

Carina de Borba Albino

METAIS SANITÁRIOS COM DESIGN PARA TODOS

Projeto de Conclusão de Curso submetido ao Programa de Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Bacharelado em Design.

Orientador: Prof. Dr. Ivan Luiz de Medeiros

FLORIANÓPOLIS
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Albino, Carina de Borba
Metais Sanitários com Design para Todos / Carina de
Borba Albino ; orientador, Ivan Luiz de Medeiros, 2018.
109 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Comunicação e Expressão, Graduação em Design, Florianópolis,
2018.

Inclui referências.

1. Design. 2. Design for All. 3. Acessibilidade. 4.
Metais Sanitários. 5. Universal Design. I. Medeiros, Ivan
Luiz de . II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Design. III. Título.

Carina de Borba Albino

METAIS SANITÁRIOS COM DESIGN PARA TODOS

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Design e aprovado em sua forma final pelo Programa de Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 23 de novembro de 2018.

Prof.^a Marília Matos Gonçalves, Dr.^a

Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Ivan Luiz de Medeiros, Dr.

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Ana Verônica Pazmino, Dr.^a

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Regiane Trevisan Pupo, Dr.^a

Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus pais Carlos e Terezinha, às minhas irmãs Carla e Carolina e ao meu orientador Ivan.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Carlos e Terezinha, que sempre me proporcionaram as melhores oportunidades, me incentivaram a estudar e me repassaram seus valores, fazendo de mim uma pessoa e profissional com senso crítico, respeito e empatia.

Às minhas irmãs Carla e Carolina que sempre estiveram ao meu lado e apoiaram todas as minhas decisões. E aos meus cunhados Rodrigo e Jean, que também tenho como irmãos.

Ao meu namorado José, pela paciência, apoio e compreensão. E por me deixar usar seu computador todas as vezes que precisei.

Ao meu orientador Ivan que desde o início do curso instigou a me desafiar e me superar, como também, sempre me ajudou de maneira atenciosa e dedicada neste e em outros projetos da graduação.

A todos os professores que dividiram seus conhecimentos comigo durante o decorrer do curso. Destacando a Ana Veronica, a Regiane e o Rodrigo, por fazerem me apaixonar pela área de Design de Produto.

Ao Bogo, por ter me apresentado a UFSC e tudo que ela tinha a me oferecer. Além de ter sido o meu braço direito em todos os trabalhos durante esses anos.

À todas as minhas colegas de apartamento que fizeram a distância de casa ficar mais fácil. Em especial a Larissa, que dividiu e vivenciou além da casa, experiências e viagens incríveis que eu jamais teria realizado sozinha.

Aos meus amigos Ana Clara, Ana Carolina, Bruna, Natalia e William, que além de ótimos ouvintes e companheiros, sempre estavam dispostos a resolver qualquer problema para mim.

À minha família de Turim por ter feito do intercâmbio a melhor experiência da minha vida.

A todos os alunos e voluntários do Einstein Floripa Vestibulares, que me mostraram como podemos mudar o mundo juntos. Principalmente, meu amigo Lucas, que contribui diversas vezes durante o desenvolvimento do projeto.

Aos colegas de estágio da Agência Monking e da Tigre, que com formações e habilidades diferentes, completam quem eu sou hoje como designer.

Por fim, agradeço a todos aqueles que estiveram do meu lado durante estes cinco anos de curso e que contribuíram direto ou indiretamente para o desenvolvimento deste PCC.

RESUMO

Este projeto consiste no processo de desenvolvimento de uma linha de metais sanitários para a Tigre Metais, conforme a metodologia do *Design Thinking*. Com a melhora da fiscalização da legislação vigente acerca da acessibilidade, o envelhecimento da população e o crescimento do poder de consumo dos portadores de deficiência, o trabalho busca suprir a falta de produtos acessíveis no catálogo da empresa. Desse modo, o PCC segue os conceitos do Design para Todos, ou seja, engloba o máximo de usuários sem discriminação. Reúne informações de temas como a compreensão da acessibilidade, da tecnologia assistiva e das diferentes deficiências; como também, sobre a empresa: a produção de metais sanitários, os concorrentes, o público alvo e as tendências de mercado dentro deste segmento.

Palavras-chave: Design para Todos 1. Acessibilidade 2. Metais Sanitários 3. Design Universal 4. Design Inclusivo 5.

ABSTRACT

This Project consists on the process of developing a product line of sanitary metals for Tigre Metais, following the Design Thinking method. With the improvement in the inspection of the existing legislation about accessibility, the population ageing and the growth in purchasing power of disabled people, this work aimed at supplying the lack of accessible products on the company's catalog. Thus, the present work follows the Design for All concepts, in other words, it involves the maximum amount of users without discrimination. It gathers information about subjects, such as the understanding of accessibility, assistive technology and different kinds of disabilities; as well as about the company: the sanitary metals production, the competing companies, the target audience and the segment's market tendencies.

Palavras-chave: Design for All 1. Accessibility 2. Sanitary Metals 3. Universal Design 4. Inclusive Design 5.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Composição da população residente total, por sexo e grupos de idade no Brasil, 1991/2010	26
Figura 2 - Esquema da metodologia <i>Design Thinking</i>	28
Figura 3 - Medidas de referência para usuário com cadeira de rodas	31
Figura 4 – Medidas de referência para usuário com cadeira de rodas.....	31
Figura 5 – Exemplos de banheiros particulares e públicos/uso coletivo com Tecnologia Assistiva	40
Figura 6 - Cronologia do banheiro	42
Figura 7 – Etapas processo de fabricação dos metais sanitários	46
Figura 8 – Ambientação torneira de saída lateral banca <i>Pratika</i>	49
Figura 9 - Infográfico com respostas do questionário	51
Figura 10 – Infográfico com as informações coletadas nas entrevistas	53
Figura 11 – Vista superior do banheiro adaptado.....	54
Figura 12 – Vista lateral do banheiro adaptado.....	55
Figura 13 – Lista de verificação para Vigilância Sanitária	56
Figura 14 - Banheiros de uso coletivo em bares de Joinville/SC	59
Figura 15 - Banheiros de uso privado.....	60
Figura 16 - Análise ergonômica das torneiras	62
Figura 17 - Análise ergonômica das válvulas de descarga.....	63
Figura 18 - Análise cognitiva dos metais sanitários	63
Figura 19 - Teste usabilidade do banheiro coletivo com um usuário de cadeira de rodas.....	64
Figura 20 – Análise ergonômica do banheiro privado simulando o uso de cadeira de rodas	65
Figura 21 – Gráfico relação custo X benefício (Concorrentes).....	71
Figura 22 - Análise estrutural: torneira <i>Link</i> (Deca).....	73
Figura 23 - Análise estrutural: acabamento para válvula de descarga <i>Benefit</i> (Docol)....	74
Figura 24 – Painel de tendências	77
Figura 25 - Painel DNA Tigre Metais	78
Figura 26 - Painel de estilo de vida	79
Figura 27 - Painel de expressão do produto	80
Figura 28 - Painel conceito unidade	81
Figura 29 - Painel conceito intuitivo	82

Figura 30 - Painel conceito objetivo.....	83
Figura 31 - Geração de alternativas (unidade).....	84
Figura 32 - Geração de alternativas (intuitivo).....	85
Figura 33 - Geração de alternativas (objetivo)	86
Figura 34 - Renders das alternativas 01, 11 e 33.....	88
Figura 35 - Mockups das alternativas 01, 11 e 33.....	89
Figura 36 - Render da alternativa 11 aprimorada (torneira).....	92
Figura 37 - Render da alternativa final (torneira).....	92
Figura 38 - Render da alternativa final (válvula de descarga).....	93
Figura 39 - Render da alternativa final (barra de apoio)	94
Figura 40 - Ambientação linha Unika	95
Figura 41 - Modelo de Apresentação	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dimensões de um adulto, sexo masculino, em centímetros por percentis selecionados.....	32
Tabela 2 – Movimentos articulares de um adulto, sexo masculino, em ângulos (graus) .	33
Tabela 3 – Definição dos tipos de deficiência.....	37
Tabela 4 – Planilha de análise de cenário.....	57
Tabela 5 - Concorrentes diretos (torneiras de alavanca)	67
Tabela 6 - Concorrentes diretos (torneiras de pressão)	68
Tabela 7 - Concorrentes diretos (válvulas de descarga).....	68
Tabela 8 - Análise dos concorrentes (barras de apoio).....	69
Tabela 9 - Lista de verificação dos concorrentes	70
Tabela 10 - Requisitos de projeto	75
Tabela 11 - Matriz de decisão.....	87
Tabela 12 – Matriz de diferencial semântico da torneira 01	90
Tabela 13 - Matriz de diferencial semântico da torneira 11	90
Tabela 14 – Matriz de diferencial semântico da torneira 33	91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABS – Acrilonitrila Butadieno Estireno

CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DFA – Design For All

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO – International Organization for Standardization

NBR – Norma Brasileira

OMS – Organização Mundial da Saúde

PBQP – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade

PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat

PURA – Programa de Uso Racional da Água

PVC - Policloreto de Polivinila

TA – Tecnologia Assistiva

DLP - Digital Light Processing

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
1.1 OBJETIVOS	24
1.1.1 Objetivo geral	24
1.1.2 Objetivos específicos	24
1.2 JUSTIFICATIVA	24
1.3 METODOLOGIA.....	26
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	29
2.1 ERGONOMIA.....	29
2.1.1 Antropometria estática	29
2.1.2 Design for all	33
2.1.2.1 Tipos de deficiência.....	36
2.1.3 Acessibilidade	37
2.1.4 Tecnologia Assistiva	38
2.1.5 Sanitários	40
2.1.6 Metais sanitários	43
2.1.6.1 Materiais e processos.....	44
3 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	49
3.1 BRIEFING.....	49
3.2 PÚBLICO ALVO	50
3.2.1 Questionário	51
3.2.2 Entrevistas	52
3.2.3 Cenário	53
3.2.4 Análise Ergonômica	61
3.3 CONCORRENTES	66
3.3.1 Lista de verificação	69
3.3.2 Análise Estrutural	72
3.4 REQUISITOS DE PROJETO	74
3.5 PAINÉIS SEMÂNTICOS	77
3.5.1 Tendências de Mercado	77
3.5.2 DNA da Tigre Metais	78
3.5.3 Definição dos conceitos	79
3.6 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	84

3.7 MATRIZ DE DECISÃO	86
3.8 AMPLIAÇÃO DA ALTERNATIVA FINAL.....	91
4. PROJETO DETALHADO	95
4.1 MODELAGEM 3D E 2D	95
4.2 AMBIENTAÇÃO.....	95
4.3 MODELO DE APRESENTAÇÃO	96
5. MEMORIAL DESCRITIVO	97
5.1 CONCEITO DO PRODUTO	97
5.2 FATOR ESTÉTICO CONSTRUTIVO	97
5.3 FATOR AMBIENTAL.....	97
5.4 FATOR ESTÉTICO E SIMBÓLICO	98
5.5 FATOR COMERCIAL E MARKETING	98
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100

1 INTRODUÇÃO

Existe um movimento crescente de inclusão das pessoas com deficiência, mobilidade reduzida e idosos no mercado de trabalho e nas interações cotidianas, alcançado pela luta de ir e vir com liberdade por um meio físico adequado que garanta segurança e acesso. Conscientização que parte não só daqueles atingidos diretamente, mas do restante que prefere adquirir e frequentar os produtos/espços acessíveis, tomados por um posicionamento frente a essa problemática e pelas futuras limitações que ocorreram durante o processo de envelhecimento.

Decorrente de um longo caminho de segregação que durante a história mudou de maneira não linear e homogênea os modelos sociais de enxergar aqueles com deficiência: o modelo da eliminação, do assistencialismo, da exclusão e da integração (MANFREDINI, 2016).

Já no Brasil a quase 20 anos, existe a implementação e divulgação de leis e normas como a Lei nº 10.098/00 (BRASIL, 2000) - regulamentada através do Decreto nº 5.296/04 (BRASIL, 2004) - e a NBR 9050 (ABNT, 2015), validam o direito à acessibilidade, baseado no direito de igualdade que é garantido pela Constituição Federal (BRASIL, 1988). Que nesse contexto, abrange não apenas as estruturas físicas, mas adota um conjunto de medidas capazes de eliminar todas as barreiras sociais, como aquelas atitudinais e comunicacionais, que também impedem as pessoas de desempenharem seus papéis na sociedade, incluindo o papel de consumidor.

As pessoas com deficiência são, antes de tudo, pessoas. E isto costuma ser pouco valorizado pelas empresas, mesmo constituindo uma fatia em potencial do mercado de consumo que controla montantes significativos de rendimento disponível, especialmente no Brasil em que quase 40 milhões de pessoas deixaram a pobreza e melhoraram o poder de consumo em apenas 7 anos (COLEMAN, 2003; PINHEIRO & ALT, 2011). O Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990) reconhece a pessoa com deficiência, idosos, crianças e analfabetos como “consumidores hipervulneráveis”, tratando-os do princípio constitucional da isonomia, segundo a qual os desiguais devem ser tratados desigualmente, na proporção de suas desigualdades para se obter a igualdade desejada. Entretanto, eles têm o desejo de serem atendidos com os mesmos critérios empregados com outros usuários, sem discriminação.

O *Design for All* é um conceito que se baseia em projetar para todos, buscando valorizar as diferenças das minorias para que elas sejam contempladas e, paralelamente, tenham acesso aos produtos e serviços. O DFA se destaca por evitar adaptações, não ser

exclusivo para portadores de deficiência e considerar o apelo estético um requisito com o mesmo peso de outros. Isto faz dele, uma importante ferramenta de igualdade para a sociedade.

A Tigre S.A. (2013) iniciou em 1941 em Joinville/SC com a produção de pentes e cachimbos. Quando o plástico entrou no mercado brasileiro, ela introduziu este novo material para a fabricação também de piteiras, copos, pratos, brinquedos e leques. No final dos anos 1950 a empresa foi pioneira ao investir em um mercado completamente novo no país: tubos e conexões de PVC (Policloreto de Polivinila) para instalações hidráulicas. Para ganhar credibilidade neste novo desafio, ela investiu em marketing criativo, assistência técnica inovadora e capacitação dos profissionais, ressaltando sempre sua qualidade. Atualmente, ela é uma multinacional brasileira líder na fabricação de tubos, conexões e acessórios no setor da construção civil, inserida nas categorias predial, infraestrutura, irrigação e indústria. Seu crescimento acarretou na formação do Grupo Tigre devido a incorporação de outras empresas, como Claris Portas e Janelas, Tigre Pincéis, Tigre-ADS, Tigre Águas e Efluentes e Tigre Metais (novo nome para expansão da marca Fabrimar para outros estados).

A Fabrimar (2018) é sua mais nova aquisição, sendo ela uma empresa que visa a responsabilidade social, buscando soluções para a melhor utilização de recursos de maneira ética, sustentável e eficaz. Começou em 1960, no Rio de Janeiro, como Mecamar, voltada para peças usinadas para terceiros, componentes para a instalação de gás e válvulas para botijões. Em 1962 passa a ser Fabrimar, continuando a produção anterior e avançando nos anos subsequentes para a fabricação de registros de pressão e gaveta, metais cromados, irrigação e peças termoplásticas. Em 1980, a empresa lança a primeira torneira eletrônica do Brasil e passou a se destacar pelo seu perfil inovador, como também preocupado com a instalação e uso dos produtos. Seu foco é um banheiro mais moderno e versátil, valorizando todos os aspectos do Design.

O escopo deste Projeto de Conclusão de Curso é desenvolver uma linha de metais sanitários que gere resultados positivos para aqueles que precisam adaptar seus negócios e, também, para os clientes finais que gostariam de ter acessibilidade em suas próprias casas, por uma necessidade atual ou futura. Considerando no decorrer do projeto a presença de diversas deficiências, restrições e/ou dificuldades, como grávidas, crianças, pós-operatório, déficit cognitivo, estrangeiros, entre outros.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Projetar uma linha de metais sanitários com acessibilidade para a Tigre Metais (composta por torneira, válvula de descarga e barra de apoio).

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudar a normatização vigente;
- Reunir dados ergonômicos e antropométricos;
- Descrever o conceito de *Design for All* (DFA), Tecnologia Assistiva e acessibilidade;
- Examinar os materiais e processos que compõem a produção de metais sanitários;
- Levantar as necessidades do público alvo;
- Identificar os concorrentes e o cenário atual;
- Determinar os requisitos de projeto;
- Gerar e analisar as alternativas;
- Construir o modelo volumétrico e validar sua usabilidade;

1.2 JUSTIFICATIVA

A maneira com que a sociedade se relaciona com a parcela da população que apresenta algum tipo de deficiência vem se modificando. Desde 2001, quando divulgado pela Organização Mundial da Saúde - OMS, um sistema de Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) entende-se deficiência não apenas como a incapacidade resultante de limitações das funções e estruturas do corpo como também da influência de fatores sociais e ambientais sobre essa limitação. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2002). Nesse mesmo ano, iniciou-se a obrigatoriedade de implementação da Lei da Acessibilidade que

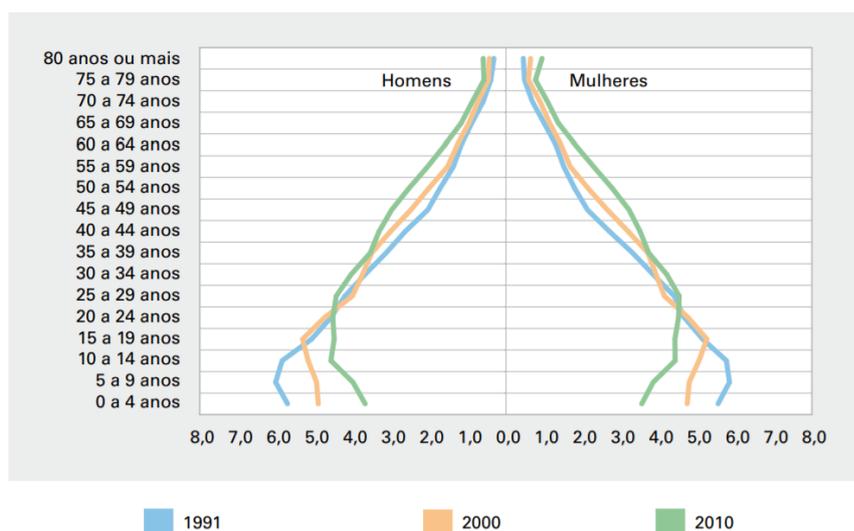
“[...] estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.” (BRASIL, 2000)

O artigo 11º desta lei dispõe que qualquer construção, ampliação ou reforma de edifícios públicos ou privados de uso coletivo devem adaptar-se de modo a proporcionar acessibilidade às pessoas portadoras de deficiência de acordo com as normas técnicas da ABNT. Ou seja, segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015) é preciso ter no mínimo 5% do total de sanitários com dimensões que permitem o fácil acesso e uso por qualquer pessoa. Caso a lei supracitada não seja cumprida os empreendimentos novos não devem receber alvará das prefeituras e aqueles já construídos estão sujeitos a penalidades definidas por cada município. Com o aumento de políticas públicas voltadas a essa parcela da sociedade a fiscalização nas cidades brasileiras tende a crescer, de forma que estas pessoas possam levar uma vida, no mínimo, próxima da normalidade.

O último censo demográfico (IBGE, 2012) apontou aproximadamente 45 milhões de pessoas, correspondendo a 23,9% da população brasileira, que se auto declararam com grande dificuldade ou que não conseguiam ver, ouvir e/ou se locomover de modo algum, e/ou declararam ter deficiência mental ou intelectual. Sendo que 67,7% da população de 65 anos ou mais de idade declarou ter pelo menos uma das deficiências investigadas, situação explicada pelo próprio fenômeno do envelhecimento, onde há uma perda gradual da acuidade visual e auditiva e da capacidade motora do indivíduo.

A participação relativa da população idosa com 65 anos ou mais sofreu grandes mudanças nos últimos 50 anos devido ao declínio dos níveis de mortalidade e a diminuição dos níveis de fecundidade. Ao analisar as três pirâmides etárias relativas do Brasil para os anos de 1991, 2000 e 2010 (Figura 1) percebe-se o alargamento do topo da pirâmide, o que reflete em um aumento na sua participação econômica no país e o surgimento de vários produtos voltados para as necessidades deste público. (IBGE, 2011)

Figura 1 - Composição da população residente total, por sexo e grupos de idade no Brasil, 1991/2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991/2010 (IBGE, 2011)

A Fabrimar, empresa de metais sanitários adquirida recentemente pelo Grupo Tigre (TIGRE, 2016), não possui uma linha voltada para as necessidades do público idoso e/ou portador de deficiência. Sendo que correspondem a uma grande e crescente parcela da população e existe a responsabilidade social de incluir nos espaços de uso coletivo e, além disso, representam um grupo com importante poder de consumo. Portanto, o projeto de pesquisa também demonstra um alto valor econômico, principalmente, devido às normas públicas que exigem o uso de produtos adaptados em todos os sanitários de uso coletivo.

Além disso, atualmente faço parte do programa de estágio da Tigre, na área de Pesquisa & Desenvolvimento de Produtos do Centro de Operações de Joinville/SC. Apesar de ser uma área corporativa, no momento não tem uma relação direta com a Fabrimar (atual Tigre Metais). De qualquer modo, existe interesse da empresa e da minha parte em relacionar os conhecimentos de modo a agregar para ambos.

Diante dos pontos levantados, este projeto busca responder quais as características necessárias para metais sanitários de acessibilidade poderem ser instalados em qualquer banheiro. E a partir desses parâmetros será desenvolvido uma linha de peças que contemplem tal fundamentação.

1.3 METODOLOGIA

Utilizado a partir do início da década de 90 e popularizada posteriormente pela IDEO, uma das mais importantes empresas de Design do mundo, o *Design Thinking* não se trata de

uma metodologia com uma sequência ordenada de etapas. Mas sim, de um novo modelo mental fundamentado em um processo exploratório centrado no usuário que possibilita a transição entre as etapas com liberdade em qualquer momento do projeto. Esta abordagem foi a base para o desenvolvimento deste projeto.

“O *Design Thinking* é sobre pessoas [...]. Sobre compreender e trazer a tona o que as coisas significam para elas e projetar melhores ofertas com esse significado em mente. É sobre endereçar problemas complicados com um olhar profundamente contagiado pela perspectiva de quem enfrenta esses problemas todos os dias.” (PINHEIRO; ALT, 2011, p. 41)

Para Pinheiro e Alt (2011) é preciso mergulhar no cotidiano das pessoas para viver as barreiras que elas enfrentam ao usar um produto, envolvendo as diversidades humanas no processo. Para isso, o método consiste em três pilares que são: empatia, colaboração e experimentação, conceitos que não saem de moda e foram aplicados em cada etapa deste trabalho.

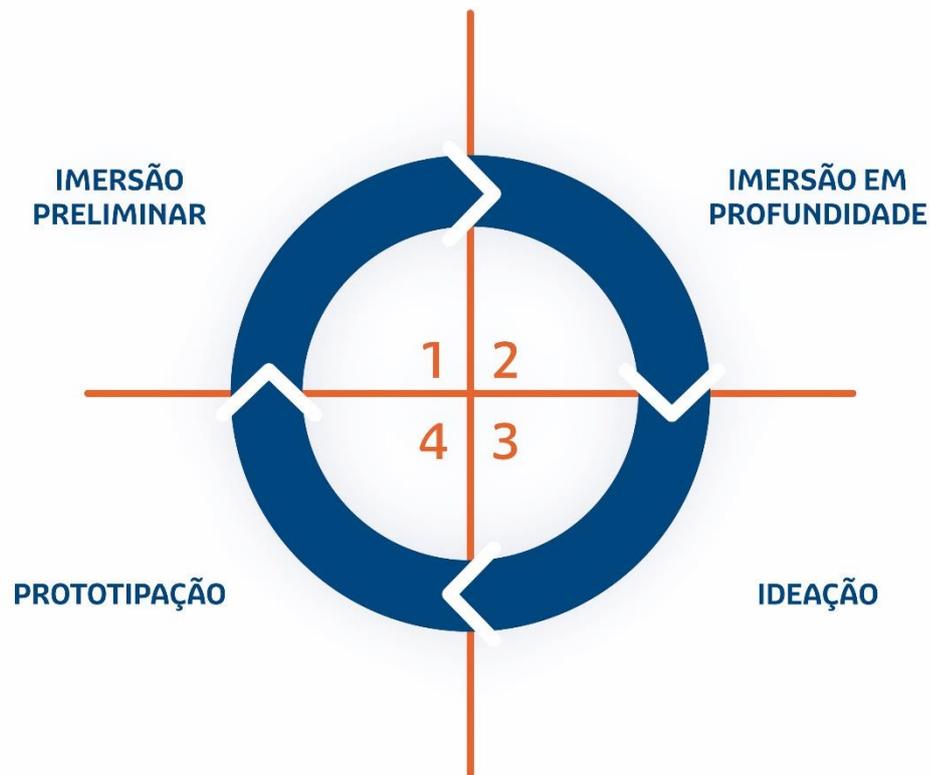
É possível dividir o método em Imersão, Ideação e Prototipação. Que é a busca por informações referentes ao problema, a geração de alternativas e a aplicação do projeto, respectivamente. Para realizar esses passos com os conceitos supracitados é preciso interagir e cocriar com os usuários, trabalhar com equipes multidisciplinares e testar quantas vezes for preciso (BROWN, 2009).

A primeira etapa da monografia consiste na fundamentação teórica, que é o resultado da *Pesquisa Desk*, uma subfase do processo de Imersão Preliminar. Após identificado o problema, busca-se compreender seu contexto através de uma pesquisa sobre os principais temas que contemplam o projeto. Para tal, utiliza-se principalmente fontes confiáveis em contexto da internet (de onde provém a nomenclatura *Desk* - referente a *Desktop*), especialmente para identificação de tendências de mercado.

As outras subfases do processo de Imersão Preliminar estão no início da segunda etapa, no desenvolvimento de projeto. São elas, o Reenquadramento - alinhamento do *Briefing*, ou seja, da relação designer e empresa - e a Pesquisa Exploratória - pesquisa de campo que define o público alvo. No mesmo tópico, também foi trabalhada a etapa de Imersão em Profundidade, em que foi feita a análise do público alvo, do cenário e dos concorrentes. A partir das conclusões coletadas foi possível sintetizá-las em requisitos de projeto que guiaram o processo de Ideação.

Nesta fase, busca-se gerar alternativas para converter ideias em forma que transformem a maneira como as pessoas vivem sem limitar a criatividade. Para depois categorizá-las de acordo com os requisitos de projeto com o objetivo de facilitar a escolha das melhores alternativas que equilibram benefícios para o negócio e a sociedade. Para então, na Prototipação, construir protótipos que auxiliem a identificação de soluções que não atendem as necessidades dos usuários, para esses serem modificados ou descartados e testados até encontrar a solução final. Na figura 2 pode-se ver de maneira simplificada a metodologia *Design Thinking*.

Figura 2 - Esquema da metodologia *Design Thinking*



Fonte: Da autora.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ERGONOMIA

A ergonomia de modo espontâneo sempre existiu, o homem que autoproduzia suas ferramentas já o fazia de maneira a efetuar suas atividades de trabalho com o menor esforço possível. Porém foi durante a Segunda Guerra Mundial que começou seu desenvolvimento a partir de diversas disciplinas como fisiologia, medicina do trabalho, psicologia, tecnologia, estatística e ciências sociais buscando a máxima segurança e qualidade em condições de máximo rendimento (LUPACCHINI, 2010).

O objetivo é projetar através de parâmetros como usabilidade, conforto, menor fadiga e segurança. Ou seja, tornar um produto capaz de ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e segurança, proporcionar autonomia com o mínimo de adaptações e não gerar riscos à saúde do ser humano.

A relação entre a Ergonomia e o Design e/ou o *Design for All* é muito forte pela sua característica antropocêntrica. Tal ponto é somado a características sociais e psicológicas do usuário que são necessárias para o projeto ter uma fundamentação multifatorial e não gerar frustração no uso. Em uma das obras mais famosas do Design moderno, Norman (2006) levanta que todo produto precisa ser claro em suas funções, criar *mapping* (relação evidente entre os comandos e seus efeitos), possuir *affordance* (uma forma física com potencial para ser manipulado da maneira correta), fornecer *feedbacks* constantes e possuir um bom modelo mental.

2.1.1 Antropometria estática

A antropometria é a ciência que trata das medidas do corpo humano para determinar diferenças em indivíduos e grupos. Ela não deve ser vista com um simples exercício de medições, pois os dados dimensionais devem ser reunidos de acordo com fatores como idade, sexo, raça e poder aquisitivo que interferem diretamente nos resultados obtidos. A partir dessas análises chega-se a importantes conclusões, por exemplo, os idosos tendem a ser mais baixos e perder grau de alcance devido à incidência de limitações dos movimentos articulares (PANERO; ZELNIK, 2002).

Projetar para o indivíduo real não é uma tarefa simples. Existe uma tendência dominante de seguir a curva de Gauss, um método estatístico em que é gerado um gráfico a

partir das dimensões lineares do corpo-humano em que a maior parte das medidas caem na parte central do gráfico, e então, as pessoas muito baixas, muito altas, ou com alguma característica diferenciada ficam de fora dessa área (da média) (CAMBIAGHI, 2012).

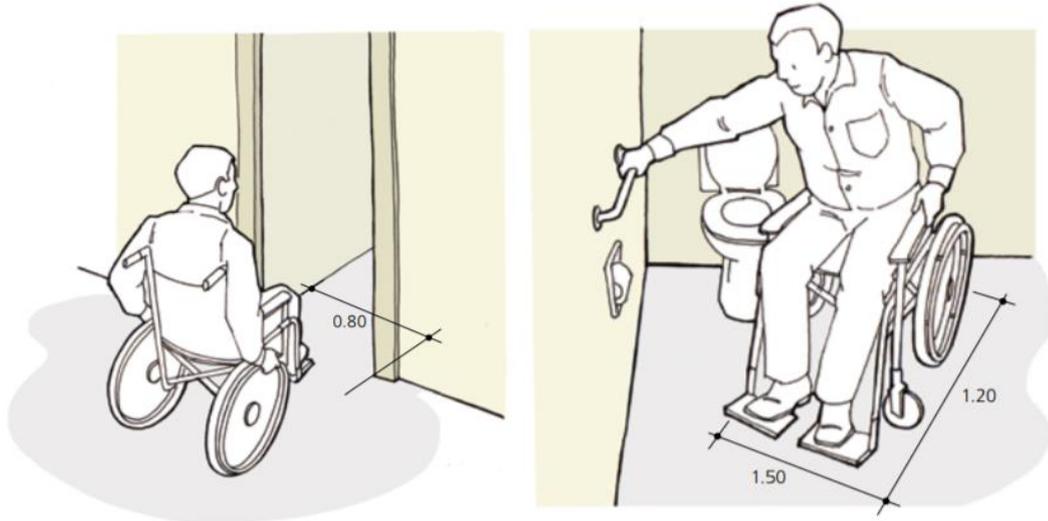
Para desenvolver um Design inclusivo com um produto único, um produto regulável ou uma gama de produtos é preciso partir de dados antropométricos, ou seja, analisar medidas das várias partes do corpo humano relacionadas a manipulação, uso ou acionamento do objeto em questão. Para o presente trabalho, foi usado os referenciais da NBR 9050 (ABNT, 2015) que consideram os percentis de 5 e 95 da população brasileira, os extremos correspondentes a mulheres de baixa estatura e homens de estatura elevada.

Para determinar os parâmetros de referência da pesquisa de cenário referente a banheiros privados de uso coletivo, foram utilizadas as seguintes afirmações presentes na norma supracitada:

- Colocar pisos antiderrapantes;
- Evitar desnivelamento entre ambientes;
- Prever portas com 0,80 m de largura e área de giro de no mínimo 1,50 m nos cômodos, sendo aceitável em algumas situações a área de giro de 1,50 m x 1,20 m para uma pessoa em cadeira de rodas possa entrar e sair de frente de um ambiente;
- Instalar campainhas de segurança em ambientes em banheiros;
- Prever altura de comandos de eletricidade, maçanetas de portas e balcões entre 0,40 m e 1,20 m do piso;
- Instalar sensor de presença para iluminação em áreas de banheiros;
- Garantir rota de circulação livre de obstáculos;
- Planejar a disposição dos móveis de forma a evitar movimentos de rotação;
- Prever banheiros em locais próximos e em todos os pavimentos da edificação;
- Instalar pias com barras de apoio;
- Elevar o vaso sanitário a 0,46 m de altura do piso (sóculo) e instalar duchas para higiene íntima e barras de apoio e transferência.

A figura 3 apresenta as medidas de referência para passagem (tamanho de porta) e circulação (área de giro). Elas são baseadas no usuário com cadeira de rodas por ele precisar de mais espaço para acesso e movimentação no banheiro.

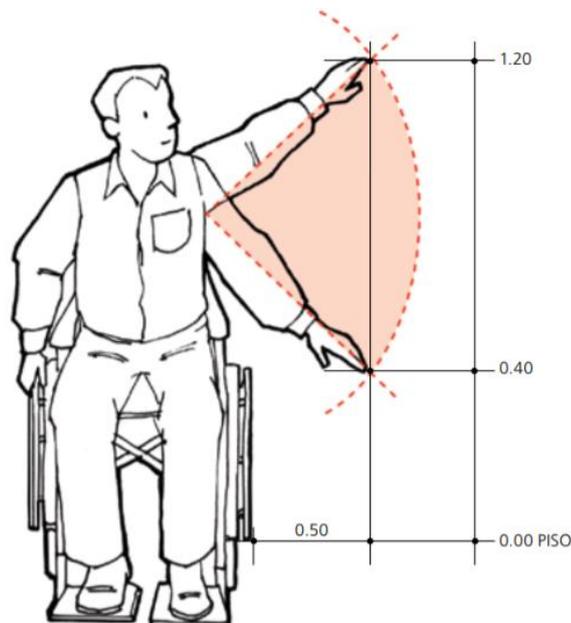
Figura 3 - Medidas de referência para usuário com cadeira de rodas



Fonte: Governo do Estado de São Paulo (2010)

A figura 4 apresenta as medidas de referência para alcance e usa como base as necessidades da pessoa com cadeira de rodas. Neste caso é por estar sentado durante as ações, ou seja, em uma altura inferior.

Figura 4 – Medidas de referência para usuário com cadeira de rodas



Fonte: Governo do Estado de São Paulo (2010)

Já os referenciais teóricos disponíveis para dimensionamento das áreas de contato (tabela 1) são de um adulto do sexo masculino retirados do trabalho de Panero e Zelnik

(2002). Por ser um limitante para a pesquisa, foi feita uma análise para compreender as necessidades também das crianças, mulheres e idosos. Como produtos pensados para portadores de deficiência física e/ou mobilidade reduzida, foram desconsideradas as medidas para movimentos que utilizem dedos, firmeza, precisão, torção ou pronação dos pulsos e contempladas as medidas dos pés.

Tabela 1 – Dimensões de um adulto, sexo masculino, em centímetros por percentis selecionados

Percentil	Comprimento Palma da Mão	Largura Palma da Mão	Comprimento Sola do Pé	Largura Sola do Pé
95	11,8	9,6	21,4	10,6
5	10,0	8,2	18,2	9,0

Fonte: Panero e Zelnik (2002). Elaborado pela autora.

Para referencial dos ângulos dos produtos desenvolvidos (tabela 2) também são de um adulto do sexo masculino retirados do trabalho de Panero e Zelnik (2002). Estes dados são importantes para apontar a posição de alguns comandos de modo que o usuário não tenha uma superextensão ou superflexão para efetuar algum movimento durante o uso do produto, ou seja, que passe destes valores de angulação.

Tabela 2 – Movimentos articulares de um adulto, sexo masculino, em ângulos (graus)

Referencial	Tornozelo	Pé	Pulso	Ombro	Pescoço	Coluna Vertebral
 Dorsiflexão/ Extensão	20	20	65	45	50	30
 Flexão	35	35	70	90	40	70

Fonte: Panero e Zelnik (2002). Elaborado pela autora.

Para melhor ângulo visual utilizou-se os dimensionais de flexão do pescoço e posição recomendada para controles de segmentos verticais (15 graus) como para facilitar o acionamento utilizou-se os dimensionais de rotação em posição neutra do ombro (45 graus) e flexão do tornozelo, pé, pulso, ombro e coluna vertebral.

2.1.2 *Design for all*

O conceito de Design, surgiu com a Revolução Industrial e, por conta disso, sempre esteve associado a produção em série que exige que os produtos sejam iguais entre eles, mesmo que usados por pessoas, psicologicamente e fisicamente, diversas. Com isso, os projetos se tornaram reducionistas ao se basearem nas medidas de um ‘homem médio’, o que gerou um ambiente completamente desconfortável em que todos precisam se adaptar para exercer suas atividades cotidianas, ao invés do inverso. Apesar de o mundo ser fabricado por essas mesmas pessoas (CAMBIAGHI, 2012).

O problema é que a sociedade tende a ignorar as minorias, pois dentro delas já há um grupo diversificado. E essa minoria tende a se adaptar como mecanismo de defesa e acaba por acreditar que aquilo que é dado é realmente bom enquanto, na verdade, se trata de inadequações do ambiente. Por isso, Sommer (1972) defendia a conscientização do Design e a proliferação de ideias contrárias a aceitação passiva dos problemas do ambiente. Na mesma época, Papanek (1971) também buscava divulgar que só quando as minorias aparentemente pequenas são combinadas que o desenho é conquistado pela maioria.

Como diria Cardoso (2012, p.12), “não são determinados esquemas de cores e fontes, proporções e diagramas, e muito menos encantações como “a forma segue a função”, que resolverão os imensos desafios do mundo complexo em que estamos inseridos”. O Design funciona como um agente de mudança social em que pode fazer as pessoas serem excluídas quando seu foco é apenas a construção de desejos, como também incluídas ao pensar nas necessidades do mundo real. Conforme descrito por Cambiaghi

“Quando uma pessoa com deficiência está em um ambiente acessível, suas atividades são preservadas, e a deficiência não afeta suas funções. Em uma situação contrária, alguém sem qualquer deficiência colocado em um ambiente hostil e inacessível pode ser considerado deficiente para esse espaço.” (2012, p. 23)

Design for All (DFA, ‘Design para Todos’ em português) é projetar contemplando os extremos, valorizando as diferenças de todos com a mesma importância e pensando nos pequenos grupos com todas as suas derivações para não resolver apenas problemas supérfluos, porém buscar um resultado final com excelência suficientemente flexível e sem necessidade de adaptações no maior número de situações possíveis durante o período de existência daquele objeto (LAMPUCHINNI, 2010). O escopo do DFA é “permitir que todas as pessoas tenham oportunidades iguais de participação em todos os aspectos da sociedade.” (ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA DO INSTITUTO EUROPEU PARA O DESIGN INCLUSIVO, 2004).

O DFA se destaca por não ser exclusivo para portadores de deficiência. Ele considera que todos podem apresentar dificuldades temporárias para cumprir determinada ação por diferentes motivos como estar com membros engessados, desatento ou com sacolas, não conhecer a língua ou a cultura, o próprio processo de envelhecimento, entre outros. Como destacado por Dischinger, Ely e Piardi (2012) bons exemplos beneficiam todas as pessoas, sem haver discriminação. Quando se compreende os benefícios sociais ficam evidentes as vantagens competitivas e econômicas de seguir esta linha projetual.

Os conceitos de *Universal Design* ou *Inclusive Design* se assemelham muito ao *Design for All* e são, constantemente, confundidos por tratarem o mesmo tema e terem sido desenvolvidos na mesma época, na década de 1990. Os estudos sobre *Inclusive Design* se iniciaram no Reino Unido e um de seus pioneiros foi o arquiteto Selwyn Goldsmith que tinha a premissa modificar atitudes, valores e práticas dos desenvolvedores para responderem especificamente às necessidades das pessoas portadoras de deficiência para garantir a acessibilidade (IMRIE; HALL, 2001).

Os autores acima também descrevem que enquanto isso, nos Estados Unidos, o jovem designer Ron Mace buscava vivenciar, através de um disfarce que durou 3 anos, as restrições físicas de uma mulher idosa. As descobertas influenciaram o crescente movimento do *Universal Design* na América. O objetivo do conceito é a construção de objetos prazerosos de usar com um apelo estético muito forte como estratégia de venda em massa que vai além da acessibilidade. Os sete princípios que o regem, conforme Decreto Nº 5.296 (BRASIL, 2004) são as referências básicas para as normas técnicas de acessibilidade da ABNT e a legislação específica, sendo eles:

1. Uso simples e intuitivo: é fácil de entender independente da experiência do usuário, das habilidades de linguagem, do conhecimento ou dos níveis de concentração.
2. Uso equivalente: o Design não prejudica ou estigmatiza grupos de usuários.
3. Possui informações úteis: o projeto comunica informações necessárias ao usuário independentemente das condições do ambiente ou das habilidades sensoriais do usuário.
4. Tolerância para erros: minimiza riscos e consequências de fatalidades involuntárias ou acidentais durante o uso.
5. Flexibilidade de uso: o projeto acomoda uma ampla gama de preferências e habilidades individuais.
6. Mínimo esforço físico: o produto ou serviço pode ser usado com eficiência e conforto, com o mínimo de fadiga.
7. Tamanho apropriado e espaço para alcance: manipulação e uso independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade.

O *Design for All* teve importante desenvolvimento na Europa. Apesar de ter a mesma identidade de conteúdo das outras expressões, e por isso, as contemplar em sua definição, ela possui características específicas que a diferenciam e a complementam. Para o DFA, diferente dos outros, o produto, sistema e ambiente devem ter uma relação holisticamente integrada, o apelo estético deve ser um requisito como os outros levantados e o designer deve envolver todos os possíveis usuários durante as fases projetuais para alcançar as suas necessidades reais (LAMPUCHINNI, 2010).

2.1.2.1 Tipos de deficiência

A sociedade tende a agir de forma negativa e segregadora com os portadores de deficiência, muito pela falta de interação com eles, categorizando-os como “não normais” e envolvendo-os em instituições especiais distantes das relações sociais. A Associação *Design for All* Itália (2018), ressalta que não existem deficientes, ou seja, deficiência não é sinônimo de ineficiência. E que ambientes inacessíveis são uma violação das liberdades civis, sendo importante destacar, que a acessibilidade não é só física, mas é também perceptiva, sensorial e cultural.

Com base no IBGE (2011) percebe-se uma diferenciação entre pessoas com pelo menos uma das deficiências investigadas e sem nenhuma dessas deficiências. Por exemplo, a população acima de 15 anos sem instrução ou apenas com o fundamental incompleto foi de 61,1% para 38,2%. Quanto a inserção no mercado de trabalho, utilizou-se como indicador o percentual de pessoas economicamente ativas na população de 10 ou mais anos de idade, o que superou a diferença de 16 pontos percentuais, limitando principalmente os homens.

Para um bom projeto é preciso conhecer as deficiências. Como sua classificação é muito complexa, foi elaborada a tabela 3 a partir da síntese descrita por Dischinger, Ely e Piardi (2012) que busca facilitar a compreensão. Para tal, as deficiências congênitas, adquiridas ou temporárias não sofrem diferenciação por apresentarem as mesmas restrições, apesar de isso influenciar a inclusão na sociedade.

Tabela 3 – Definição dos tipos de deficiência

Tipo de Deficiência	Características	Exemplos de Restrições
Físico-motora	Alteram a capacidade de motricidade. Membros superiores afetam força, alcance, coordenação e precisão. Membros inferiores afetam mobilidade, aproximação e uso.	<ul style="list-style-type: none"> - Agarrar; - Puxar; - Empurrar; - Levantar; - Torcer; - Rotacionar; - Pinçar; - Caminhar.
Sensoriais	Perda significativa na capacidade de sistemas perceptivos: orientação, háptico, visual, auditivo e paladar-olfato. Apenas visual e auditivo são classificados como deficiência no Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> - Enxergar; - Percepção das formas; - Ver com nitidez; - Visão periférica; - Distinguir cores; - Compreensão oral; - Percepção espacial; - Perda de equilíbrio.
Cognitivas	Dificuldade para compreensão e tratamento das informações recebidas (atividades mentais). Afetam aprendizado e aplicação de conhecimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação linguística; - Comunicação interpessoal; - Concentração; - Perder memória e raciocínio; - Compreensão espacial.
Múltiplas	Apresenta a associação de mais de um tipo de deficiência. Mesmo sem a presença mútua, geralmente uma acarreta alterações em outras funções e estruturas corpóreas.	Situações agrupadas, conflito de restrições.

Fonte: Dischinger, Ely e Piardi (2012). Elaborado pela autora.

Conhecer os tipos de deficiência e diferenciar suas restrições esclarece quais as necessidades que devem ser contempladas no projeto para que ele seja acessível a todos, ou em alguns casos, assista o maior número de pessoas. Dessa forma, evita a segregação, infelizmente, situação comum em muitos projetos de acessibilidade.

2.1.3 Acessibilidade

O arquiteto Selwyn Goldsmith foi pioneiro do conceito “arquitetura sem barreiras” que fundamentou a especificação padrão para construções e instalações acessíveis no Reino Unido, o que levou a um reconhecimento internacional da necessidade de remover as barreiras arquitetônicas e influenciou o desenvolvimento de muitas normas (IMRIE; HALL, 2001). A existência de barreiras no espaço público e de uso coletivo impedem o direito básico do cidadão de se deslocar livremente, além de dificultar a interação com o ambiente social e

atrasar seu desenvolvimento. Apesar de apresentarem grande complexidade, sempre existe a possibilidade de amenizar ou diminuir as dificuldades existentes através de conscientização e projetos de reforma ou restauro.

As barreiras são originadas de dois tipos: arquitetônicas e/ou atitudinais. Dischinger, Ely e Piardi (2012, p.14) conceitualizam as arquitetônicas como “os elementos físicos, naturais ou construídos, que dificultam ou impedem a realização de atividades desejadas de forma independente” de maneira permanente ou dinâmica, de acordo com sua duração no tempo e no espaço, como por exemplo um poste e um carro de pipoca. Já as barreiras atitudinais ocorrem na esfera social, “quando as relações humanas se centram nas dificuldades dos indivíduos e não em suas habilidades, criando empecilhos para a sua participação na sociedade”.

Diferente do que parece, as barreiras atitudinais são as mais difíceis de resolver. Aqueles diferentes, que aparecem como minoria, são vistos pelos outros como objetos de curiosidade e de observação. Existe um medo generalizado que geram reações de defesa, como fuga, recusa e indiferença (LUPACHINNI, 2010). Essas atitudes, por fim, interferem na arquitetura, sempre colocando, mesmo nas soluções de ‘acessibilidade’ os indivíduos portadores de deficiência em espaços separados e escondidos.

A acessibilidade é definida como

“possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.” (BRASIL, 2000)

É importante destacar que também é necessário que o local permita ao usuário compreender sua função, sua organização e relações espaciais, assim como participar das atividades que ali ocorrem com segurança, conforto e independência sem discriminação. O bem-estar deve ocorrer de maneira visual, acústica e física, como pelo conforto ambiental e as condições higiênicas.

2.1.4 Tecnologia Assistiva

Um dos escopos da evolução tecnológica é a de facilitação das tarefas diárias. A Tecnologia Assistiva (TA) para aqueles portadores de deficiência além de facilitar, torna

possível sua realização mantendo e melhorando as capacidades funcionais do indivíduo, conforme a definição

"Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social." (BRASIL, 2009, p.10 apud COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS, 2008)

O objetivo principal da TA é proporcionar maior independência, qualidade de vida e inclusão social ao portador de deficiência, sendo entendida como um “recurso do usuário” e não como “recurso do profissional” e não deve ser confundida com tecnologia médica ou de reabilitação. Conforme Decreto 5.296 (BRASIL, 2004) é considerado Tecnologia Assistiva “os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade de pessoas portadoras de deficiência, com habilidade reduzida favorecendo autonomia pessoal, total ou assistida”.

A TA é dividida em 11 classes propostas pela classificação da Norma Internacional ISO 9999:2002 (BERSCH, 2017), sendo a classe 18 (mobiliário e adaptações para residenciais e outras edificações) a mais coerente com o presente trabalho, como apresentado alguns exemplos na figura 5.

Figura 4 – Exemplos de banheiros particulares e públicos/uso coletivo com Tecnologia Assistiva



Fonte: Da autora.

Todo desenvolvimento como TA deve envolver diretamente o usuário e ser baseado em seu contexto de vida, suas necessidades e habilidades. É garantido pela Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015, art. 74) “à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de Tecnologia Assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida”. Infelizmente, é difícil encontrar banheiros como os da figura 5.1 e 5.3 em que a solução apresenta uma qualidade de acabamento equivalente àquela sem TA, e ainda nesses casos, os metais sanitários não se enquadram ao estilo proposto. O comum, principalmente nos sanitários públicos, são projetos sem preocupação estética como o da figura 5.2.

2.1.5 Sanitários

Os sistemas de canalização de água foram originados antes de Cristo. No Egito, por volta de 3000 a.C. as pessoas já tinham o hábito de se banhar para limpar o corpo e purificar a alma. Na Grécia Antiga, os banhos públicos eram valorizados como oportunidades de relaxamento, prazer e confraternização. Já os romanos se destacaram por criarem os banheiros públicos (*latrinae*). No século 3 d.C., Roma já havia 144 instalações sanitárias

públicas, formado por um refinado sistema de cloacas. Infelizmente, na Europa Medieval ocorreu uma mudança de paradigma, não havia infraestrutura de esgoto, as valas eram no meio das ruas e os penicos eram utilizados e esvaziados pela janela. Com isso, proliferou-se as doenças, como a Peste Bulbônica (século XIV), incentivando medidas públicas de higiene e conscientização. (ROCHA, 2016).

Os banheiros dentro de casa primeiramente era um luxo exclusivo dos nobres. Eles começaram a se popularizar na Europa apenas em 1668, com uma nova legislação na França que determinava a inclusão deste cômodo nas novas casas. Mas foi em 1775, quando Alexander Cumming patenteou o vaso sanitário com descarga e vedação de odor (sifão) que o penico foi substituído e as instalações sanitárias residenciais passaram a ser mais higiênicas e comuns. Logo depois, em 1800, Thomas Gryll inventou a torneira de rosca, que interrompia o fluxo da água com facilidade, auxiliando no abastecimento de água encanada. Em 2 de fevereiro de 1852, a administração municipal de Londres abriu o primeiro banheiro público do mundo (só para homens) na *Fleet Street*, o centro da imprensa da capital britânica, um grande marco para a saúde pública (HOSSFELD, 2018). Com esses avanços o banheiro adquiriu uma estética própria que evoluiu conforme os anos, de acordo com a cronologia da figura 6.

Figura 5 - Cronologia do banheiro



Fonte: Da autora.

No século XIX, as peças dos banheiros foram desenvolvidas em materiais nobres (mármore, louça e metais) e os sistemas de canalização voltaram a funcionar. Primeiro os sanitários foram tomados por cores e estampas, sendo o branco a cor da classe menos favorecida economicamente. Depois, transformou-se em monocromático e claro, com predominância de branco como significado de limpeza. As dimensões do banheiro também sofreram alterações, aumentaram com o ganho de importância no decorrer dos anos e as tarefas acrescentadas a ele, e reduziram para se adaptar a casas compactas, mais baratas e

fáceis de limpar. Com o desenvolvimento de materiais mais baratos oferecendo a mesma performance, mais pessoas puderam ter acesso a um banheiro completo. Existe uma tendência há alguns anos de separar a área pública e privada nas residências, tornando o banheiro muito mais pessoal e aconchegante.

2.1.6 Metais sanitários

A linha hidrossanitária é muito ampla, engloba desde as louças e metais para banheiro até os registros e válvulas de descarga. Progressivamente, as relações com os recursos naturais disponíveis têm se modificado, causando uma grande preocupação em, por exemplo, lançar produtos economizadores de água. Isto é um reflexo do crescente debate sobre sustentabilidade, reforçado desde a década de 80 com as discussões políticas e regulamentações. Englobar a preocupação ambiental em um projeto implica em mudar seus processos de produção e hábitos comportamentais, ou seja, se envolver com toda a duração do produto (BARBERO; COZZO, 2009).

A válvula de descarga é o foco de projetos que seguem esta linha. O dispositivo deve liberar a quantidade de água necessária para que a bacia sanitária faça o arraste dos dejetos pela tubulação, porém existiam modelos que usavam mais de 12 litros por descarga e, por conta disso, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) determinou que elas devem ser projetadas para consumir no máximo 6 litros independente do sistema e mantendo sua capacidade de sifonagem. A Fabrimar (2018) foi a primeira empresa brasileira a se enquadrar no Programa de Uso Racional de Água (PURA). Uma possibilidade para redução de até 50% do consumo é utilizar ciclo fixo e acionamento por sensor fotoelétrico.

A vantagem de um sistema de válvula de descarga frente a bacia acoplada é a de obter vazão instantânea para a limpeza da bacia sanitária. Além disso, a instalação ocupa menos espaço interno, por ser de 10 a 15 cm menor, características que junto com a sua inviolabilidade e maior vida útil dos componentes faz ser a opção recomendada para banheiros públicos.

As torneiras também geram redução pois permitem uma infinidade de soluções de fechamento. O funcionamento automático, como na válvula de descarga, permite redução de até 55% no consumo de água em relação aos modelos convencionais, e as torneiras eletrônicas permitem chegar em até 70%. Além disso, existem termostatos que mantêm a temperatura da água constante, independentemente da mudança de vazão e dispositivos arejadores que limitam a vazão de água (BRASIL, 2013).

Ao falar de registros é importante destacar a diferença entre o de pressão e o de gaveta. Pois o primeiro é aquele componente que libera, controla e bloqueia o fluxo de água sendo aplicado normalmente no chuveiro. Entretanto o segundo, pode ser instalado em vários ambientes e é usado para interromper todo o fluxo da água quando realizado uma manutenção. Outro detalhe importante relacionado a abertura de torneiras e chuveiros é a identificação de qual torneira fornece água quente e água fria. De preferência, deve-se seguir o padrão internacional de instalação, sendo à esquerda água quente e à direita água fria, que para o projeto ser acessível deve ter identificações claras.

Como o banheiro também se caracteriza como um dos locais mais perigosos da casa, sendo um ponto de atenção para questões de segurança devido à combinação de água, eletricidade, superfícies escorregadias e pouco espaço. Cerca de 30% dos idosos em países ocidentais sofrem quedas - deslocamento não intencional do corpo para um nível inferior à posição inicial com incapacidade de correção em tempo hábil - ao menos uma vez ao ano e, aproximadamente, metade sofrem duas ou mais quedas (PERRACINI; RAMOS, 2002). Além de danos físicos, o medo de voltar a cair traz consigo perda de autonomia, diminuição das atividades sociais, sentimento de insegurança e fragilidade, o que causa grandes danos ao desempenho do idoso. Em função destes aspectos é importante buscar soluções que facilitem as atividades de higiene pessoal, que é o caso das barras de apoio, essenciais para evitar acidentes e oferecer estabilidade e conforto aos usuários.

Os metais sanitários possuem algumas características importantes para manutenção e limpeza. Os registros, misturadores e torneiras diminuem a vida útil quando apertados em demasia, às vezes causando danos irreversíveis. É preciso controlar o mecanismo de descarga e os vedantes das torneiras e registros e limpar os arejadores e tranquilizadores das torneiras periodicamente para evitar perdas na capacidade funcional, evitando vazamentos e acúmulo de resíduos provenientes da própria tubulação. A limpeza também quando efetuada com outros produtos além de água e sabão neutro podem retirar o brilho do acabamento (FABRIMAR, 2018).

2.1.6.1 Materiais e processos

A Fabrimar (2018) foi a primeira empresa do Brasil a produzir metais forjados para banheiro e cozinha. Desde 1986, ela também é autossuficiente na fabricação dos componentes plásticos em ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno) que são utilizados para compor as peças menores dos produtos por segurança e praticidade. Essas peças são injetadas, mas recebem

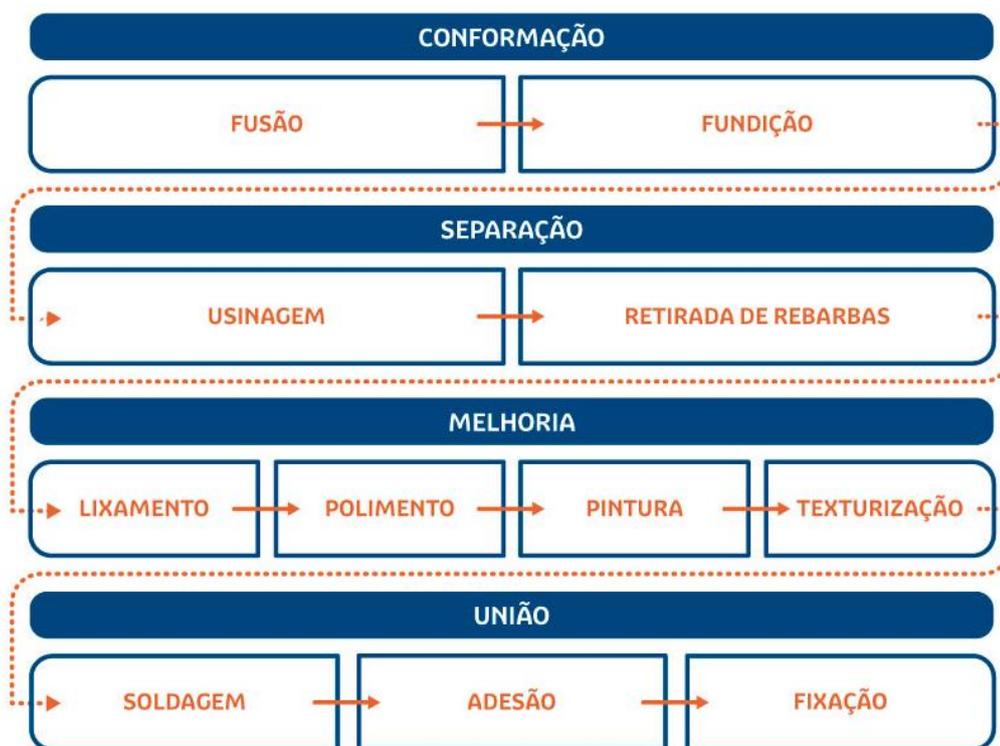
tratamento químico como os metais, dando aparência e qualidade idênticas devido às suas propriedades que apresentam excelente acabamento superficial, resistência mecânica e aderência a pintura metálica.

Tudo se inicia na fabricação do molde, que se faz necessário para a repetição homogênea do produto. Este é definido conforme o volume de produção. Como a produção de metais sanitários envolve um grande nível de variedade de desenhos, utiliza-se moldes de areia verde (investimento mais baixo comparado a outros processos) tanto em equipamentos quanto ferramental, apesar de exigir que todas as peças passem por algum processo de retrabalho para corrigir imperfeições posteriormente. Se trata de um molde descartável, pois após a retirada da peça ele é destruído, não precisa de extratores e podendo ter o material reaproveitado (LIMA, 2006).

Conforme exemplificado por Lesko (2012) os moldes são compostos por duas partes, a caixa superior e inferior, que são divididas normalmente por uma linha divisória horizontal. Quando o molde é quebrado, a peça fundida também inclui o canal de enchimento e os massalotes, que deverão ser separados e reutilizados. Para se criar a cavidade de moldar, é utilizado um modelo de madeira maciça ou compensado, metal, plástico ou misto (dependendo do investimento proposto) um pouco maior que a peça final devido a contração que o metal sofre durante seu resfriamento. E quando se deseja criar um vazio na peça fundida é preciso usar um macho, que pode ser passante ou não.

Os metais sanitários são formados por ligas de latão resultantes da união de diferentes materiais, principalmente cobre e zinco, somando propriedades e conferindo um desempenho superior ao produto. Conforme Lesko (2012) explica, tratam-se de metais não-ferrosos, ou seja, com baixa presença do elemento ferro em sua composição, o que gera reações mais críticas durante sua produção. Para compreender melhor os processos de fabricação, segue figura 7, conforme padrão de realização dos itens.

Figura 6 – Etapas processo de fabricação dos metais sanitários



Fonte: Lima (2006). Elaborado pela autora.

A fabricação do produto inicia com a transformação da matéria-prima sólida para líquida. É no processo de fundição que o produto começa a gerar o formato da peça. Segundo Lima (2006), se trata de um dos processos de fabricação mais antigos e faz parte da categoria de conformação, no qual a matéria-prima no estado líquido com a presença de calor é submetida a algum tipo de esforço ou ação que altera sua geometria inicial em outra desejada conforme o molde. Existem algumas propriedades que devem ser respeitadas e/ou levadas em consideração no projeto que utiliza este meio:

- Os ângulos de saída afetam a aparência da peça;
- A espessura de parede deve ser constante ou alterar de modo gradual;
- Os cantos vivos devem ser evitados sendo substituídos por raios de arredondamento para não haver acúmulo de material;
- Áreas planas devem ser evitadas, pois tendem a empenar e geralmente apresentam pior acabamento superficial;
- A linha divisória deve ser simples e localizada nos cantos ou extremidade em vez de na superfície, especialmente se for plana (LESKO, 2012).

Após resfriamento do material, a peça endurecida é submetida a usinagem. Este processo faz uma separação, subtraindo parte da matéria prima sob a ação de guilhotinas/corte, ferramentas com elevada rotação ou calor com posições relativas precisas para se obter a tolerância necessária para o corte. Nela são feitas as roscas, cortes ou furos e ajustados acabamentos ou diâmetros internos. Também são retiradas as rebarbas, que são arestas finas e triangulares que podem causar cortes graves no manuseio. Porém em algumas peças a própria usinagem produz rebarbas e por conta disso, é adequado projetar chanfros para eliminar um processo caro de remoção das mesmas (LESKO, 2012).

Conforme Lima (2006), iniciam-se então os processos de melhoria que buscam aprimorar o aspecto final visual e/ou tátil da peça ou conjunto pronto. Não se trata apenas de estética, mas também de proteção do material de base. Primeiro é realizado o lixamento e polimento para que a superfície do material fique mais lisa e absorva os produtos químicos com mais aderência. Dessa maneira, são feitos os banhos de níquel para garantir a durabilidade da peça e evitar seu desgaste antes de ser feito o banho de cromo que confere resistência a corrosão para peças em metal ou plástico e dá brilho ao produto (FABRIMAR, 2018).

Em alguns modelos podem ser realizados processos específicos. Como a texturização para melhorar a aderência e ocultar marcas e riscos, por meio da fundição (que aumenta o ângulo de saída), da usinagem química (na própria superfície do molde) ou do recartilhado (que enfraquece o material). Também podem ser realizados a união/fixação de dois ou mais componentes através de natureza térmica (solda), adesão (colas e adesivos) ou mecânica (parafusos, rebites, cavilhas, pinos e estamparia). Adicionar estes processos impacta diretamente em custo devido a mão de obra necessária, elementos de fixação costumam representar 5% do custo do produto, sendo mais de 50% do tempo de produção utilizado na sua montagem (LESKO, 2012). Por conta de situações como essa, é necessário compreender os materiais e processos para identificar as escolhas a serem tomadas.

O objetivo da Fabrimar (2018) é alinhar tecnologia e precisão com matéria-prima de alta qualidade para produzir peças mais homogêneas, sem bolhas ou fissuras, e consequentemente produtos mais resistentes e duráveis. Por último, antes de serem embaladas, as peças são inspecionadas para evitar problemas futuros ao consumidor. A qualidade é certificada e reconhecida trimestralmente pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Além disso, é membro do *Green Building Council* Brasil pela grande oferta de produtos eficientes do ponto de vista sócio ambiental.

3 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

3.1 BRIEFING

No Briefing uma série de informações são fornecidas sobre o projeto a ser trabalhado e todo seu entorno, isto é, mercado, público alvo, objetivos, entre outros. Segundo Lima (2010, *apud* ADG Brasil) o briefing sintetiza os objetivos a serem levados em conta para o desenvolvimento do trabalho. Este instrumento permite que as ações futuras sigam um significado que é aquele procurado pelo cliente. Para tal, deve conter apenas dados relevantes para o início do projeto.

A Fabrimar está a mais de 50 anos no mercado priorizando a tríade qualidade, conforto e Design, ou seja, resultados básicos desejados neste projeto que busca cumprir as necessidades da maior parte da população com segurança e praticidade. O objetivo é o desenvolvimento de uma linha de metais sanitários com acessibilidade para banheiros de uso coletivo, públicos e privados que seguem as normas vigentes e as necessidades dos portadores de deficiência, idosos e crianças. Atualmente não consta no portfólio da empresa um produto que se encaixe nestes pré-requisitos, apesar de apresentar várias propostas semelhantes, como a linha para cozinha *Pratika* (figura 8) lançada em 1974, que por sistema de alavanca tinha o intuito de tornar as ações possíveis mesmo com as mãos ocupadas.

Figura 7 – Ambientação torneira de saída lateral banca *Pratika*



Fonte: Fabrimar (2018)

Reconhecida como uma das mais tradicionais fabricantes de metais sanitários do Brasil, está presente, principalmente, no dia a dia da população sudeste e nordeste do país,

visto que seus principais concorrentes são a Deca e a Docol, localizadas na região sul e sudeste. Com a aquisição da Fabrimar pela empresa Tigre seu posicionamento de marca estava indefinido até agosto de 2018, quando ocorreu a virada de marca para Tigre Metais, mantendo o nome Fabrimar apenas na região fluminense onde possui a maior parcela de mercado. A empresa encontra-se em um momento de conquistar novos clientes e estratégias, somando a ela os 77 anos de história do Grupo Tigre, líder no mercado em tubos e conexões de PVC, com presença em mais de 40 países (TIGRE, 2016). A Tigre Tubos e Conexões mantém presente em seu portfólio torneiras de plástico com um preço competitivo para o público popular, dessa maneira, visa com a Tigre Metais uma prospecção para o mercado de luxo, com foco na entrega de performance (METAIS, 2018).

3.2 PÚBLICO ALVO

O *Design Thinking* é sobre pessoas, e seguindo o princípio desta metodologia é preciso compreender o que as coisas significam para elas para trazer um resultado que impacte positivamente em suas vidas, considerando seus sonhos, desejos, valores e expectativas. É através de um desenvolvimento colaborativo com a presença do público alvo definido que é extraído as necessidades dos mesmos (PINHEIRO; ALT, 2011).

No caso deste projeto, existe uma divisão importante entre o comprador e o consumidor/usuário. O comprador seria, ou o dono do negócio - que visa adequar seu estabelecimento com as normas para sanitários coletivos com baixo preço, alta durabilidade e facilidade na manutenção -, ou o dono da casa que quer mobiliar sua residência com beleza e conforto. Todo os dois se preocupam com a economia de água que o produto oferece, pois são eles que arcarão com os custos. Como existem poucos produtos acessíveis no mercado, o mesmo modelo é encontrado em locais de baixo, médio ou alto padrão.

O usuário é aquele que faz uso do produto e por isso está diretamente preocupado com a usabilidade, ou seja, tipo de acionamento e acessibilidade. Como consumidor ele participa do processo de escolha, pois um lugar oferecer ou não o que o faz sentir confortável define sua decisão de ir/retornar a este. O comprador pode ser também um usuário e mesclar seus interesses. No caso de sanitários privados, a conscientização na hora da compra pode dar preferência a itens com acessibilidade por uma preocupação atual ou futura. Para o trabalho procurou-se focar nos problemas encontrados pelas crianças, idosos e portadores de deficiências.

Aquela que fornece o produto, neste caso, a Tigre Metais, precisa atender as expectativas do cliente. O cliente é aquele que se relaciona de alguma maneira com a empresa, que pode ser feito pela priorização desta marca frente a outras na hora da compra, ou valorizando e indicando os seus produtos. Dessa forma, a fábrica deve conquistar tanto o usuário/consumidor quanto o comprador, valorizando suas diferenças de opinião. Mas essa observação deve ser realizada separadamente para atendê-lo de maneira completa.

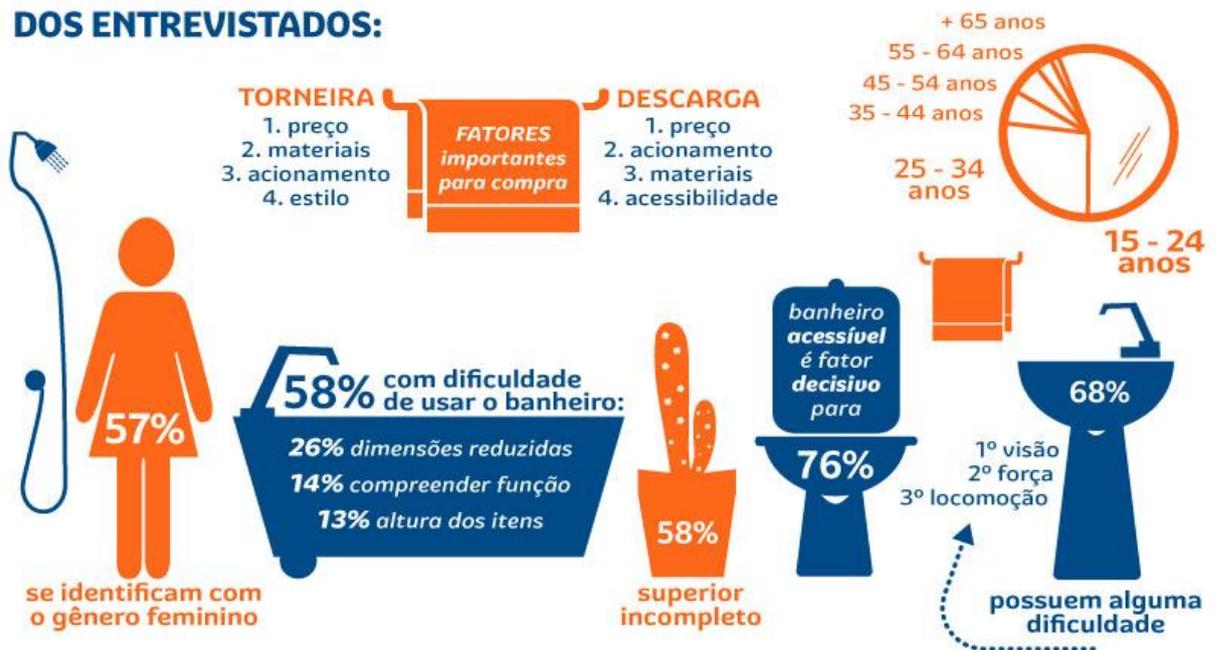
3.2.1 Questionário

O questionário foi realizado *online* contendo uma pergunta aberta e oito perguntas de múltipla escolha. Foi através da ferramenta SurveyMonkey (2018) por possuir conformidade com a Seção 508 - lei federal americana que exige que toda tecnologia seja acessível a pessoas com deficiência - e WCAG2 - padrão técnico que oferece uma diretriz global de acessibilidade da web. Todas as perguntas haviam mensagem de erro para possibilitar o uso de ampliadores de tela, responder usando leitor de tela com sistema de conversão de texto em fala ou com softwares de controle e comando de voz.

O questionário (APÊNDICE A) foi disponibilizado nas redes sociais e em grupos de temas condizentes ao trabalho, de 08 de maio a 26 de maio de 2018, sem restrição de público. Neste período foram coletadas 158 respostas sintetizadas na figura 9, concentrando resultados principalmente entre pessoas de 18 a 25 anos com superior incompleto.

Figura 8 - Infográfico com respostas do questionário

DOS ENTREVISTADOS:



Fonte: Da autora.

A partir da análise dos resultados foi possível perceber que os entrevistados possuem maior preocupação com fatores estéticos como forma, cor e estilo para a escolha entre os modelos de torneira, em contrapartida, para a válvula de descarga os mais importantes são relacionados ao seu funcionamento como modo de acionamento e acessibilidade. A maioria deles apresenta algum tipo de dificuldade para efetuar alguma ação, sendo que 84% daqueles que já tiveram problemas a usar o banheiro consideram acessibilidade um ponto decisivo ao escolher um lugar para frequentar. Além disso, a idade, o gênero e/ou o nível de escolaridade influenciaram diretamente nas dificuldades de força, altura dos objetos e/ou compreensão.

3.2.2 Entrevistas

De modo a complementar os dados coletados com o questionário, foram aplicadas entrevistas do dia 8 ao dia 22 de junho com o principal público alvo deste projeto com o escopo de compreender suas necessidades e preocupações. Foram 6 entrevistados, sendo 2 idosos de 85 e 92 anos de gêneros opostos, 1 criança de 8 anos, 2 mulheres de 21 e 25 anos que passaram por um extenso pós-operatório devido a problemas físico-motores e 1 homem de 18 anos com problemas físico-motores que faz uso de cadeira de rodas. As respostas das entrevistas foram sintetizadas na figura 10.

Figura 9 – Infográfico com as informações coletadas nas entrevistas



Fonte: Da autora.

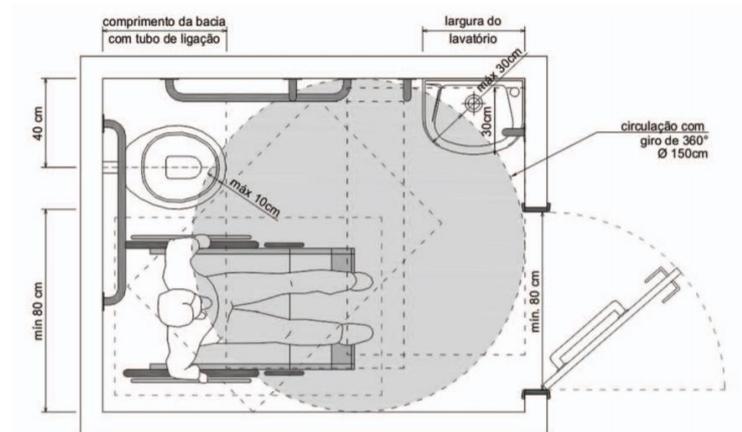
Os entrevistados possuem ou possuíam dificuldades diversas, como dificuldade de locomoção, de memória, auditiva e visual. Também já utilizaram ou utilizam diversos aparelhos de auxílio na realização de alguma tarefa e que interferem durante o uso do sanitário como muletas, cadeira de rodas, andador, cadeira para banho e óculos de grau. Por conta disto consideram importante frequentar locais com acessibilidade, considerando essencial para uma torneira/válvula de descarga ser leve de abrir/fechar/apertar, facilitar o alcance, acionar com apenas uma mão ou sem o seu uso, manter vazão de água constante e esclarecer o ponto de temperatura da água (quente e fria).

O único entrevistado que não considerou que os ambientes o excluíssem por não pensar em suas necessidades foi o com deficiência permanente, provavelmente por ter se adequadado à situação de utilizar banheiros coletivos mal adaptados e evitar locais sem acessibilidade. Os outros destacaram a necessidade de precisar de ajuda para realizar algumas tarefas, por altura alta, perda de equilíbrio, falta de força, muitas escadas e pouco apoio. Estas situações geram desconforto e constrangimento, principalmente, por não serem raras. As respostas podem ser analisadas por completo no APÊNDICE B.

3.2.3 Cenário

Desde 2001, segundo a Lei da Acessibilidade (BRASIL, 2000) todo banheiro público ou coletivo deve oferecer acessibilidade, desde seu acesso até a utilização do mesmo. No caso de estabelecimentos com atividades vinculadas à alimentação com funcionamento diário acima de cinco horas, é necessário permitir o acesso ao banheiro pelos clientes para obter a licença sanitária. A lei municipal de Joinville/SC (JOINVILLE, 2012) exige que toda obra seja adequada às Leis Federais relativas ao tema, respeitando às normas da ABNT e à Convenção da ONU sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência para garantir o alvará. Na figura 11 é possível verificar os principais referenciais normativos em relação a circulação.

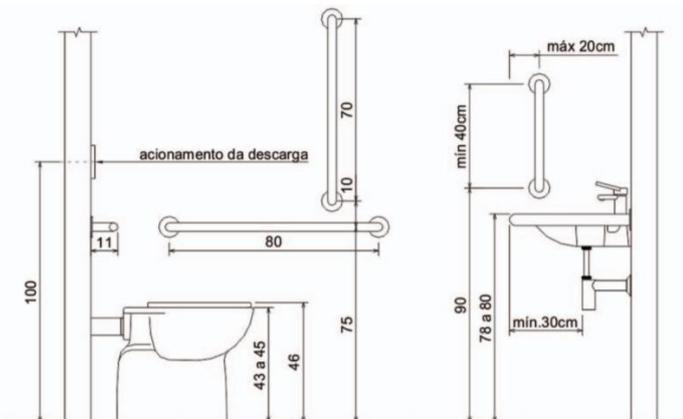
Figura 10 – Vista superior do banheiro adaptado



Fonte: CREA/SC (2017)

As referências relacionadas a alcance estão destacadas na figura 12. Estas medidas são planejadas de acordo com as necessidades tanto da pessoa sentada (com cadeira de rodas) quanto em pé. Sendo as barras de apoio importantes para todos os usuários, pois independentemente de sexo ou idade, podem eventualmente sofrer um acidente no banheiro.

Figura 11 – Vista lateral do banheiro adaptado



Fonte: CREA/SC (2017)

Baseado na legislação brasileira acerca do tema, foi feita uma investigação do cenário atual de bares. O ramo foi escolhido pelo seu ambiente projetado para uma atividade específica e comum entre todos da mesma categoria. A pesquisa foi feita na cidade de Joinville/SC com o objetivo de observar oportunidades de mercado. O bar que oferece acessibilidade não está apenas garantindo seu funcionamento perante a lei, como também se destacando por oferecer dignidade a essas pessoas que representam $\frac{1}{4}$ da população brasileira (IBGE, 2012) e precisam e querem ter acesso ao lazer.

O CREA/SC elaborou um documento informativo (2017), que contém as orientações técnicas, desenhos explicativos, uma lista de verificação de acessibilidade, e indica as normas ABNT e as legislações federal e estadual (de Santa Catarina). Ela busca facilitar o entendimento dos conceitos, das regras e prazos estabelecidos no Decreto nº 5.296/04. A lista de verificação presente na figura 13, apesar de ser a utilizada atualmente pela vigilância sanitária, não contempla todos os objetivos da pesquisa.

Figura 12 – Lista de verificação para Vigilância Sanitária

SANITÁRIO ACESSÍVEL		
1. Existe sanitário acessível?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se aplica
2. O Box possui circulação com giro de 360° com diâmetro mínimo de 150 cm?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se aplica
3. A porta do sanitário possui vão livre de no mínimo 80 cm, disposta de maneira a permitir sua abertura completa?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se aplica
4. A porta do sanitário possui barra horizontal fixada à 90 cm de altura afastada a 10 cm da borda (lado da dobradiça) do lado oposto da abertura e possui maçaneta tipo alavanca?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se aplica
5. Há barra de apoio acessível?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se aplica
6. O lavatório é sem coluna?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se aplica
7. Existe sinalização de banheiro acessível?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se aplica
8. Os banheiros são equipados com alarmes visual e sonoro para situação de emergência?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se aplica
9. Nos boxes comuns as portas tem vão livre mínimo de 80 cm e contém área livre com no mínimo 60 cm de diâmetro interno?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se aplica

Fonte: CREA/SC (2017)

Desse modo, para orientar a análise, foi utilizada a classificação dos componentes de acessibilidade espacial (orientação espacial, comunicação, deslocamento e uso) definidos por Dischinger, Ely e Piardi (2012). A Orientação espacial - reconhecimento da identidade e das funções do espaço principalmente através dos sistemas perceptivos e cognitivos -, Comunicação - troca de informações interpessoais ou para uso das máquinas -, Deslocamento - mobilidade ao longo dos percursos horizontais e verticais - e Uso - possibilidade efetiva de participação e realização de atividades - devem ser cumpridos em sua totalidade para permitir o acesso de todas as pessoas, principalmente portadores de deficiências físico-motoras, cognitivas e/ou sensoriais, crianças, não letrados e pessoas com mobilidade reduzida.

Porém a planilha de análise (tabela 4) a ser aplicada a cada ambiente foi simplificada para os objetivos do projeto, que tem como foco principal a presença ou não de metais sanitários com *Design for All*. Foram definidos itens a serem avaliados (primeiro bloco), critérios para cada um desses itens (segundo bloco), legislação que atende cada item (terceiro bloco), componentes de acessibilidade citados acima indicados por ícone (quarto bloco) e, por último, a resposta (quinto bloco). Eles foram classificados em uma escala de 1 para 5, sendo conforme a ordem: ruim, regular, neutro, bom e ótimo.

Tabela 4 – Planilha de análise de cenário

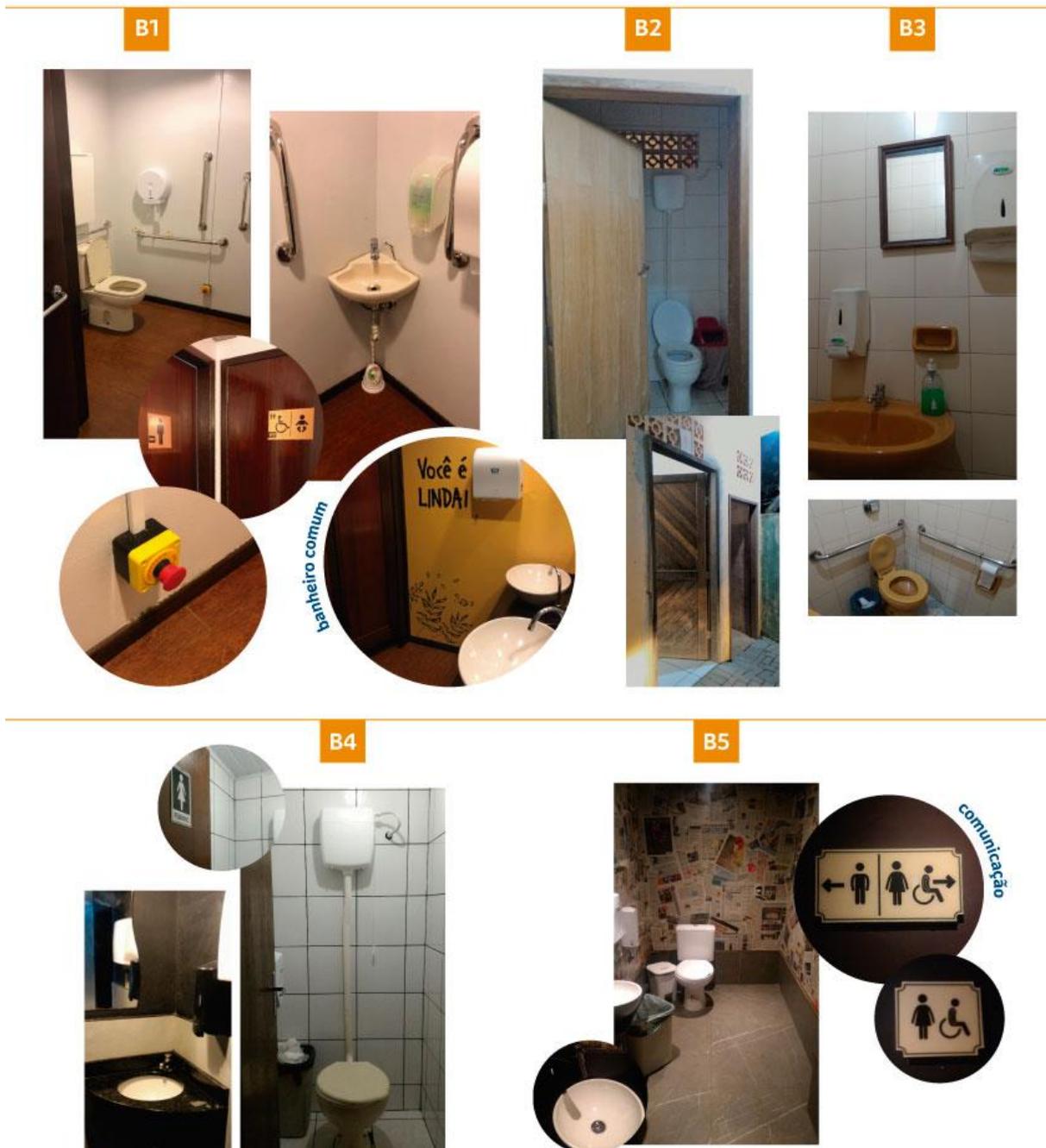
Item avaliado	Pontos Levantados	Legislação		Classificação	B1	B2	B3	B4	B5
		LEI/NBR	Artigo						
Rota Acessível	Sinalização	9.050/04	7.2.1	- Orientação espacial - Deslocamento	3	2	2	1	3
	Chão Tátil		6.1.4						
	Revestimento		6.1.1						
	Desnível Pavimento	Dec. 5.296/04	Art. 22						
Conjuntos Sanitários Acessíveis	Feminino	9.050/04	7.2.2	- Uso - Deslocamento	5	3	3	1	4
	Masculino								
	Andar								
Portas Acessíveis	Dimensão	9.050/04	6.9.2.1	- Uso - Deslocamento	4	3	4	1	4
	Abertura		7.3.3.4						
	Puxador		6.9.2.4						
	Maçaneta		6.9.2.3						
Símbolo Internacional dos Sanitários	Contraste	9.50/04	5.4.4.1	- Orientação espacial - Comunicação	3	2	2	2	3
	Braille		5.5.2						
Dimensões para Usuários em Cadeiras de Rodas	Área manobra	9.050/04	7.3.1.1	- Uso - Deslocamento	4	2	2	1	5
	Área circulação		7.3.3.1						
	Área livre na lateral do vaso/mictório		7.3.1.4						
	Presença de sóculo								
Alturas corretas	Assento vaso	9.050/04	7.3.1.3	- Uso	4	3	3	1	4
	Barras de apoio		7.3.1.2						
	Maçaneta		6.9.2.3						
	Lavatório		7.3.6.2						
Barras de Apoio	Distância da caixa acoplada	9.050/04	7.3.1.2	- Uso	5	1	4	1	3
	No fundo e nas laterais do vaso		7.2.4						
	Nas laterais do mictório		7.3.7.4						
	Comprimento especificado								
Lavatórios e Mictórios acessíveis	Suspensos	9.050/04	7.3.6.2	- Uso - Deslocamento	2	4	4	1	5
	Área livre de aproximação		7.3.6.1, 7.3.7.1						
Torneiras	Tipo alavanca	9.050/04	7.3.6.3	- Uso	1	1	1	1	3
	Sensor eletrônico								
Acessórios Sanitários	Faixa de alcance confortável	9.050/04	7.3.8	- Uso	3	2	2	2	2
Sinalização de emergência	Altura correta	9.050/04	7.2.1	- Comunicação	5	1	1	1	1
Total (divisão pelos fatores):					3,5	2,2	2,5	1,2	3,4

Fonte: Da autora.

Os cenários encontrados nos 5 bares analisados (figura 14), conforme resultados observados da coluna B1 até B5 da tabela 4, são bem discrepantes e nada ideais. O B4 teve o pior desempenho por não possuir itens acessíveis, dimensional adequado e estar no segundo andar sem disponibilizar meios de acesso. O B2 e o B3 foram mal implementados, apesar de possuírem porta com dimensões para cadeira de rodas e barras de apoio, respectivamente. Eles ainda erram em muitos fatores como a altura e área livre de aproximação, além de terem anexo apenas com o sanitário feminino.

O cenário B1 e B5 tiveram os melhores resultados sendo considerados bem implementados em sua maioria, mas com algumas falhas. No cenário B1, o problema principal foi a instalação da pia na esquina do espaço para não atrapalhar a área de manobra, porém impede a aproximação com cadeira de rodas. Entretanto, no cenário B5 a perda maior de pontuação ocorreu por causa da falta do botão de emergência. Infelizmente, mesmo o banheiro B1 recebendo a melhor pontuação, quando comparado com os outros sanitários do mesmo estabelecimento, é perceptível uma grande diferença no Design de Interiores, ato de exclusão e preconceito, ou seja, necessitando de melhorias. De modo geral, entre todos os fatores de decisão, aquele que apresentou maior dificuldade de pontuação na pesquisa foi a torneira, que em 80% dos casos não estava de acordo com NRB 9050 (ABNT, 2015), mostrando uma grande possibilidade do mercado de adequação.

Figura 13 - Banheiros de uso coletivo em bares de Joinville/SC

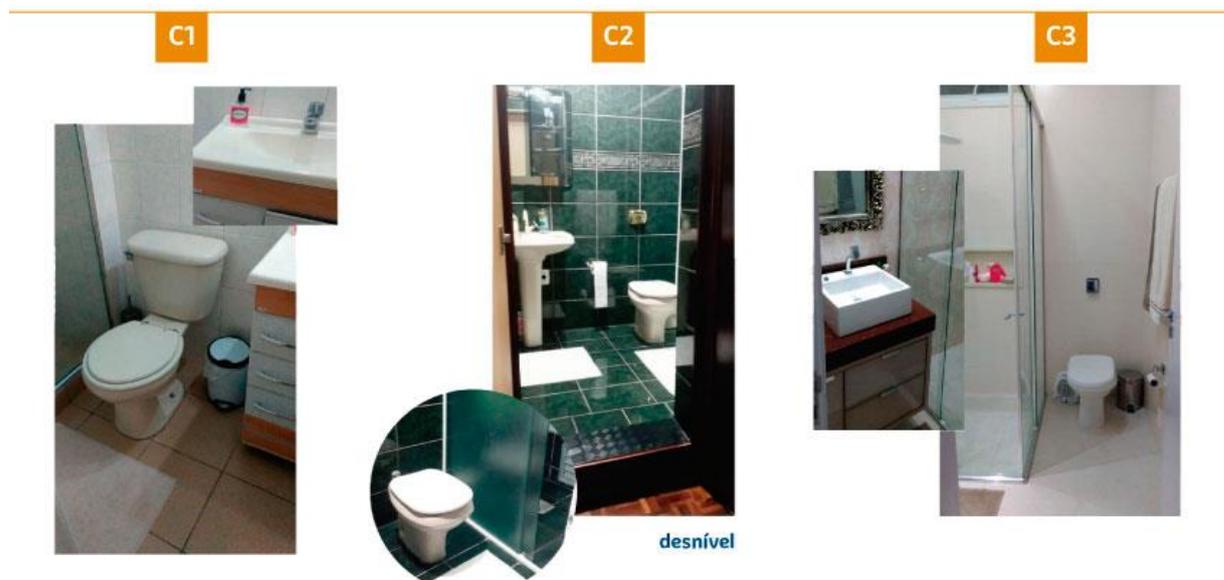


Fonte: Da autora.

O projeto busca também atingir aqueles que estão reformando ou construindo a sua casa própria e se preocupam com a acessibilidade além do preço e da forma. Pensando neste objetivo foram também analisados 3 banheiros residenciais (figura 15), C1 – apartamento de 1998, C2 - apartamento de 1986 e C3 - casa de 2018. Neste caso não foi utilizada a tabela 4 por não se tratar de um caso de normatização, mas sim, de estética e funcionalidade.

Considerando apenas questões arquitetônicas e de Design com difícil adaptação percebe-se que a maior dificuldade é relacionada ao dimensional do espaço, o C1 é um bom exemplo dos projetos atuais que buscam reduzir espaço e ignoram fatores de conforto ao usuário, sendo impossível o acesso de uma pessoa com cadeira de rodas e difícil o uso por alguém com obesidade mórbida. O C2 apesar de possuir dimensões adequadas possui desnível logo na entrada, mostrando a falta de atenção no projeto inicial pelo envelhecimento natural dos usuários da residência. O C3 se destaca pelo uso de móveis planejados, o que dificulta o alcance à torneira. Em nenhum dos casos estudados foram utilizados metais sanitários com acessibilidade pela falta de modelos que permitissem manter o estilo residencial, pois não são identificados problemas técnicos para sua implementação.

Figura 14 - Banheiros de uso privado



Fonte: Da autora.

Através da análise de cenário foi possível compreender os problemas encontrados nos banheiros públicos e privados, o que ajudará a sinalar os desafios que o projeto precisará superar. Além disso, perceber como está sendo feita a implementação de banheiros adaptados e justificar o mercado em ascensão. Para observações mais criteriosas foi feita uma análise ergonômica das torneiras e válvulas de descarga, para identificar questões micro.

3.2.4 Análise Ergonômica

Foram analisadas torneiras e válvulas de descarga das marcas Deca, Docol, Meber, Roca, Lorenzetti e Franke encontrados em 3 lojas de grandes redes de materiais e acabamentos para construção civil em Joinville/SC. Os produtos foram divididos de acordo com seu tipo de acionamento, buscando analisar o uso com e sem as mãos (quando possível), e o grau comparativo de dificuldade em compreender seu modo de funcionamento (fácil, médio, difícil).

As torneiras (figura 16) com o uso mais fácil foram as de tipo alavanca (T1) com uma superfície estendida que permite o alcance mesmo se instalada alta. Elas também possuem uma distância mínima entre a alavanca e o corpo da torneira para permitir abrir com o braço ou o ombro. Este segundo ponto precisa de ainda mais atenção quando o modelo é monocomando (mesmo ponto para água fria e quente) pois pode impossibilitar o uso de alguma das funções para quem não consegue realizar o movimento fino, ou seja, empurrar e girar. Os modelos eletrônicos (T2) também são de simples funcionamento, mas exigem aproximação, ato que nem sempre é possível conforme altura do usuário.

Uma dificuldade encontrada nos modelos giratórios que possuem uma alavanca (T3), foi o fato de aparentarem ser de empurrar, mas na verdade são para girar. Os modelos rotatórios tradicionais (T4) e quadrados (T5) apesar de deixarem clara a preocupação ergonômica em alguns exemplos, impossibilitam o uso por alguém sem mãos ou que não consegue torcer o pulso. Os modelos de apertar (T6) limitam alguns usuários pelo uso da força ou alcance, mesmo aqueles especiais que solucionam as questões anteriores, aparentam ser de puxar ou levantar gerando outras problemáticas cognitivas.

Figura 15 - Análise ergonômica das torneiras



Fonte: Da autora.

A questão principal sobre as válvulas de descarga (figura 17) é a área de contato para efetuar a ação. O modelo de botão (D1) limita para o uso dos dedos ou palma da mão. O mesmo ocorre com o de duplo acionamento (D2) para a opção de volume reduzido em que o botão é muito pequeno. No modelo (D3), toda a área é otimizada para facilitar este movimento. Mas ainda assim, o usuário pode apresentar dificuldade de alcance e/ou aplicação de força. Por conta disso, os modelos acessíveis já presentes no mercado (D4) apresentam as melhores soluções. Entretanto, o modelo da Docol encontrado é uma adaptação dos anteriores, podendo ser discriminatório.

Figura 16 - Análise ergonômica das válvulas de descarga



Fonte: Da autora.

Dentre os modelos, menos da metade possui algum tipo de informação visual para esclarecer o funcionamento (figura 18). O principal ponto esclarecido nas torneiras é o lado da água quente e da água fria, já que mesmo sendo normatizado, nem todas as construções seguem o padrão. Os modelos que não são monocomandos dificilmente apresentam esta informação e, menos ainda, alguma indicação para o lado de abertura da vazão de água. Estes dados aparecem destacados pela diferença de cor (vermelho e azul), engrossamento da linha (aumento da vazão), flechas (lado de abertura) e palavras em inglês (*open* e *close*). No caso das válvulas de descarga, as marcações são raras e confusas ao informar o ponto de meia descarga e de descarga completa, dificultando o uso consciente que é seu objetivo.

Figura 17 - Análise cognitiva dos metais sanitários



Fonte: Da autora.

Para analisar a situação de uso, contou-se com a ajuda de um jovem de 18 anos que utiliza cadeira de rodas. Foi observado o ato de acionar a válvula de descarga e a torneira (como também outros acessórios secundários) de um sanitário com e um sem acessibilidade, ambos de uso coletivo. O teste (figura 19) foi realizado no Centro de Comunicação e Expressão da Universidade Federal de Santa Catarina.

Figura 18 - Teste usabilidade do banheiro coletivo com um usuário de cadeira de rodas



Fonte: Da autora.

Quando feito o teste no banheiro sem acessibilidade as dificuldades foram aparentes. Primeiro, não foi possível usar o vaso sanitário já que a porta da cabine possuía medida inferior ao especificado na NBR 9050 (ABNT, 2015). Depois, o usuário também não conseguiu aplicar a força necessária para abrir a torneira devido à altura da bancada impedir a aproximação dele. Em contrapartida, no banheiro com acessibilidade, a altura dos itens e dimensões estavam corretas e permitiam a livre circulação. A barra de apoio auxiliou na aproximação para conseguir aplicar a força exigida pela válvula de descarga e a torneira, pois as mesmas não possuíam alavancas alongadas.

Como designer, na busca de compreender as necessidades do usuário, foi realizado também um teste de usabilidade em um banheiro residencial com o uso de uma cadeira de escritório que simulava a altura da cadeira de rodas (40 cm). Como pode ser visualizado na figura 20.

Figura 19 – Análise ergonômica do banheiro privado simulando o uso de cadeira de rodas



Fonte: Da autora.

A caixa de descarga embutida dificulta o acionamento para o usuário que sem habilidade fina, mas, paralelamente, facilita o alcance em banheiros sem espaço na lateral do vaso como o testado. A torneira, mesmo que acionada por alavanca como a NBR 9050 (ABNT, 2015) e com marcação de água quente/fria, impossibilita sua utilização por crianças por a mesma ser acionada na parte superior. Já para aquele que faz uso de cadeira de rodas é necessário inclinar o tronco para frente, o que nem sempre é possível. Além disso, o banheiro tem um desnível na entrada, não tem acesso livre à pia, espaço de giro, barras de apoio (ou disponível para fixá-las na altura correta) e porta com a dimensão mínima. Conclui-se que mesmo sofrendo adaptações não cumpriria os requisitos básicos de acessibilidade caso fossem mantidas a mesma área e disposição dos objetos.

3.3 CONCORRENTES

Foi realizada uma análise dos concorrentes diretos existentes atualmente no mercado que são divulgados pelas suas respectivas marcas como acessíveis ou para fins hospitalares. O motivo dessa classificação é que estes itens possuem soluções que facilitam o uso sem mãos e/ou o alcance. A partir da análise das suas características, busca-se identificar os pontos fortes e fracos de modo a produzir um novo modelo. O objetivo é que tenha vantagem comercial durante o processo de comparação que o comprador realizará.

Para a análise dos concorrentes foram determinados os seguintes critérios:

- Nome do Produto;
- Nome da Empresa (marca);
- Preço (mais barato encontrado);
- Dimensões do produto (tamanho);
- Cores;
- Variabilidade (versões).

Os concorrentes diretos dentre os modelos de torneira foram divididos entre acionados por alavanca e pressão e podem ser analisados segundo os critérios nas tabelas 5 e 6, respectivamente. Foram considerados todos os modelos com acessibilidade segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015), mesmo que desenhados para cozinha ou para clínica hospitalar.

Tabela 5 - Concorrentes diretos (torneiras de alavanca)

								
Nº	1	2	3	4	5	6	7	8
NOME	Link	Global Medic	Fit Especial	595	599	Bica Móvel	Extra Longa	Gourmet Color
MARCA	Deca	Meber	Lorenzetti	Wog	Wog	Proflux	Proflux	Oneel
PREÇO	230,00	235,00	350,00	155,00	120,00	130,00	200,00	120,00
TAMANHO (mm)	245x50 x260	155 de altura	218x173 x274	130 de comp. e 180 de altura	145 de comp. e 195 de altura	-	-	-
CORES	Prata	Prata	Prata	Prata	Prata	Prata	Prata	Prata, Vermelho, Azul e Preto
VERSÕES	Parede	Parede	Parede e Misturador	Parede	Parede	Mais de 10	-	Outras 7 mais simples

Fonte: Da autora.

Tabela 6 - Concorrentes diretos (torneiras de pressão)

			
Nº	9	10	11
NOME	Decamatic Eco	Pressmatic Benefit	Mebermatic com Alavanca
MARCA	Deca	Docol	Meber
PREÇO	460,00	360,00	275,00
TAMANHO (mm)	155x46x175	134x80x176	100x120x125
CORES	Prata	Prata	Prata
VERSÕES	-	-	-

Fonte: Da autora.

Foram encontrados apenas dois concorrentes diretos para as válvulas de descarga com acessibilidade. Estes podem ser analisados segundo os critérios na tabela 7.

Tabela 7 - Concorrentes diretos (válvulas de descarga)

		
Nº	12	13
NOME	Hydro Eco Conforto	Benefit
MARCA	Deca	Docol
PREÇO	460,00	400,00
TAMANHO (mm)	68x117x173	140x240x360
CORES	Prata e Dourado	Prata
VERSÕES	-	-

Fonte: Da autora.

No caso das barras de apoio, todos os modelos do mercado são considerados concorrentes diretos. Desse modo, a análise foi realizada de maneira diversa. A partir da

comparação entre os modelos encontrados com venda ativa no Brasil foi possível perceber que o estilo se manteve e as diferenças estão nas possibilidades de tamanho e angulação, conforme tabela 8 organizada por marca em ordem alfabética:

Tabela 8 - Análise dos concorrentes (barras de apoio)

								
	Linear	Fixa	L	T	Angular	Articulada	P/ Pia	P/ Vaso
Astra	X	X	X	X			X	
Blukit	X		X		X	X		
Deca	X	X	X			X		
Docol	X		X			X		
Franke	X		X		X	X		
Lorenzetti	X							
Meber	X				X			
Oneel	X		X		X			
Proflux	X					X	X	X
Roca	X		X			X		
Wog	X		X		X	X	X	

Fonte: Da autora.

O material padrão dos itens é o aço inox, sendo que apenas a Astra e a Wog apresentaram opções em PVC. A Astra foi o concorrente de maior destaque por ter o portfólio mais completo, inclusive incluindo opções de cores como o vermelho e o preto.

3.3.1 Lista de verificação

Este passo serve para apontar os pontos fortes e fracos dos produtos analisados nas tabelas 5 e 6, conforme tabela 9 seguindo a mesma numeração já apresentada anteriormente:

Tabela 9 - Lista de verificação dos concorrentes

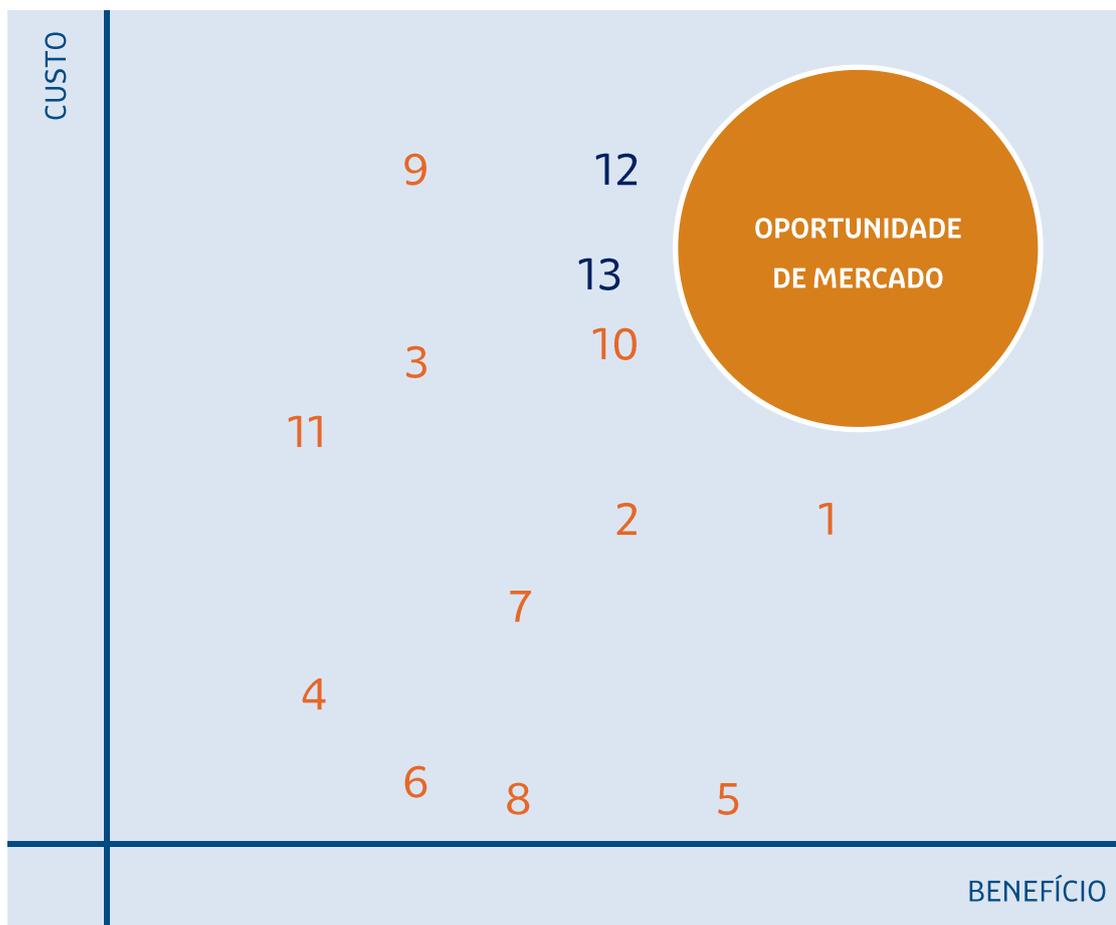
Nº	PONTOS FRACOS	PONTOS FORTES
1	Mesma linha contém itens sem acessibilidade (diferenciação). Alavanca curta com baixo alcance.	Para lavatório. Peça neutra, mas elegante. Adaptável a vários ambientes, versátil. Denominação "linha conforto". Boa área de contato.
2	Focado para áreas da saúde e alimentação. Falta de coesão estética entre corpo e alavanca.	Para lavatório. Evita contaminação durante o manuseio. Alavanca para abrir com o antebraço. Acionamento ¼ de volta. Alavanca longa para frente facilitando o alcance.
3	Denominação "linha especial". Forma desequilibrada. Sem apelo estético. Pequena área de contato.	Uso amplo. Opção de misturador acessível. Bica Móvel. Alavanca longa para frente facilitando o alcance. Acionamento ¼ de volta.
4	Focado para uso clínico. Falta de coesão estética entre corpo e alavanca.	Para lavatório. Acionamento ¼ de volta. Grande área de contato.
5	Focado para uso clínico.	Para lavatório. Acionamento rápido com lubrificação interna e banho de óleo. Grande área de contato. Conformidade na forma. Alavanca longa para frente facilitando o alcance.
6	Para cozinha. Focado para uso hospitalar, restaurantes, consultórios e laboratórios.	NBR 9050. Acionamento cotovelo. Bica Móvel. Adaptável a vários ambientes, versátil.
7	Focado para uso hospitalar. Alavanca longa para frente facilitando o alcance.	Uso amplo. NBR 9050. Acionamento cotovelo. Alavanca extra longa.
8	Focado para uso hospitalar. Para cozinha. Mesma linha contém itens sem acessibilidade (diferenciação).	Adaptável a vários ambientes, versátil. Várias opções de cores e materiais. NBR 10281. Acionamento ¼ de volta.
9	Alto custo. Alongamento exagerado da alavanca de pressão.	Para lavatório. Econômica (água). Acionamento automático temporizado.
10	Confunde o uso, aparenta precisar levantar ou puxar a alavanca.	Para lavatório. Focada para pessoas com dificuldades motoras e físicas, idosos e criança. NBR 9050. Arejador embutido economizador de água. Apenas 10N de força necessária.
11	Aparenta que a alavanca foi adaptada ao produto.	Para lavatório. Arejador economizador de água. Acionamento temporizado. Menos força precisa ser aplicada.

Nº	PONTOS FRACOS	PONTOS FORTES
12	Confunde o uso, aparenta precisar levantar a alavanca.	Para lavatório. Peça neutra, mas elegante. Denominação "linha conforto". Sistema antivandalismo. Volume máx. de 6L de descarga. Grande área de contato.
13	Alavanca adaptada ao produto, mesmo no modelo completo. Forma desequilibrada. Sem apelo estético. Fina área de contato.	Para lavatório. Longa (facilita o alcance). Focada para pessoas com dificuldades motoras e físicas, idosos e criança. NBR 9050. Versátil, o acabamento serve em qualquer válvula de descarga Docol. Apenas 17N de força necessária.

Fonte: Da autora.

Com base nestas conclusões foi desenvolvido um gráfico (figura 21) com a relação de custo-benefício para determinar o principal concorrente direto das torneiras (em laranja) e das válvulas de descarga (em azul). Tal atividade não foi realizada para as barras de apoio pois são muito semelhantes, tendo diferenças em preço, mas não em benefício.

Figura 20 – Gráfico relação custo X benefício (Concorrentes)



Fonte: Da autora.

De acordo com a melhor relação custo-benefício foram definidos o principal concorrente direto, separando a torneira da válvula de descarga. A torneira *Link* da Deca (número 1) se destacou por ser a única com preocupação estética, porém pontos de funcionalidade ainda podem ser melhorados, como o comprimento da alavanca para facilitar o alcance. Para a válvula de descarga, a selecionada foi a *Benefit* da Docol (número 13) que apesar de apresentar problemas de conforto e estética, possui um custo inferior, é mais simples de compreender seu funcionamento e está presente na maioria dos banheiros acessíveis encontrados durante esta pesquisa. A área sinalada de azul no gráfico demonstra oportunidades não preenchidas pelos metais sanitários do mercado atual, ou seja, existe a possibilidade de alinhar estética e funcionalidade agregando valor as peças e partindo para um posicionamento estratégico de vendas.

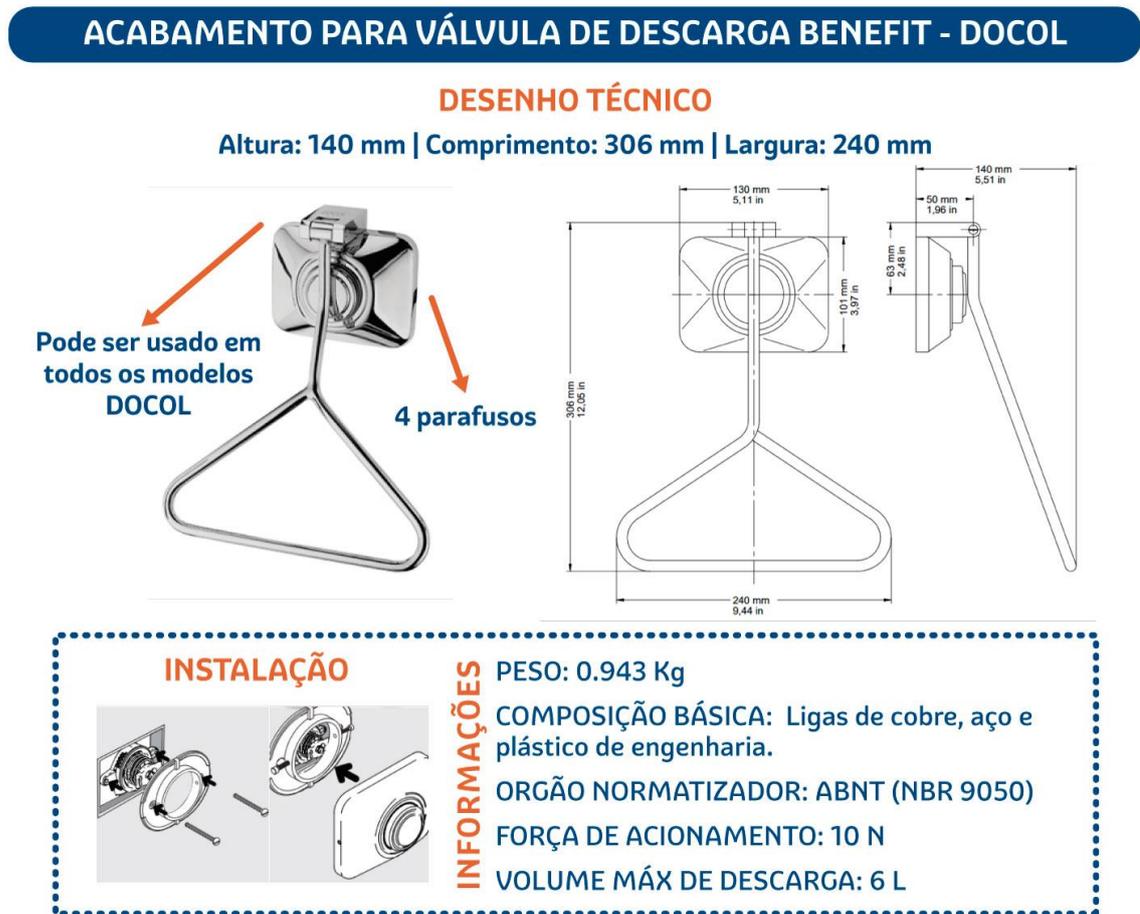
3.3.2 Análise Estrutural

Os dois produtos considerados concorrentes diretos principais passaram por uma análise mais aprofundada a partir de seus materiais técnicos e catálogos encontrados nos sites das marcas em questão. Com base nessas informações as alternativas serão desenvolvidas de maneira mais coerente não só por contemplar o que falta no mercado, mas respeitando aquilo já determinado pelo líder de mercado. A figura 22 contempla a análise feita sobre a torneira *Link*, da Deca.

Figura 21 - Análise estrutural: torneira *Link* (Deca)

Fonte: Da autora.

Já na figura 23, encontra-se a análise do acabamento para válvula de descarga *Benefit* da Docol. Destacando-se as informações referentes a força e ao volume de água gasta, quesito levantando como grande importância pela pesquisa de público alvo. Outro fator interessante, é a adaptação a qualquer modelo de válvula de descarga do catálogo da empresa, porém, isto dá um aspecto negativo a peça.

Figura 22 - Análise estrutural: acabamento para válvula de descarga *Benefit* (Docol)

Fonte: Da autora.

Ambos os projetos são regulamentados pela ABNT. Dessa forma, referenciais importantes foram retirados desta análise, como dimensionais, força de acionamento e composição básica. Uma visão mais aprofundada do processo de instalação dos produtos auxilia a criação de um desenho mais consciente, que respeita não só as necessidades do usuário, como também, do instalador. Unindo com a informação coletada na Análise Ergonômica, apresentada neste trabalho, percebe-se a necessidade de estender a alavanca da torneira, para facilitar o alcance.

3.4 REQUISITOS DE PROJETO

Os requisitos de projeto foram definidos por meio de todo o embasamento teórico desenvolvido até então e eles orientarão a geração de alternativas. Na tabela 10 cada requisito é classificado como desejável ou obrigatório, além de seu objetivo e sua origem.

Tabela 10 - Requisitos de projeto

Origem	Requisito	Objetivo	Classificação
Introdução/ Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Acessibilidade	Manter conformidade com a Lei nº 10.098/00, o Decreto nº 5.296/04 e NBR 9050	Obrigatório
Introdução/ Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Igualdade	Evitar modelo de assistencialismo ou de exclusão pela distinção ou adaptação de produtos, uso equivalente	Obrigatório
Introdução	Conceitos da Tigre Metais	Alinhar com o portfólio atual da Tigre Metais	Obrigatório
Introdução/ Metais Sanitários/ Concorrentes	Econômico	Evitar desperdícios de água e utilizar tecnologias disponíveis para tal	Desejável
Introdução/ Ergonomia/ Público Alvo	<i>Design for All</i>	Considerar a variabilidade das de deficiências, sexos e grupos de idade	Obrigatório
Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Confortável	Evitar a fadiga (mínimo esforço físico)	Obrigatório
Ergonomia/ Público Alvo	Seguro	Prever riscos e acidentes, possuir <i>affordance</i>	Obrigatório
Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Intuitivo	Ter relação evidente entre os comandos e seus efeitos, uso simples que comunica as informações necessárias	Obrigatório
Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Ergonômico	Seguir dimensionais teóricos para determinar dimensionais	Obrigatório
Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Apelo Estético	Manter a morfologia comum do objeto	Obrigatório
Ergonomia/ Concorrentes	Flexível	Acomodar uma ampla gama de possibilidades de uso e habilidades individuais	Desejável
Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Fácil alcance	Facilitar a manipulação independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade	Obrigatório

Origem	Requisito	Objetivo	Classificação
Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Tamanho adequado	Manter área de contato maior que 3cm	Obrigatório
Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Simples	Facilitar e dar autonomia para o uso do sanitário	Obrigatório
Ergonomia/ Público Alvo/ Concorrentes	Marcação de água quente e fria	Facilitar a compreensão por meio visual e tátil	Obrigatório
Ergonomia/ Concorrentes	Cobre	Utilizar material nobre para manter performance	Desejável
Ergonomia	Cantos arredondados	Evitar cantos vivos devido ao processo de usinagem	Desejável
Ergonomia	Áreas curvas	Evitar áreas planas devido ao mal acabamento superficial	Desejável
Ergonomia/ Concorrentes	Integra	Evitar uniões/fixações que elevam o valor da peça	Desejável
Briefing/ Concorrentes	Elegante	Prospectar para o mercado de luxo	Desejável
Público Alvo/ Concorrentes	Durabilidade	Adequar as necessidades dos donos de negócios	Desejável
Público Alvo/ Concorrentes	Fácil manutenção	Adequar as necessidades dos donos de negócios	Desejável
Concorrentes	¼ de volta	Manter padrão de mercado e facilitar o uso	Desejável
Concorrentes	Alavanca	Facilitar o alcance	Obrigatório

Fonte: Da autora.

Os requisitos de projeto é a esquematização dos pontos estudados nessa primeira fase metodológica de imersão. Com a mesma concluída o desenvolvimento dos conceitos e das alternativas ficam mais coerentes com os objetivos do produto.

3.5 PAINÉIS SEMÂNTICOS

Inicia-se a fase de ideação, em que tudo aquilo que foi pesquisado e analisado é transformado em ideias. Os painéis semânticos servem de inspiração no processo criativo. Eles sintetizam os aspectos mais relevantes do projeto de acordo com os seus requisitos em composições visuais compostas por imagens e textos, demonstrando conceitos, atitudes, formas, cores, entre outros. Conforme Pinheiro e Alt (2011), é um meio que serve como vitrine para as informações do projeto, permitindo navegar sem perder a linha de raciocínio.

3.5.1 Tendências de Mercado

Para desenvolver uma nova linha de metais sanitários para a Tigre Metais não se pode pensar apenas na função simbólica que se quer solucionar e que foi desmembrado em requisitos durante a fase de imersão. Mas também, em como o público vai aceitar essa nova experiência, de acordo com as funções perceptivas do usuário que é determinada pela sua aparência estética. O painel de tendências (figura 24) apresenta uma investigação daquilo que hoje é encontrado no mercado, que é aceito e conhecido pelo consumidor.

Figura 23 – Painel de tendências



Fonte: Da autora.

Percebe-se a divisão de quatro conceitos principais que se destacaram neste contexto. O quadrante ‘leve’ é composto por itens que apresentam transparências e superfícies finas, que reforçam o ideal minimalista, como também, um avanço no processo de fabricação. No quadrante ‘dinâmico’ as curvas são ainda mais reforçadas, demonstrando movimento, qualidade que garante melhor usabilidade e conforto. No quadrante ‘notável’ consta os modelos com maior tecnologia aplicada e são destaque no ambiente que estão presentes. Já o quadrante ‘objetivo’ é inspirado pelas linhas retas e formas geométricas, com foco em funcionalidade, transmitem segurança, estabilidade e robustez.

3.5.2 DNA da Tigre Metais

O portfólio de produtos da Tigre Metais foi analisado e organizado (figura 25) a partir das quatro tendências de mercado captadas. Desse modo, foi possível perceber a categoria com maior recorrência e relevância para o desenvolvimento do novo produto seguir o DNA da empresa e condizer com sua estratégia de venda.

Figura 24 - Painel DNA Tigre Metais



Fonte: Da autora.

Os quadrantes com maior recorrência de itens foram o ‘objetivo’ e o ‘dinâmico’, condizendo com a posição de mercado da empresa e sua capacidade fabril.

Entretanto, o ‘objetivo’ se destacou com maior relevância, por serem os itens que possuem maior destaque no catálogo. A Tigre Metais também se posiciona como marca que vende funcionalidade aos seus clientes, sendo a percepção de segurança, estabilidade e robustez muito importante para a empresa.

3.5.3 Definição dos conceitos

A principal peça para o *Design Thinking* é o público. É necessário observar, conhecer, entrevistar e compreender as pessoas para gerar os *insights* corretos. Por conta disso, foi elaborado um painel (figura 26) que aborda as características captadas até o momento do trabalho para que durante a definição dos conceitos e geração de alternativas suas necessidades sejam atendidas.

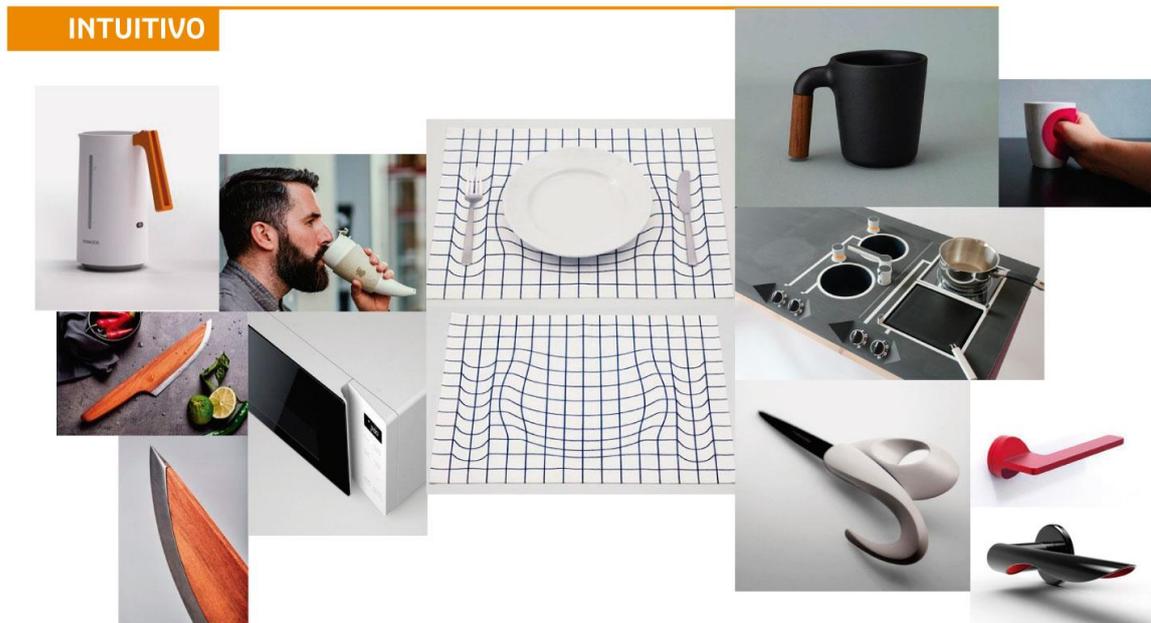
Figura 25 - Painel de estilo de vida



Fonte: Da autora.

O painel de estilo de vida retrata a personalidade e atitude do usuário final. Sintetizar essas características foi de grande dificuldade pelo objetivo do próprio projeto, que é atender o maior número de pessoas evitando a segregação de determinados grupos. Percebe-se que a diversidade é o ponto principal do painel. Unido a isso está o sentimento de superação e comprometimento em realizar qualquer tarefa, da mais simples a mais complexa. Existe um

Figura 28 - Painel conceito intuitivo



Fonte: Da autora.

Um objeto intuitivo (figura 29) é todo aquele que seu uso é simples e fácil. Isso ocorre por possuírem *affordance* para gerar uma *mapping* que facilite o processo de cognição do usuário, desse modo, o tempo de resposta é rápido e ele compreende facilmente se está funcionando e o seu funcionamento. Assim, pessoas com diferentes bagagens e habilidades não são excluídas ao tentar utilizar um aparelho. As formas ergonômicas e os contrastes de cores e texturas são os principais pontos que facilitam a identificação de áreas de perigo, pega ou acionamento.

Figura 29 - Pannel conceito objetivo



Fonte: Da autora.

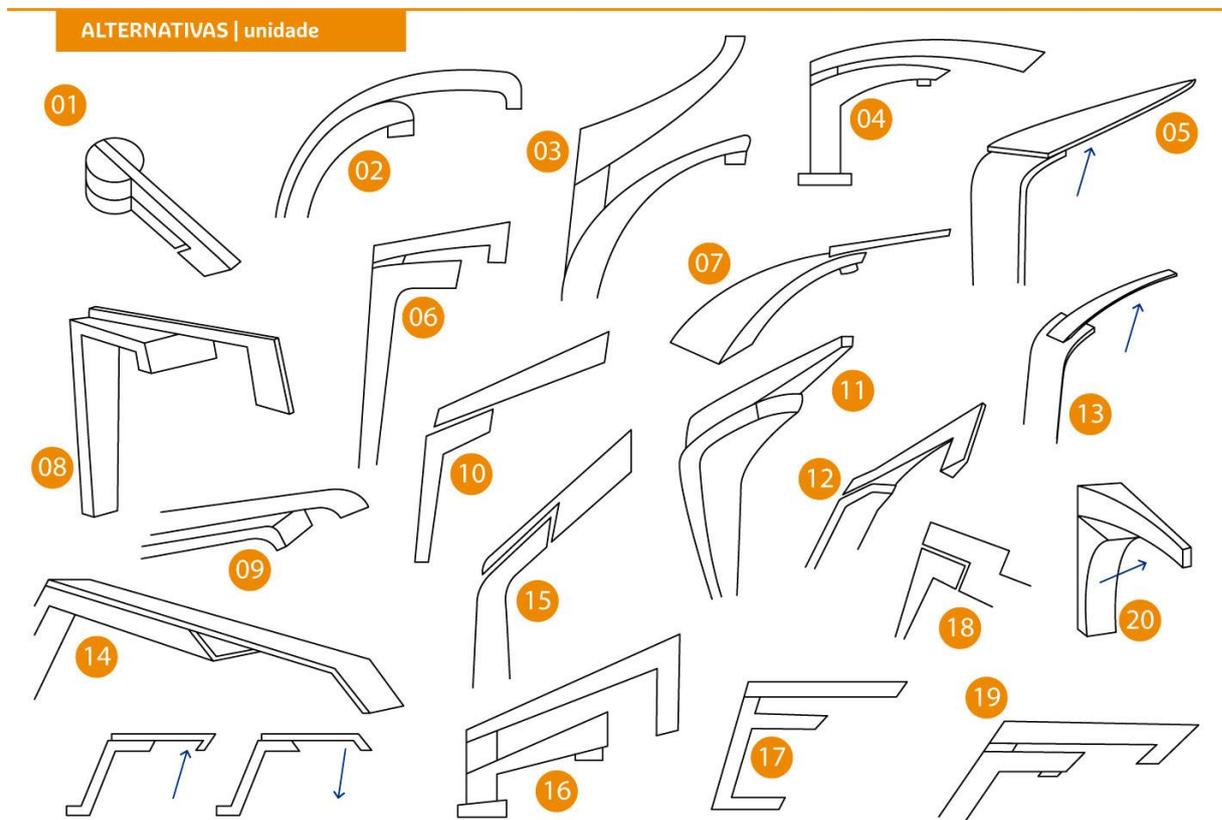
Como objetivo (figura 30) entende-se os produtos que possuem uma solução simples que atende de maneira fácil e prática sua função, sem adornos desnecessários. Essa característica normalmente está relacionada a linhas rígidas e retas, cores neutras e formas tradicionais (previamente conhecidas pelo público). Transmitindo segurança, estabilidade e robustez.

Os conceitos definidos estão conectados com alguma parte já desenvolvida durante o trabalho. O tema intuitivo foi destaque na fundamentação teórica, sendo importantíssimo para o *Design for All*. Unidade foi um conceito reforçado durante a pesquisa sincrônica e diacrônica, sendo um ponto fraco dos concorrentes. Já o tema objetivo condiz com o portfólio da Tigre Metais e as necessidades do mercado e dos usuários. Todos auxiliam o direcionamento do processo seletivo de modo a atender os requisitos de projeto.

3.6 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Em um primeiro momento foram geradas 58 alternativas de torneiras (principal item da linha) baseadas nos requisitos de projeto e painéis semânticos. Ou seja, buscou-se integrar as tendências de mercado, com o DNA da Tigre Metais e os conceitos definidos. Nessa etapa, as torneiras foram divididas de acordo com o conceito que mais está alinhado a cada uma delas, ou seja, separados entre unidade, intuitivo e objetivo, conforme figuras 31, 32 e 33 a seguir.

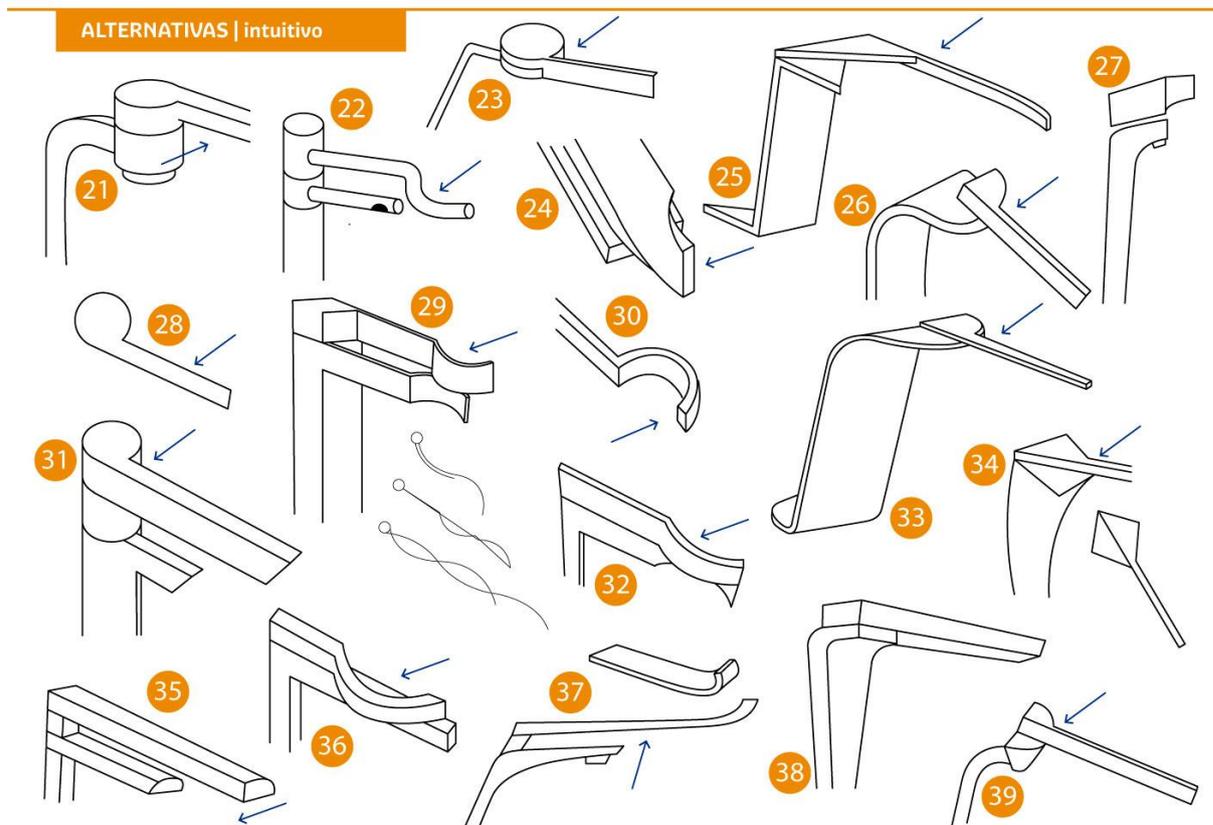
Figura 30 - Geração de alternativas (unidade)



Fonte: Da autora.

Na figura 31 estão todas aquelas alternativas que sua forma segue uma unidade. Ou seja, que os traços se repetem por todo o desenho, criando uma integridade entre corpo e alavanca da torneira. Além disso, alguns modelos apresentam poucas divisões, com base e saída de água embutidos na peça.

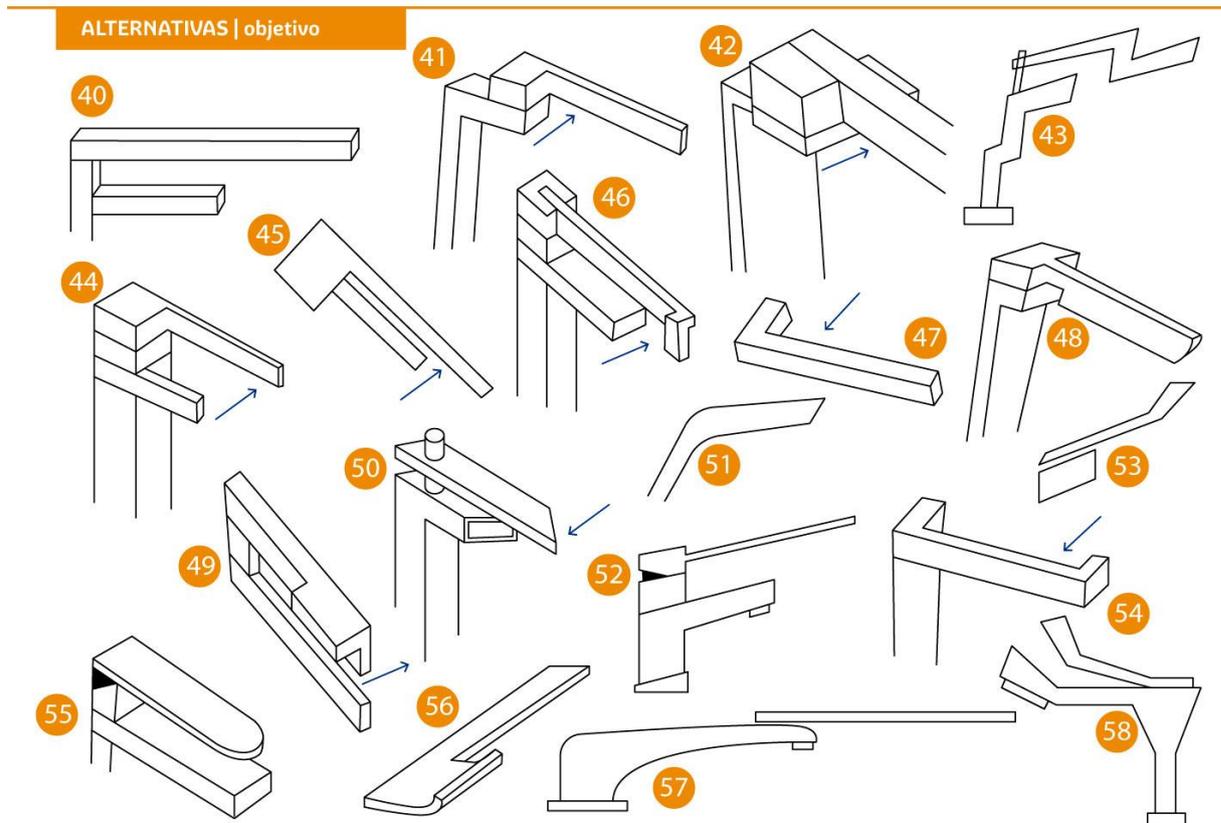
Figura 31 - Geração de alternativas (intuitivo)



Fonte: Da autora.

As opções presentes na figura 32 tem como princípio a usabilidade. Neste caso, o ponto mais trabalhado foi a alavanca e suas possibilidades de tornar a percepção de abertura (lado e direção) intuitiva. As soluções seguem formas circulares para se adequar a mão do usuário ou formas geométricas que intuitivamente levam ao seu preenchimento total quando as alavancas são abertas. Conforme Baxter (2011) aborda em seu livro as regras da Gestalt para o projeto de produto, o ser humano reconhece padrões através da visão e busca o preenchimento das formas involuntariamente.

Figura 32 - Geração de alternativas (objetivo)



Fonte: Da autora.

A figura 33 é composta por propostas objetivas. Nesse caso, as soluções seguem formas geométricas simples e retangulares, com traços retos que evidenciam suas funções. Evita-se qualquer tipo de adorno que possa prejudicar a compreensão do usuário.

3.7 MATRIZ DE DECISÃO

A partir da seleção por conceito, foram separadas três opções de cada para a matriz de decisão. De modo a pontuar o quanto cada solução está de acordo com os requisitos de projeto. Para a organização da matriz, os requisitos foram unificados com os conceitos do projeto e divididos por estética, função, conceitos e vida útil. A tabela 11 mostra a pontuação (de 1 a 5, sendo 1 para ruim/inexistente e 5 para ótimo) em cada categoria e a média ponderada no final, sendo o conteúdo em laranja desejável com peso 1 e o em azul obrigatório com peso 2.

Tabela 11 - Matriz de decisão

ALTERNATIVAS		01	11	14	23	33	36	41	44	50
ESTÉTICA	Igualdade	5	4	4	2	4	3	2	3	4
	Seguro	2	2	4	3	2	4	3	3	1
	Apelo Estético	5	4	4	3	4	2	3	1	2
	Marcação Quente/Fria	5	5	1	5	1	1	1	1	5
	Cobre	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Cantos Arredondados	3	2	1	4	4	2	1	1	1
	Áreas Curvas	3	2	1	3	1	2	2	1	2
	Íntegra	1	3	5	3	5	3	3	1	1
FUNÇÃO	Acessibilidade	3	4	2	5	4	3	5	3	4
	Econômico	5	5	3	5	3	5	5	5	3
	Design for All	3	4	2	5	4	3	5	3	4
	Flexível	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Confortável	5	5	3	5	5	5	5	5	5
	Ergonômico	3	4	5	4	3	5	4	3	5
	Fácil Alcance	5	4	3	5	5	3	5	5	4
	Tamanho Adequado	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	¼ de volta	5	5	1	5	5	5	5	5	5
	Alavanca	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VIDA ÚTIL	Durabilidade	4	5	2	3	4	5	5	5	4
	Manutenção	3	5	5	5	2	4	5	5	4
CONCEITOS	Unidade	5	5	4	1	5	3	5	3	2
	Intuitivo	2	5	4	5	5	5	5	3	4
	Objetivo/Simples	4	5	5	2	4	5	5	5	2
	Elegante	3	4	5	2	5	3	2	1	1
	Leve	3	4	5	5	5	2	1	1	1
	Notável	5	4	5	2	5	3	2	4	3
	Dinâmico	5	5	4	1	5	3	1	1	1
RESULTADO:		3.8	4.1	3.5	3.7	3.9	3.5	3.7	3.1	3.2

Fonte: Da autora.

As alternativas 1, 11 e 33 obtiveram a melhor pontuação. E por isso elas foram analisadas e aprimoradas em uma segunda etapa, com maior detalhamento e dimensões mais definidas para a prototipagem. Na figura 34 estão os modelos 3D feitos no *Rhinceros 5* e renderizados no *KeyShot 5* das três opções finais.

Figura 33 - Renders das alternativas 01, 11 e 33



Fonte: Da autora.

Com a modelagem 3D, percebeu-se a necessidade de aumentar o comprimento da alavanca para facilitar o manuseio e o alcance. Para uma definição volumétrica foram feitos mockups a partir da técnica de empilhamento de papelão considerando o novo dimensional. Desse modo, foi possível observar a relação do todo: modelo, cuba, usuário e ambiente (sanitário), conforme figura 35.

Figura 34 - Mockups das alternativas 01, 11 e 33



Fonte: Da autora.

Para a tomada de decisão da alternativa final foi organizada uma matriz de diferencial semântico para cada torneira (tabelas 12, 13 e 14) e aplicada com 20 pessoas, entre elas designers, engenheiros (ligados ao processo de fabricação), crianças e pessoa com cadeira de rodas. Essa matriz consiste em classificar o produto analisado entre muito bom, bom e ruim para conceitos antônimos, sendo os da coluna esquerda aqueles relacionados ao desenvolvimento do projeto, somando positivamente, e os da coluna direita o contrário, subtraindo os pontos. Sendo 0, o ponto neutro, que não representa nenhum dos conceitos citados.

Tabela 12 – Matriz de diferencial semântico da torneira 01

TORNEIRA 01		3	2	1	0	1	2	3
Unidade	X							Desarmonia
Intuitivo	X							Confuso
Objetivo/Simples	X							Complexo
Seguro		X						Perigoso
Acessível	X							Difícil
Confortável	X							Inadequado
Elegante/Notável			X					Comum
Leve						X		Robusto
Dinâmico							X	Estático
Moderno		X						Clássico

Fonte: Da autora.

A torneira 01 se destacou nos conceitos relacionados a objetividade, praticidade e acessibilidade. Entretanto, aparentou problemas relacionados a sua solução estética, sendo sua forma tanto robusta quanto estática. Ou seja, se distanciou dos outros itens do catálogo da Tigre Metais.

Tabela 13 - Matriz de diferencial semântico da torneira 11

TORNEIRA 11		3	2	1	0	1	2	3
Unidade		X						Desarmonia
Intuitivo						X		Confuso
Objetivo/Simples	X							Complexo
Seguro		X						Perigoso
Acessível	X							Difícil
Confortável		X						Inadequado
Elegante/Notável	X							Comum
Leve					X			Robusto
Dinâmico		X						Estático
Moderno	X							Clássico

Fonte: Da autora.

A torneira 11 apresentou um bom resultado nos quesitos funcionais, como também, nos estéticos. O ponto crítico apontado foi relacionado ao modo de abertura da alavanca, que muitos acreditaram ser de levantar e não giratório. As suas linhas dão leveza a peça, mas sua espessura representa robustez, desse modo, resultando neutro nesse parâmetro.

Tabela 14 – Matriz de diferencial semântico da torneira 33

TORNEIRA 33									
	3	2	1	0	1	2	3		
Unidade		X							Desarmonia
Intuitivo	X								Confuso
Objetivo/Simples			X						Complexo
Seguro							X		Perigoso
Acessível	X								Difícil
Confortável					X				Inadequado
Elegante/Notável		X							Comum
Leve	X								Robusto
Dinâmico		X							Estático
Moderno		X							Clássico

Fonte: Da autora.

A torneira 33 apesar de possuir uma forma notável, leve e dinâmica que chamou atenção de todos que participaram da pesquisa. Demonstrou fragilidade e perigo, recebendo pontuações baixíssimas nas classificações relacionadas a percepção do conforto e segurança.

A partir dos resultados das matrizes, concluiu-se que a torneira que melhor condiz com todos os conceitos presentes no projeto foi a alternativa 11, com soma total de 19 pontos. Apresentando o melhor equilíbrio entre todos os conceitos. Em seguida ficou a torneira 01 com 17 pontos e, por último, a torneira 33 com 15 pontos. O resultado é justificado, respectivamente, pela robustez e insegurança que as duas propostas menos pontuadas transmitem.

3.8 AMPLIAÇÃO DA ALTERNATIVA FINAL

A torneira escolhida para ser ampliada como linha foi a alternativa 11, a mais pontuada na matriz de diferencial semântico. Em um primeiro momento, buscou-se melhorar os dois itens que receberam pontuação negativa. Para isso, a espessura foi reduzida dando mais leveza a peça e o canto inferior da alavanca arredondado facilitando a compreensão da abertura giratória. As modificações podem ser vistas na figura 36.

Figura 35 - Render da alternativa 11 aprimorada (torneira)



Fonte: Da autora.

Entretanto, percebeu-se a necessidade de aumentar o raio dos cantos, tanto pela segurança do usuário, quanto para respeitar um ponto importante acerca do processo de fabricação, em que os cantos vivos devem ser evitados para não haver acúmulo de material. Também foi necessário ampliar o ângulo entre o corpo e a alavanca para comportar o registro com $\frac{1}{4}$ de volta e manter a competitividade com os concorrentes. A solução final pode ser analisada na figura 37.

Figura 36 - Render da alternativa final (torneira)



Fonte: Da autora.

Para o desenho da válvula de descarga (figura 38) foi utilizada a mesma base retangular da torneira. A partir do formato triangular da alavanca foi feita a área de contato para acionar a descarga. Conforme coletado na pesquisa com o público alvo, nesse item, a funcionalidade é mais importante que o apelo estético. Assim sendo, o mecanismo foi inspirado no modelo *Hydra Eco Conforto*, que exige menos força do usuário e facilita o alcance, mas não tem o aspecto de adaptação do modelo *Benefit* da Docol.

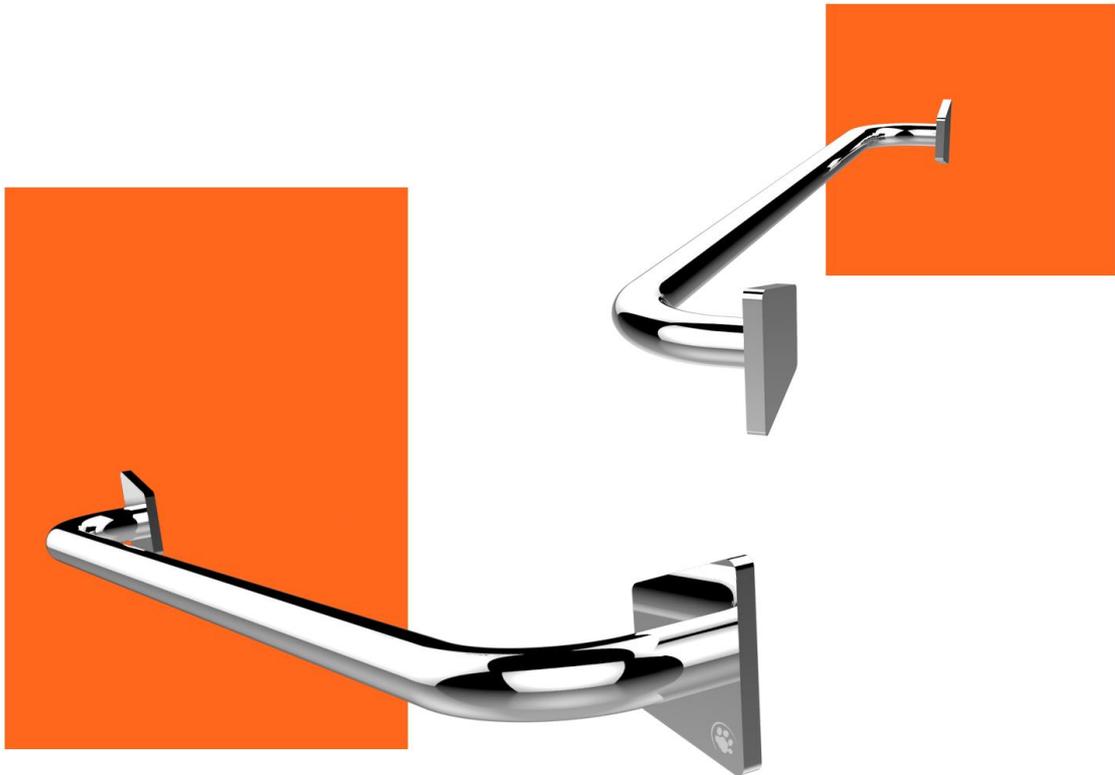
Figura 37 - Render da alternativa final (válvula de descarga)



Fonte: Da autora.

Já a barra de apoio (figura 39), por se tratar de um item normatizado, teve seu formato e suas dimensões mantidas iguais à concorrência. Porém, a base que é instalada na parede recebeu a mesma altura da base da torneira somado ao formato triangular presente no botão da válvula de descarga. Dessa forma, ainda foi possível dar mais requinte a peça e permitir uma coerência visual entre os itens da linha.

Figura 38 - Render da alternativa final (barra de apoio)



Fonte: Da autora.

A partir do render final das alternativas para torneira, válvula de descarga e barra de apoio percebe-se a predominância em todos os itens do triângulo, sendo o elemento que integra as soluções como parte de um mesmo conjunto. Com base nessa interação nomeou-se a linha como Unika, destacando a qualidade de serem itens que quando instalados individualmente perdem o sentido para o qual foram projetados, a acessibilidade. Além disso, todos os resultados seguem a mesma relação formal de acordo os conceitos propostos: unidade, intuitivo e objetivo.

4. PROJETO DETALHADO

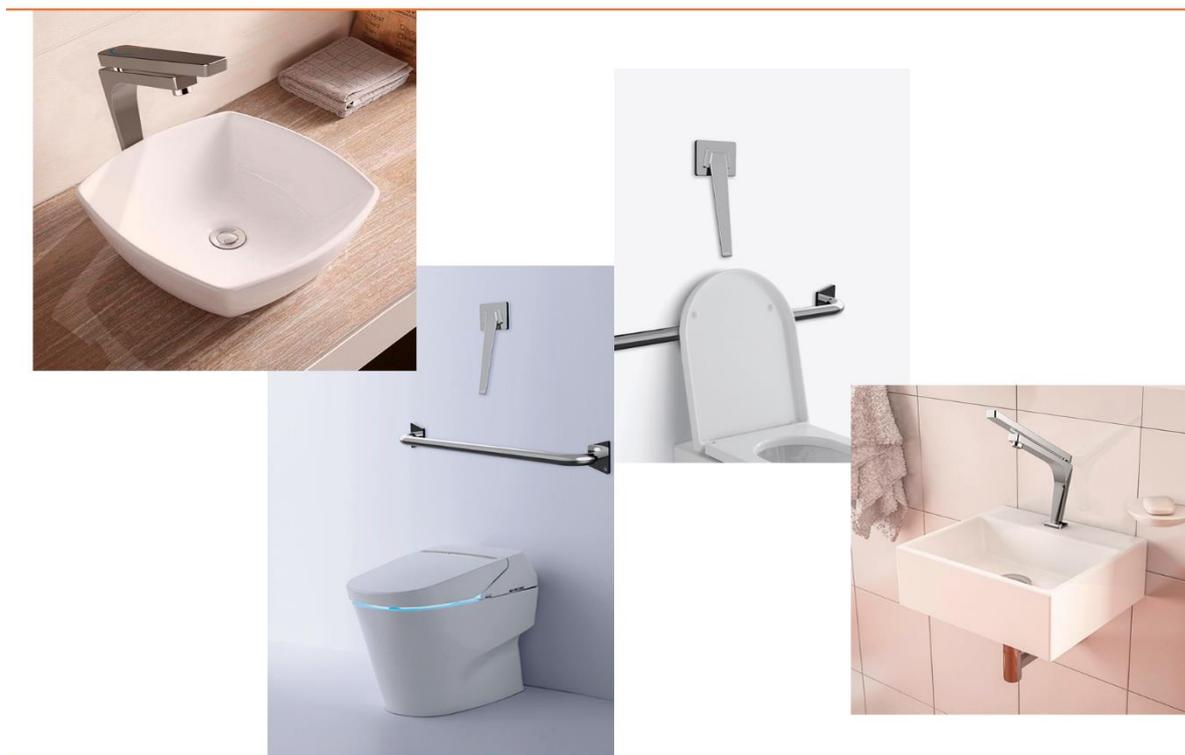
4.1 MODELAGEM 3D E 2D

Todos os itens desenvolvidos no presente trabalho foram modelados em 3D por meio do software *Rhinoceros 5* e renderizados no *KeyShot 5*. A partir da modelagem 3D foi gerado os desenhos técnicos que podem ser analisados com detalhe no APÊNDICE C.

4.2 AMBIENTAÇÃO

Na figura 40, é apresentada a linha Unika ambientada no banheiro, mostrando tanto a relação torneira e cuba, quanto válvula de descarga, barra de apoio e bacia sanitária. A barra de apoio também aparece como porta-toalhas.

Figura 39 - Ambientação linha Unika



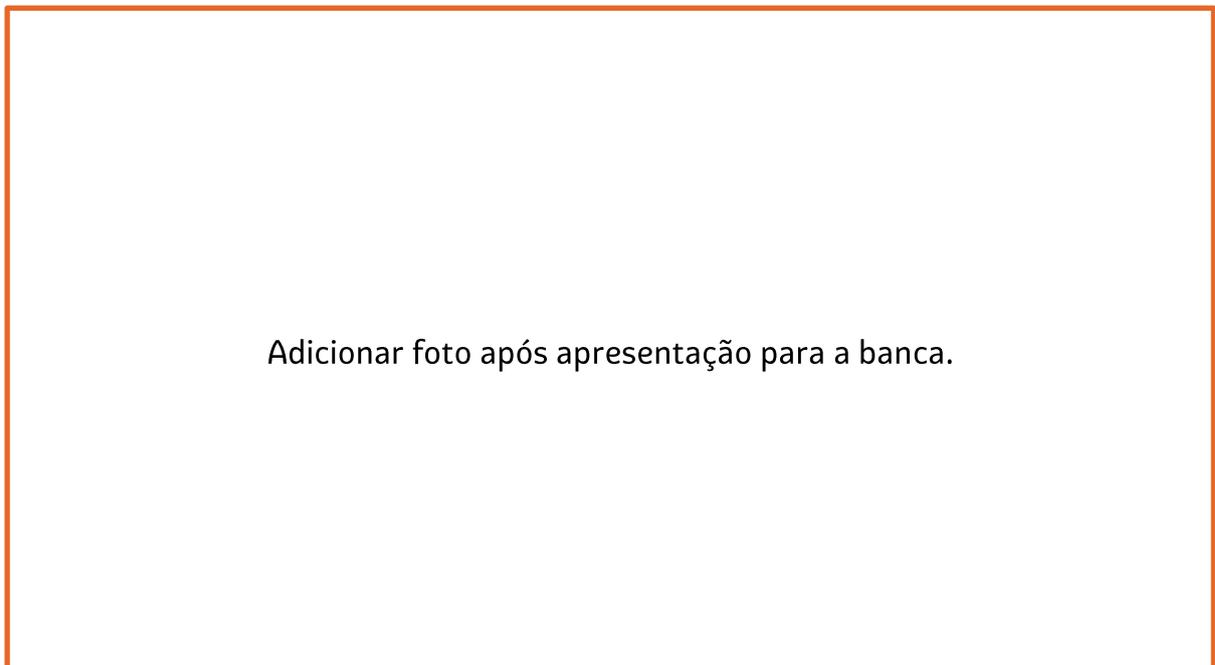
Fonte: Da autora.

4.3 MODELO DE APRESENTAÇÃO

A alternativa final que mais atende os requisitos de projeto e as necessidades do público alvo é a torneira e por isso é a ser prototipada em modelo físico com escala reduzida 1:2. Desde o início se tratou do item com maior apelo estético e foi a partir dela que se desenvolveu a linha, nomeada como Unika.

O modelo de apresentação foi impresso em 3D em uma máquina do tipo DLP (*Digital Light Processing*). Para o acabamento superficial, foi utilizado Primer e tinta spray cromo automotivo (figura 41).

Figura 40 - Modelo de Apresentação



Fonte: Da autora.

5. MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo facilita compreensão do projeto, de modo que descreve e explica as principais características do produto e dos processos criados. Ele deve sempre ser realizado após a conclusão do mesmo (PAZMINNO, 2013).

5.1 CONCEITO DO PRODUTO

A linha Unika busca em seu formato triangular transmitir a objetividade. A partir de uma forma previamente conhecida pelo usuário, os itens desempenham sua função de maneira simples e sem adornos desnecessários. Ainda que baseada em uma representação geométrica, a continuidade das linhas e os raios estabelecem um sentimento de unidade em cada item, mas também no conjunto como um todo, dando integridade ao ambiente.

Unika representa segurança, estabilidade e robustez sem perder as características estéticas dos metais sanitários convencionais. Assim, evita o estigma de ‘adaptado’ que há nas soluções com acessibilidade presentes no mercado. Mantendo as predefinições formais, o processo de cognição daquele que faz uso tem um tempo de resposta mais rápido, compreendendo facilmente o funcionamento, para que pessoas diferentes – tanto de habilidades, quanto de repertório – consigam utilizar da mesma solução.

5.2 FATOR ESTÉTICO CONSTRUTIVO

Todos os itens da linha são produzidos por meio dos processos de fundição e usinagem (descritos no item 2.1.6.1) em latão forjado com acabamento cromado de altíssima qualidade. A montagem necessária é efetuada na fábrica e a instalação facilitada pelo uso do registro universal Tigre Metais – que comporta qualquer tipo de acabamento. A fixação no local de aplicação se faz com poucos parafusos.

5.3 FATOR AMBIENTAL

A torneira possui controle de vazão e temperatura da água por meio de um único comando. E a válvula de descarga possui limitador de fluxo, restringindo o volume da descarga em no máximo 6 litros, independente do tempo de acionamento.

5.4 FATOR ESTÉTICO E SIMBÓLICO

A linha Unika traz ao mercado uma solução acessível que não se limita apenas às necessidades funcionais exigidas pela legislação. Características estéticas como a leveza, o dinamismo e a elegância foram reforçadas, levando design para ambientes constantemente negligenciados. É uma opção com mais conforto para aqueles que optariam por um produto sem facilidade de alcance ou menos aplicação de força apenas pelo apelo visual. Não soluciona somente barreiras físicas, como ameniza as barreiras sociais, atitudinais e comunicacionais.

5.5 FATOR COMERCIAL E MARKETING

O produto desenvolvido tem alto potencial de comercialização por respeitar a Lei nº 10.098/00 (BRASIL, 2000) - regulamentada através do Decreto nº 5.296/04 (BRASIL, 2004) - e a NBR 9050 (ABNT, 2015). Sendo que esta última delimita que qualquer estabelecimento precisa ter no mínimo 5% do total de sanitários com dimensões que permitem o fácil acesso e uso por qualquer pessoa. Também respeita as necessidades do público idoso e portador de deficiência e facilita o alcance para crianças a partir de 4 anos, acelerando a sua autonomia. Inclusive, pode ser usada em clínicas e hospitais, onde o uso da mão para abrir/acionar é limitado de acordo com a operação.

Além da Tigre Metais ainda não possuir soluções acessíveis no catálogo, o mercado de itens com acessibilidade ainda não tem opções sem a aparência de assistencialismo. Reforçando a discriminação de quem necessita utilizar esses itens. Como a empresa busca a prospecção para o mercado de luxo, com foco na entrega de performance somado ao design, o projeto passa a ser uma ótima estratégia de marketing.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao movimento crescente de inclusão das pessoas com deficiência, mobilidade reduzida e idosos no mercado de trabalho, caracterizado pela implementação de leis e pelo aumento da representatividade dessa parcela da população, é necessário reanalisar as soluções atuais para metais sanitários com acessibilidade. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de amenizar a diferença entre os itens para pessoas com necessidade e aqueles destinados ao público geral, não apenas atendendo aos requisitos funcionais para dar mais facilidade e conforto ao usuário, como também diminuindo as barreiras sociais ao valorizar as diferenças das minorias, conforme o *Design for All*.

O escopo foi a geração de resultados positivos tanto para o empreendedor, que precisa tornar seu negócio acessível, quanto para o cliente final, que gostaria de ter acessibilidade nas suas casas. Com foco nas pessoas, o projeto foi concretizado por meio do *Design Thinking*, resultando três itens: torneira, válvula de descarga e barra de apoio.

A partir dos processos de imersão, buscou-se compreender e observar as necessidades do usuário. Foi baseado na fundamentação teórica, nas pesquisas com o público, na simulação e na análise de uso que os requisitos de projetos foram desenvolvidos e trazidos para a solução final. Assim, os parâmetros de usabilidade, conforto, menor fadiga e segurança foram seguidos.

A pesquisa com o público alvo apresentou a torneira como o item mais importante dentro da linha em questão de apelo estético, sendo limitador para a decisão de compra. Por conta disso, o projeto iniciou com o desenvolvimento dessa peça e acabou se aprofundando nesse item. Sendo assim, mostra-se interessante o aperfeiçoamento da válvula de descarga e da barra de apoio – e a sua extensão para mais tamanhos e ângulos – em outros trabalhos como continuação. Como também, estudar outras possibilidades sensoriais para atingir positivamente o grupo de pessoas com deficiências auditivas e/ou visuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA DO INSTITUTO EUROPEU PARA O DESIGN INCLUSIVO, 2004, Estocolmo. **Declaração EIDD Estocolmo 2004**. Estocolmo: EIDD, 2004. 2 p. Disponível em: <http://dfaeurope.eu/wp-content/uploads/2014/05/Stockholm-Declaration_portuguese.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2018.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 3 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2015. 162 p. Disponível em: <<http://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

ASSOCIAZIONE DESIGN FOR ALL ITALIA. **Design for All Italia**. 2018. Disponível em: <<http://www.dfaitalia.it/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

BARBERO, Silvia; COZZO, Brunella. **EcoDesign**. Alemanha: H.f. Ullmann, 2009. 349 p.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto**: Guia Prático para o Design de Novos Produtos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011. 342 p.

BERSCH, Rita. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. 2017. Porto Alegre/RS. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 13 maio 2018.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 03 jun. 2018.

BRASIL. **Lei nº 8078**, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.. Código de Defesa do Consumidor. Brasília, 12 set. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/18078.htm>. Acesso em: 03 jun. 2018.

BRASIL. **Lei nº 10098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Lei da Acessibilidade. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm>. Acesso em: 22 abr. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 5.296**, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 12 maio 2018.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009. 138 p. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Equipamentos Hidráulicos e Sanitários**: Chenia Rocha Figueiredo. 4.ed. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, Rede e-Tec Brasil, 2013. 104 p.

BRASIL. **Lei nº 13146**, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa Com Deficiência. Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm>. Acesso em: 13 maio 2018.

BROWN, Tim. **Design Thinking**: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2009. 249 p.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal**: Métodos e Técnicas para Arquitetos e Urbanistas. 3. ed. São Paulo: Senac, 2012. 283 p.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

COLEMAN, Roger et al. From margins to mainstream. In: COLEMAN, Roger et al. **Inclusive Design: Design for the Whole Population**. Londres: Springer, 2003. p. 1-25.

CREA-SC. **Acessibilidade**: Cartilha de orientação. 4. ed. Florianópolis: Crea-sc, 2017. 109 p. Disponível em: <http://www.crea-sc.org.br/portal/arquivosSGC/Cartilha_julho_2017_WEB_FINAL1.pdf>. Acesso em: 13 maio 2018.

DISCHINGER, Marta; ELY, Vera Helena Moro Bins; PIARDI, Sonia Maria Demeda Groisman. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos**: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público. Florianópolis: Mpsc, 2012. 133 p.

FABRIMAR (Brasil). **Quem somos**. 2018. Disponível em: <http://www.fabrimar.com.br/quem_somos>. Acesso em: 17 maio 2018.

GUIMARÃES, Julio Cessar Ferro de et al. Processo de desenvolvimento de novos produtos: Stage-Gate aplicado às indústrias de transformação. In: MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - UCS, 16., 2016, Caxias do Sul. **Anais da Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. Caxias do Sul: UCS, 2016. p. 1 - 12.** Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucsppga/xvimostrappga/paper/viewFile/4765/1677>>. Acesso em: 23 maio 2018.

JOINVILLE. **Lei Ordinária nº 7335**, de 10 de dezembro de 2012. ESTABELECE OBRIGAÇÕES GERAIS E CRITÉRIOS BÁSICOS DE ACESSIBILIDADE NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE. **Política Municipal de Acessibilidade**. Joinville, SC, Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/j/joinville/lei-ordinaria/2012/733/7335/lei-ordinaria-n-7335-2012-estabelece-obrigacoes-gerais-e-criterios-basicos-de-acessibilidade-no-municipio-de-joinville>>. Acesso em: 13 maio 2018.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Desenho Universal:** Diretrizes do Desenho Universal na Habitação de Interesse Social no Estado de São Paulo. São Paulo: 2010. 51 p. Disponível em: <<http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/manual-desenho-universal.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2018.

HOSSFELD, Carola. **1852: Aberto o primeiro banheiro público do mundo.** Dw: Made for minds. 2018. Disponível em: <<http://www.dw.com/pt-br/1852-aberto-o-primeiro-banheiro-publico-do-mundo/a-423617>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Sinopse do Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: Ibge, 2011. 261 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49230.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Demográfico 2010: Características Gerais da População, Religião e Pessoas com Deficiência.** Rio de Janeiro: Ibge, 2012. 211 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2018.

IMRIE, Rob; HALL, Peter. **Inclusive Design:** Designing and Developing Accessible Environments. Londres e Nova Iorque: Spon Press, 2001. 187 p.

LESKO, Jim. **Design Industrial:** Guia de Materiais e Fabricação. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2012. 349 p.

LIMA, Marco Antonio Magalhães. **Introdução aos Materiais e Processos para Designers.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2006. 225 p.

LUPACCHINI, Andrea. **Design Olistico:** Progettare secondo i principi del DfA. Florença: Genesi Gruppo, 2010. 200 p.

MANFREDINI, Adile Maria Delfino; BARBOSA, Marco Antonio. Diferença e igualdade: o consumidor pessoa com deficiência. **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais,**

Vitória, v. 1, n. 17, p.91-110, jun. 2016. Disponível em: <<http://sisbib.emnuvens.com.br/direitosegarantias/article/view/635/278>>. Acesso em: 02 jun. 2018.

METAIS, Tigre. **Catálogo Coleções**. Rio de Janeiro: Tigre Metais, 2018. 49 p.

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Relatório Mundial da Saúde: Saúde mental: nova concepção, nova esperança**. Lisboa: Direção-geral da Saúde, 2002. 206 p. Disponível em: <http://www.who.int/whr/2001/en/whr01_po.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2018.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento Humano para Espaços Interiores: Um livro de consulta e referência para projetos**. Barcelona: Gustavo Gili, 2002. 320 p.

PAPANÉK, Victor. **Design for the real world: human ecology and social change**. New York: Pantheon Book, 1971.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos para design de produto**. São Paulo: Blucher, 2013.

PERRACINI, Monica Rodrigues; RAMOS, Luiz Roberto. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 6, n. 36, p.709-716, 2002. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/pdf/rsp/v36n6/13525.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2018.

PINHEIRO, Tennyson; ALT, Luis. **Design Thinking Brasil: Empatia, Colaboração e Experimentação para Pessoas, Negócios e Sociedade**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 229 p.

ROCHA, Aristides Almeida. **Histórias do Saneamento**. São Paulo: Blucher, 2016. 152 p.

SOMMER, Robert. **Conscientização do Design**. São Paulo: Brasiliense, 1972. 163 p.

NORMAN, Donald A. **O Design do Dia-a-Dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006. 271 p.

SURVEYMONKEY. **Acessibilidade da web: Conformidade com a Seção 508 e WCAG2.** 2018. Disponível em: <https://help.surveymonkey.com/articles/pt_BR/kb/508-Compliance>. Acesso em: 26 maio 2018.

TIGRE S.A.. **Manual Técnico Tigre:** Orientações técnicas sobre Instalações Hidráulicas Prediais. 5. ed. Joinville: Tigre, 2013. 188 p.

TIGRE. **Tigre Firma Acordo para Aquisição do Controle da Fabrimar.** 2016. Disponível em: <<https://www.tigre.com.br/novidades-tigre/tigre-afirma-acordo-para-aquisicao-do-controle-da-fabrimar>>. Acesso em: 23 maio 2018.

APÊNDICE A – Perguntas do Questionário

1. Gênero:

2. Idade:
 - Até 14 anos
 - De 15 a 24 anos
 - De 25 a 34 anos
 - De 35 a 44 anos
 - De 45 a 54 anos
 - De 55 a 64 anos
 - 65 anos e mais

3. Qual seu nível de escolaridade?
 - Analfabeto
 - Fundamental incompleto
 - Fundamental completo
 - Médio incompleto
 - Médio completo
 - Superior incompleto
 - Superior completo
 - Pós-graduação incompleto
 - Pós-graduação completo

4. Classifique conforme a sua dificuldade (com o uso de aparelhos como óculos de grau, aparelho auditivo, bengala, entre outros quando aplicável):
- Dificuldade temporária de locomoção (exemplos: gravidez, pós-operatório, com criança de colo, outros):
R: nenhuma dificuldade/ alguma dificuldade/ grande dificuldade/ não consegue de modo algum
 - Dificuldade permanente de ouvir:
R: nenhuma dificuldade/ alguma dificuldade/ grande dificuldade/ não consegue de modo algum
 - Dificuldade permanente de enxergar:
R: nenhuma dificuldade/ alguma dificuldade/ grande dificuldade/ não consegue de modo algum
 - Dificuldade permanente de caminhar ou subir degraus:
R: nenhuma dificuldade/ alguma dificuldade/ grande dificuldade/ não consegue de modo algum
 - Dificuldade de compreender as informações (mental/intelectual):
R: nenhuma dificuldade/ alguma dificuldade/ grande dificuldade/ não consegue de modo algum
 - Outro (especifique):
5. Para você, os lugares que frequenta terem acessibilidade possui:
- Impacto muito negativo (deixo de frequentar)
 - Impacto negativo (considero não frequentar)
 - Sem impacto (não me atinge)
 - Impacto positivo (tenho preferência por)
 - Impacto muito positivo (frequento apenas lugares com)
6. Você já teve dificuldade ao utilizar um banheiro público ou de uso coletivo?
- Sim
 - Não
 - Não sei
7. Se sim na resposta anterior, por qual motivo?
- Falta de força

- Altura dos objetos
 - Problemas de sinalização
 - Diferenças linguísticas
 - Dificuldade de compreender o funcionamento
 - Dimensões reduzidas
 - Ausência de informações táteis ou sonoras
 - Não tive dificuldade (N/A)
 - Outro (especifique):
8. Hipoteticamente, se você tivesse um **negócio** e precisasse comprar uma **torneira**, quais fatores consideraria importante? (Assinale até 3 opções)
- Preço
 - Marca
 - Material
 - Cor
 - Forma
 - Tipo de acionamento
 - Acessibilidade
 - Estilo
 - Semelhança com outros itens do banheiro
 - Outro (especifique):
9. Hipoteticamente, se você tivesse um **negócio** e precisasse comprar uma **válvula de descarga**, quais fatores consideraria importante? (Assinale até 3 opções)
- Preço
 - Marca
 - Material
 - Cor
 - Forma
 - Tipo de acionamento
 - Acessibilidade
 - Estilo
 - Semelhança com outros itens do banheiro
 - Outro (especifique):

APÊNDICE B – Perguntas e Respostas da Entrevista

1. Qual sua idade?

- 1- 85
- 2- 7
- 3- 25
- 4- 21
- 5- 18
- 6- 91

2. Qual gênero você se identifica?

- 1- Feminino
- 2- Feminino
- 3- Feminino
- 4- Feminino
- 5- Masculino
- 6- Masculino

3. Você possui alguma deficiência? Se sim, é do tipo físico-motora, cognitiva (mental/intelectual), sensorial ou múltipla (combinação de 2 ou mais opções)?

- 1- Físico-motora.
- 2- Não.
- 3- Não possuo deficiência físico-motora, mas possuo algumas dificuldades para realizar alguns movimentos, como agachar, ajoelhar, etc. Tudo que envolva colocar peso total sobre os joelhos.
- 4- Não.
- 5- Sim, físico-motora.
- 6- Um pouco de dificuldade auditiva e visual pela idade.

4. Você está ou já esteve com mobilidade reduzida temporária (pós-operatório, gravidez, etc)? Se sim, quais as principais diferenças que você percebeu entre antes, durante e após (se houver)?

- 1- Tenho hidrocefalia, que é o acúmulo excessivo de água no cérebro, isso faz com que os meus movimentos fiquem mais difíceis. Tenho também um pouquinho de

Parkinson e Alzheimer. Por causa do Alzheimer esqueço que as vezes tenho que pedir ajuda para ir ao banheiro, vou mesmo assim e sinto dificuldade, mas me seguro em tudo o que tiver até o caminho dele.

2- Não.

3- Sim, pós-operatório de cirurgia do joelho. As principais diferenças que notei foi que antes não tinha muitos problemas para sentar/levantar, durante a cirurgia tive que ficar com a perna imobilizada e utilizar muletas por 1 mês e meio, dificultando o ato de sentar, levantar, caminhar, ou apenas ficar em pé para realizar uma simples tarefa.

4- Sim, por ter usado gesso e cadeira de rodas durante 6 meses devido a uma lesão no tornozelo. Era muito difícil o acesso em lugares públicos.

5- -Sim, já fiz operação e fiquei engessado de cama por 3 semanas sem sair.

6- Não.

5. Você utiliza aparelhos de auxílio na realização de alguma tarefa?

1- Já usei andador. Mas o andador tinha freios nas mãos. Mas sentia dificuldade de frear por que não tenho força nas mãos. Hoje não uso mais. Apenas a ajuda de minha neta cuidadora já é o necessário. Usei também cadeira e banho, mas hoje uso apenas uma banquetinha plástica pois a cadeira de banho tem uma barra de ferro entre as duas rodas da frente que dificultava o movimento de sentar e levantar (a minha perna é curta e sou baixinha e com isso não alcançava a bunda no assento).

2- Não.

3- Utilizei na época muletas para conseguir me locomover.

4- Na época não, conseguia ir me apoiando nos lugares porque ainda tinha uma perna "boa".

5- Não.

6- Óculos de grau.

6. Você considera que os ambientes/produtos/serviços que você tem contato te excluem (ou já excluíram) impedindo que você realizasse alguma tarefa por não pensarem nas suas necessidades? Com que frequência isso ocorre ou ocorreu?

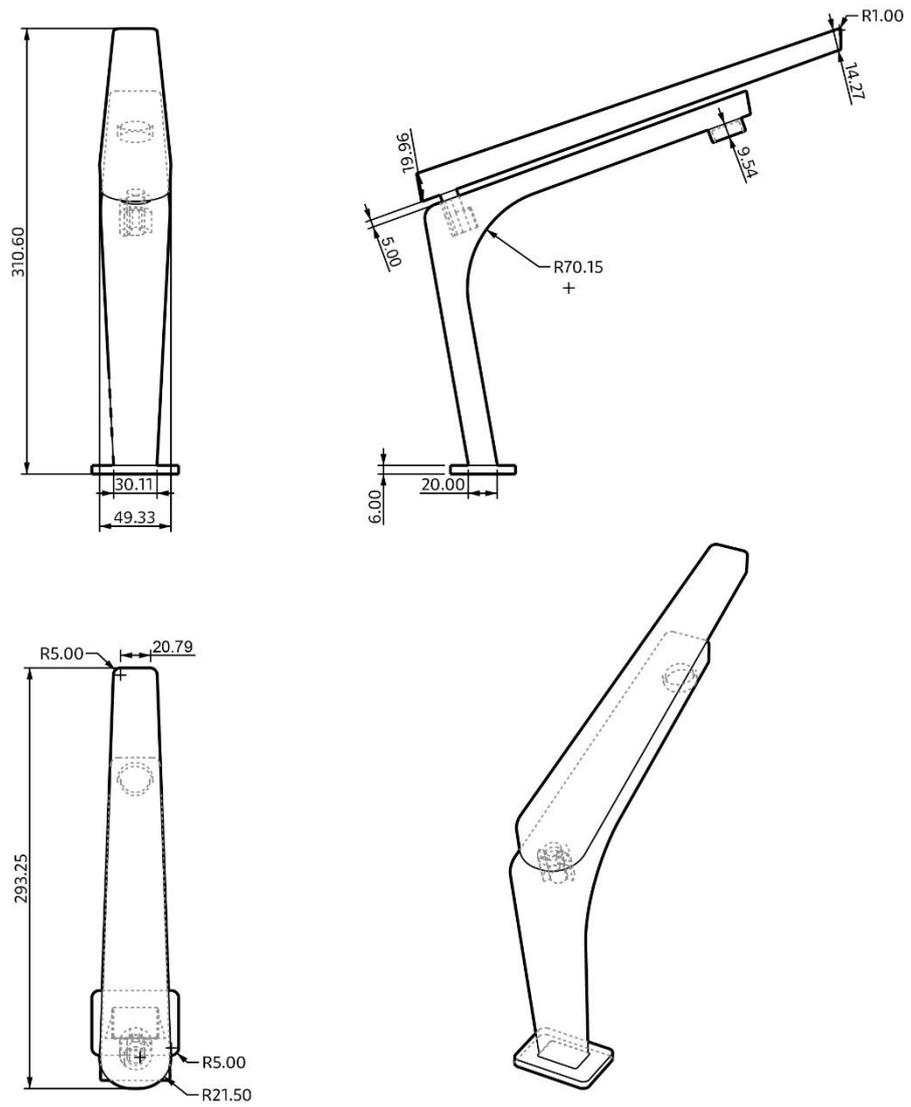
1- Com certeza. Diariamente. Preciso de ajuda para tudo pois onde vivo não tem as adaptações necessárias.

2- Sim, os bacias são muito grandes.

- 3- Sim, as vezes ocorre todo dia. Muito lugares que eu frequento não tem uma boa acessibilidade para locomoção, possuindo bastante escadas, poucos locais de descanso (como cadeiras, sofás, bancos).
 - 4- Lembro que em algumas portas a cadeira de rodas não entrava e tinha uma dificuldade para me locomover dentro de alguns lugares por não conseguir me apoiar bem em lugares onde a cadeira não entrava.
 - 5- Creio que não.
 - 6- Lugares com muitos degraus são mais difíceis de ir, mas consigo.
7. Você costuma usar banheiros adaptados? Qual seu sentimento quando ele está junto aos outros banheiros, quando está separado, quando não tem e quando existe sem cumprir todas as normas?
- 1- Não costumo, porém consigo me virar talvez porque já estou acostumada.
 - 2- Sim, tenho que usar e se não a minha mãe me ajuda.
 - 3- Já utilizei na época em que estava no pós-operatório. O que foi ótimo porque ele possuía as barras de apoio para sentar/levantar. Ele estava próximo aos outros banheiros, o que foi bom, se estivesse mais afastado provavelmente seria ruim só de pensar em me deslocar mais ainda para ter que usá-lo, já que quando estamos em situações de dificuldade de locomoção qualquer distância por menor que seja pode ser um incômodo.
 - 4- Era muito mais fácil quando o banheiro era adaptado
 - 5- Gosto mais quando é separado, me sinto mais à vontade
 - 6- Não uso.
8. Já passou por uma situação de constrangimento/dificuldade em um banheiro público ou de uso coletivo ao abrir/fechar a torneira, apertar a válvula de descarga ou de compreender o funcionamento de algum item? Como foi essa(s) experiência(s)?
- 1- Em banheiros públicos estou sempre acompanhada.
 - 2- Sim, já a torneira não alcanço e não tenho força para apertar. A experiência é ruim.
 - 3- Não.
 - 4- Não.
 - 5- Eu dificilmente alcanço a descarga e preciso de ajuda para apertar.
 - 6- Não.

9. Hoje, você deixa de frequentar ou prefere locais que tenham acessibilidade?
- 1- Seria mais fácil se todos os banheiros tivessem mais acessibilidade.
 - 2- É melhor ter o bacio menor.
 - 3- Hoje em dia não tenho mais tanta dificuldade em certos movimentos e locomoção, mas ainda possuo algumas dificuldades em termos de ter o joelho com problema e operado, ele nunca foi bom e nunca será 100%. Então sempre levo em consideração se o local possui muita escada, por exemplo, porque para mim isso é um empecilho, por isso prefiro frequentar locais que tenham acessibilidade nesse aspecto.
 - 4- Mesmo não tendo nenhuma sequela hoje, prefiro locais com acessibilidade. é bom para todos.
 - 5- Não deixo de frequentar, mas é notadamente mais trabalhoso.
 - 6- Prefiro ficar mais em casa, vou só para lugares que seja necessário.
10. O que você consideraria essencial em uma torneira/válvula de descarga com acessibilidade?
- 1- Que seja leve de abrir/fechar e apertar. E que a torneira seja de um modelo estrela.
 - 2- Para as crianças acho que para a torneira abrir teria que ter pezinhos para ligar a torneira e corda para a descarga.
 - 3- Fácil acionamento, como por exemplo conseguir acionar apenas com uma mão (porque no meu caso de pós-operatório sempre tive que ficar com uma muleta ou duas muletas), ou não necessariamente precisaria ser com a mão, mas que fosse de fácil acionamento. E no caso da torneira que não tivesse uma vazão pequena de água, porque precisar ficar apertando várias vezes as torneiras é péssimo.
 - 4- Acho que algo que ajudasse pessoas sem mãos a utilizar as torneiras.
 - 5- Eu acho que a válvula de descarga deveria poder ser mais acessível para as pessoas com cadeira de rodas.
 - 6- Não precisar aplicar muita força e deixar claro suas funções.

APÊNDICE C – Desenhos Técnicos 2D da Linha Unika

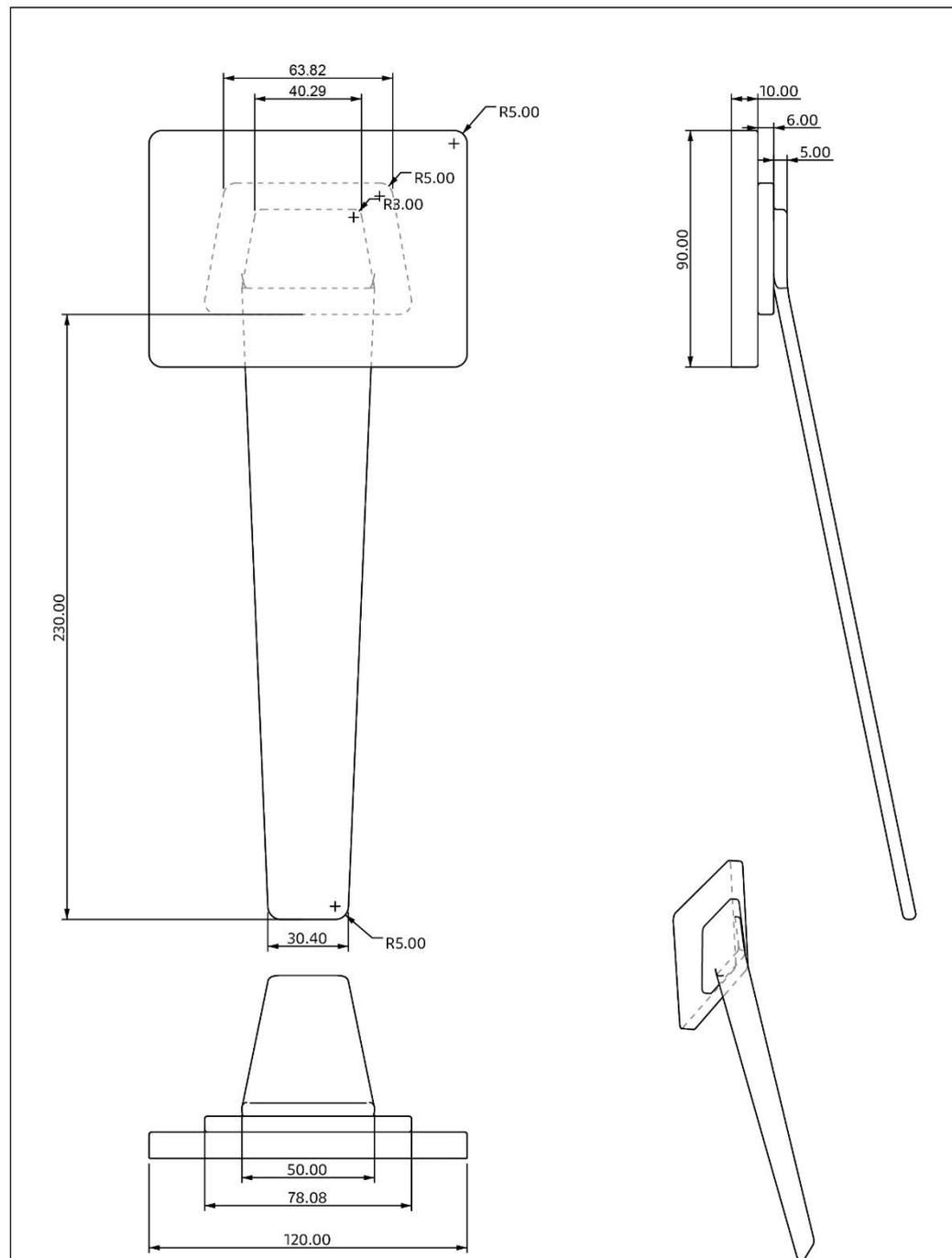


DESCRIÇÃO: TORNEIRA UNIKA

ESCALA: 1:4

UNIDADE: MILÍMETROS

MATERIAL: METAL CROMADO



DESCRIÇÃO: VÁLVULA DE DESCARGA UNIKA

ESCALA: 1:2

UNIDADE: MILÍMETROS

MATERIAL: METAL CROMADO

