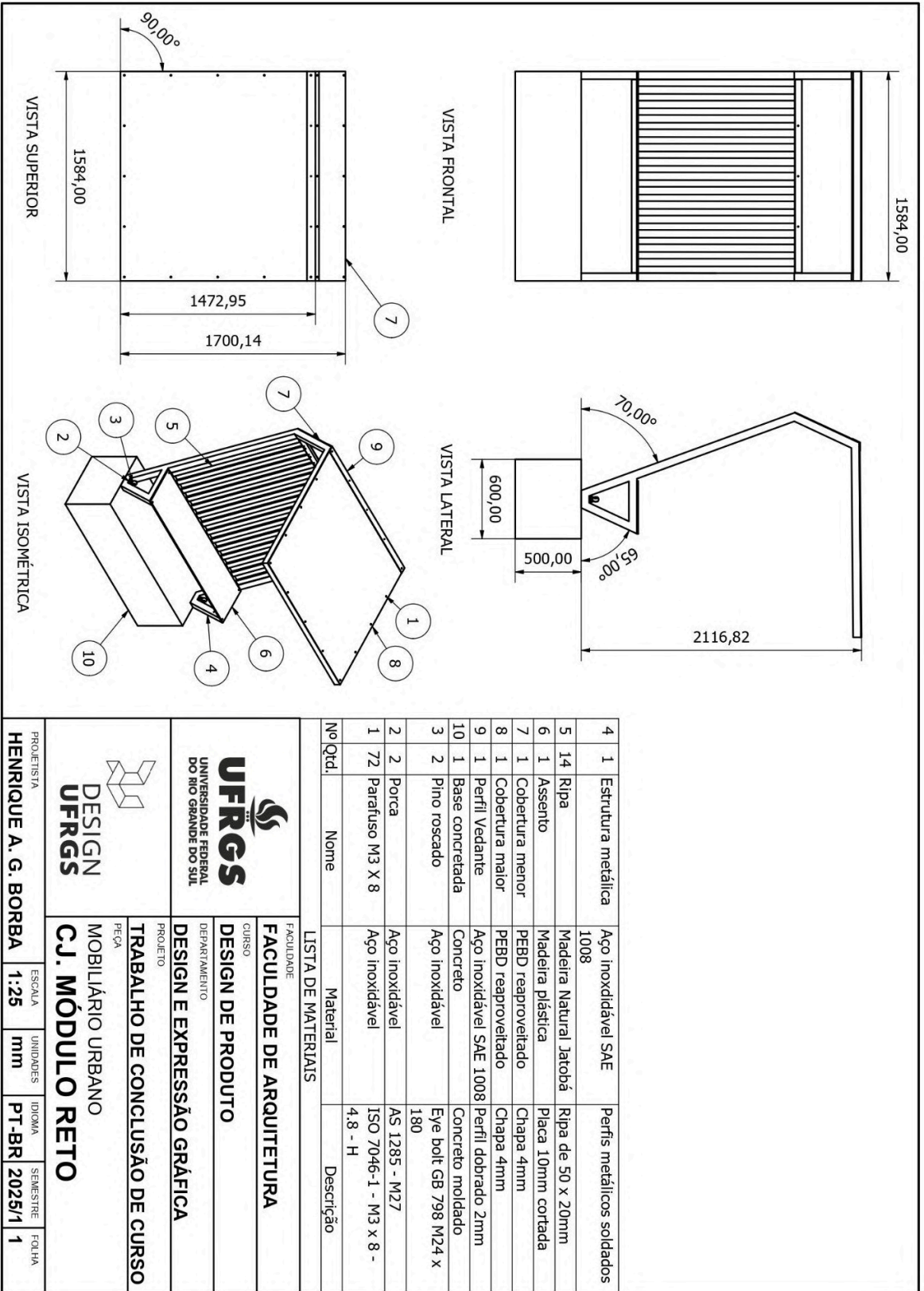
 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		FACULDADE DE ARQUITETURA CURSO DESIGN DE PRODUTO DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA PROJETO	
DESIGN UFRGS PROJETISTA HENRIQUE A. G. BORBA		TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PEÇA MÓDULO CONVEXO ESTRUTURA METÁLICA	
ESCALA	UNIDADES	IDIOMA	SEMESTRE
1:20	mm	PT-BR	2025/1
			FOLHA
			1

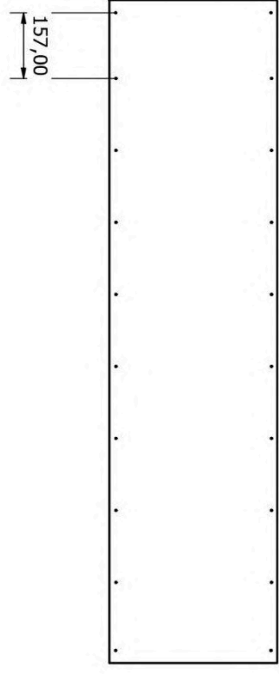
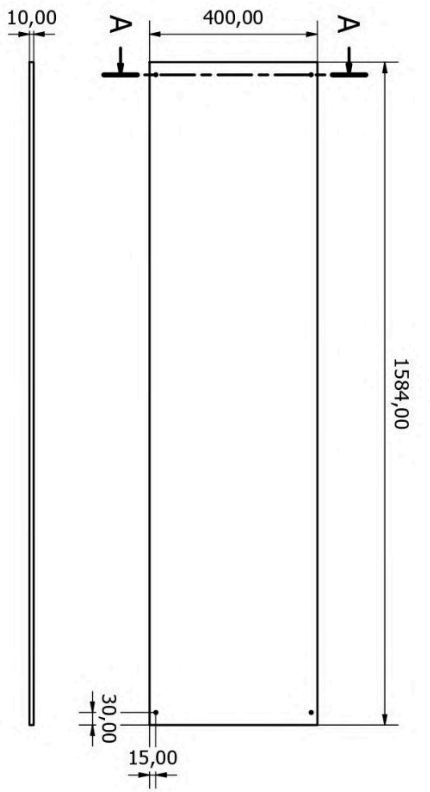


 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		FACULDADE DE ARQUITETURA CURSO DESIGN DE PRODUTO DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA PROJETO	
 DESIGN UFRGS		MÓDULO CONVEXO PERFIL VEDANTE	
PROJETAISTA HENRIQUE A. G. BORBA	ESCALA 1:10	UNIDADES mm	IDIOMA PT-BR
	SEMESTRE 2025/1	FOLHA 1	
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			

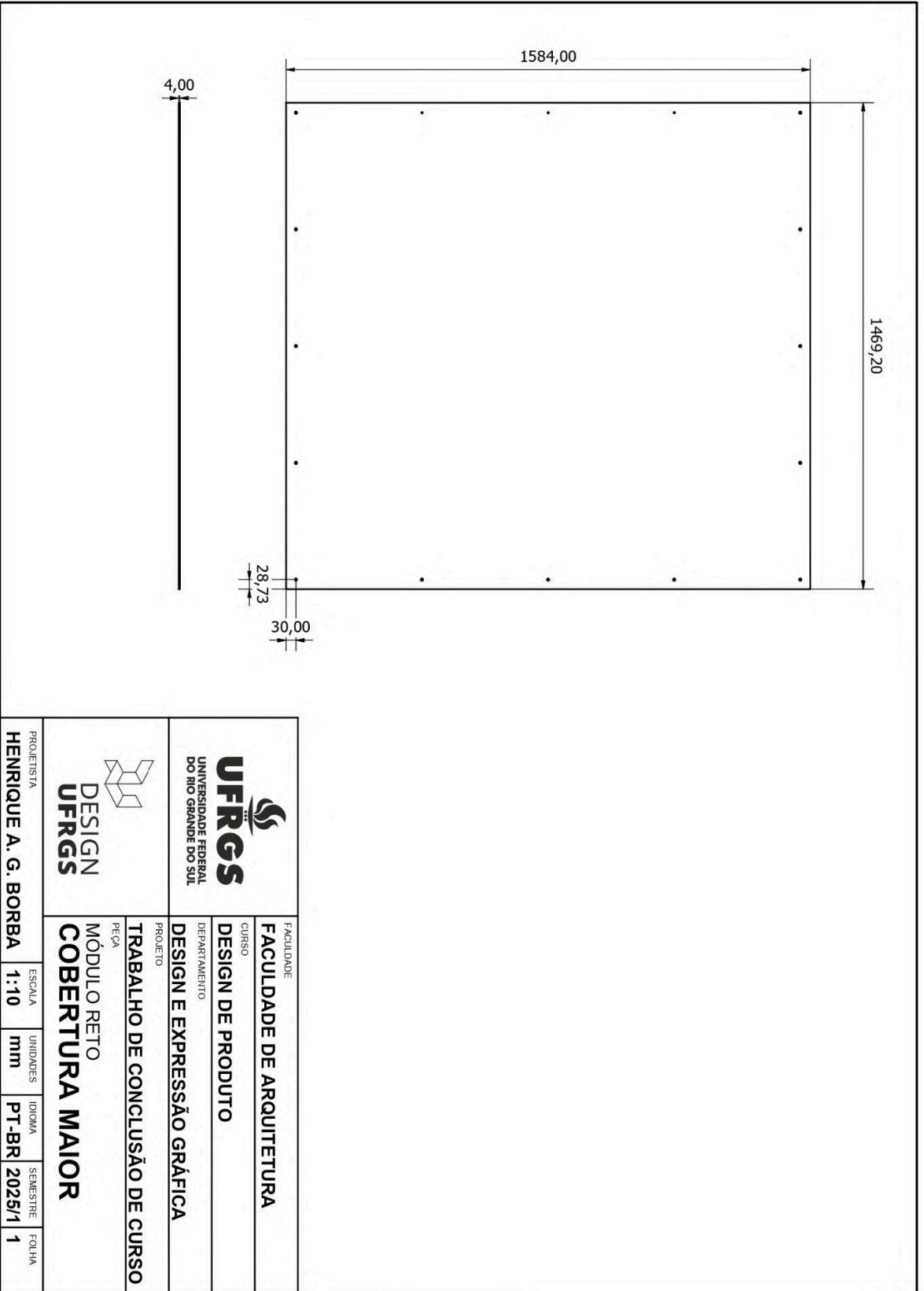


 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	FACULDADE DE ARQUITETURA
	CURSO DESIGN DE PRODUTO
DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA	PROJETO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	PEÇA
MÓDULO CONVEXO RIPA	ESCALA 1:5
DESIGN UFRGS	UNIDADES mm
PROJETSITA HENRIQUE A. G. BORBA	IDIOMA PT-BR
	SEMESTRE 2025/1
	FOLHA 1

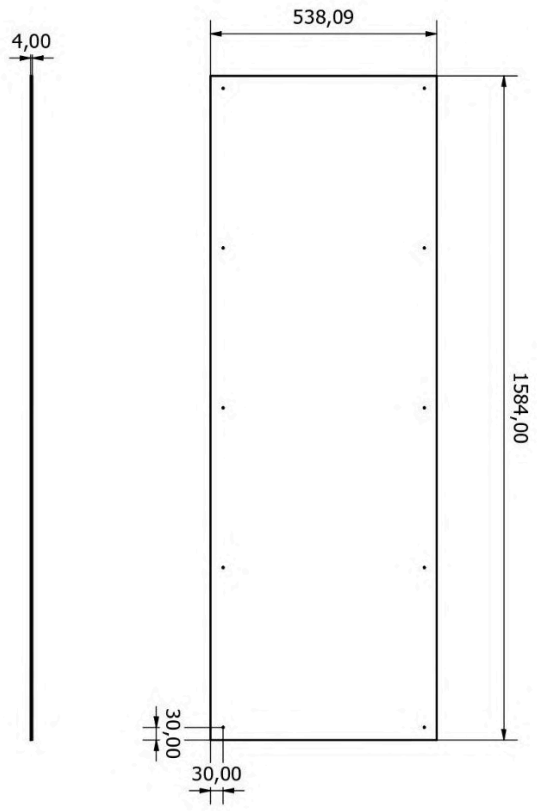




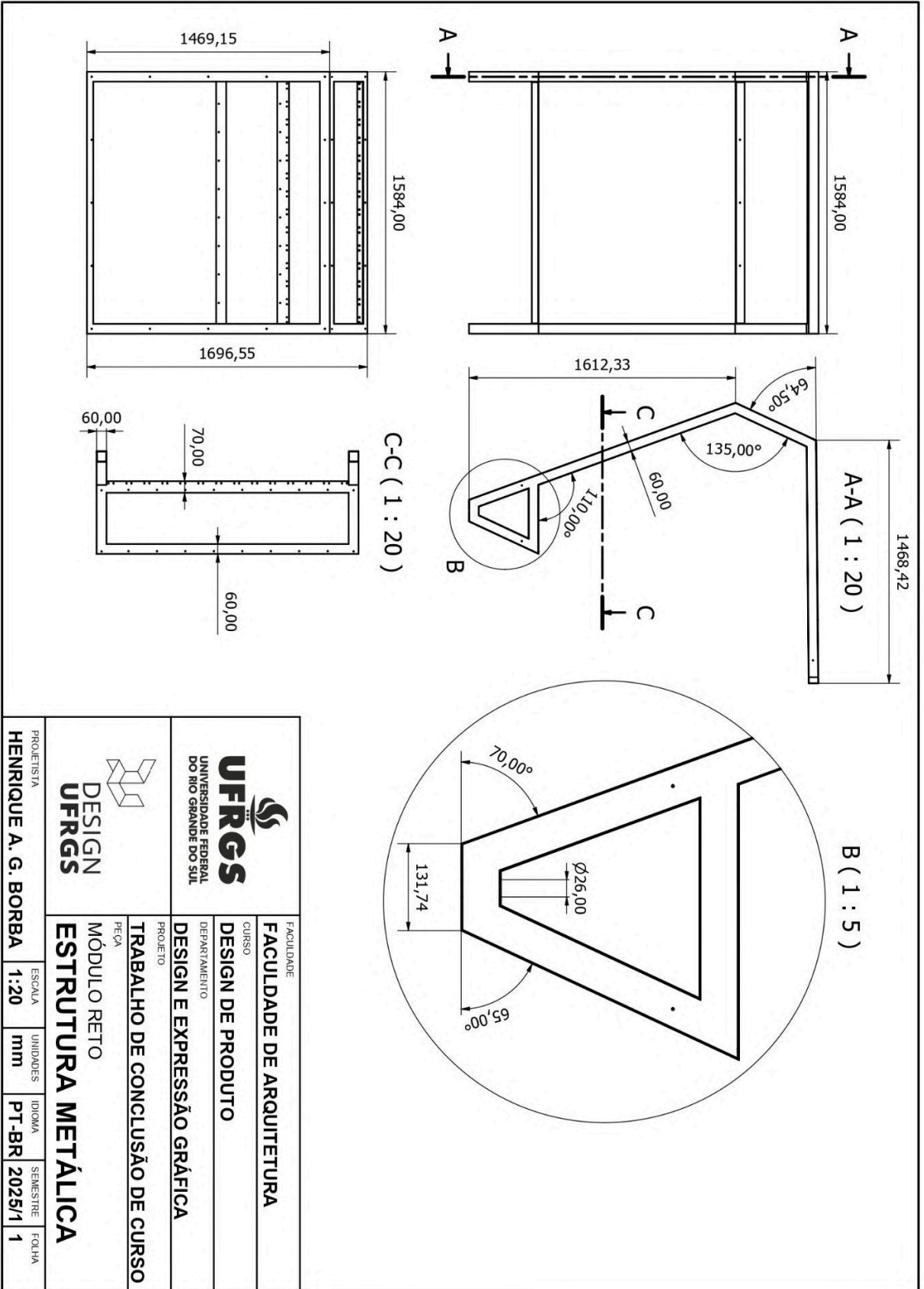
 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		FACULDADE DE ARQUITETURA			
 DESIGN UFRGS		CURSO DESIGN DE PRODUTO			
PROJETO		DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA			
PEÇA		TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			
MÓDULO RETO		PROJETO			
ASSENTO		TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			
PROJETISTA HENRIQUE A. G. BORBA	ESCALA 1:10	UNIDADES mm	IDIOMA PT-BR	SEMESTRE 2025/1	FOLHA 1

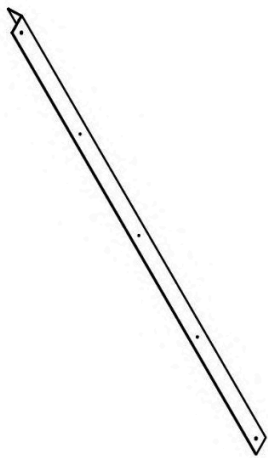
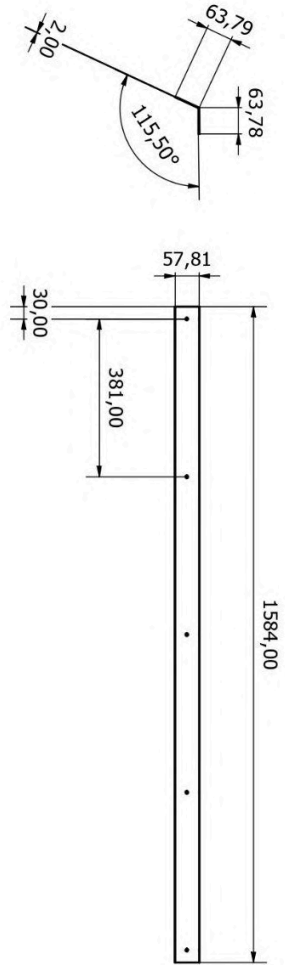


UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		FACULDADE DE ARQUITETURA	
DESIGN UFRGS		CURSO DESIGN DE PRODUTO	
DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA		DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA	
PROJETO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		PROJETO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	
PEÇA MÓDULO RETO COBERTURA MAIOR		PEÇA MÓDULO RETO COBERTURA MAIOR	
PROJETISTA HENRIQUE A. G. BORBA	ESCALA 1:10	UNIDADES mm	IDIOMA PT-BR
		SEMESTRE 2025/1	FOLHA 1



 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		FACULDADE DE ARQUITETURA			
 DESIGN UFRGS		CURSO DESIGN DE PRODUTO			
PROJETISTA HENRIQUE A. G. BORBA		DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA			
ESCALA 1:10		PROJETO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			
UNIDADES mm		PEÇA MÓDULO RETO			
IDIOMA PT-BR		COBERTURA MENOR			
SEMESTRE 2025/1		FOLHA 1			





 UFRGS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL		FACULDADE DE ARQUITETURA			
 DESIGN UFRGS		CURSO DESIGN DE PRODUTO			
PROJETO		DEPARTAMENTO DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA			
PEÇA		TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			
PROJETO		MÓDULO RETO PERFIL VEDANTE			
PROJETISTA HENRIQUE A. G. BORBA	ESCALA 1:10	UNIDADES mm	IDIOMA PT-BR	SEMESTRE 2025/1	FOLHA 1

