

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**FACULDADE DE ARQUITETURA
DESIGN DE PRODUTO**

Daniel Garcia Antunes

BEBEDOURO INCLUSIVO

Porto Alegre

2020

DANIEL GARCIA ANTUNES

BEBEDOURO INCLUSIVO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura como requisito para obtenção de título de Designer de Produto.

Prof. Orientador: Dr. Régio Pierre da Silva

Porto Alegre

2020

RESUMO

O presente trabalho descreve o desenvolvimento de um bebedouro automatizado que atenda às necessidades de usuários cadeirantes. O objetivo foi a criação de um produto automatizado que se ajuste à altura específica de cada usuário no momento do uso e que atenda aspectos práticos, bem como promova inclusão social. Para este fim, foram aplicadas metodologias e ferramentas de Design e Ergonomia à proposta de solução do produto. A primeira fase do trabalho, que teve sua conclusão no projeto informacional, apresentou referenciais teóricos sobre acessibilidade, inclusão social, ergonomia e análise de similares além de, entrevistas com o público-alvo, o que resultou na definição do problema de projeto, e delimitação dos requisitos de projeto, a segunda parte consistiu em geração de alternativas, seleção da alternativa atendessem aos requisitos dos usuários e detalhamento técnico do produto. O bebedouro proposto foi um produto automatizado no ajuste de altura e na saída de água, com espaço para garrafa feito em aço inox. A estética do produto e seus materiais não foram disruptivos para ajudar na aceitação do produto por parte da indústria, seus materiais, sensores e controladores já existem em processos de produção. Dentro da proposta de inclusão social o produto conseguiu eliminar o sentimento de segregação ao entregar um produto que não aparenta ser adaptado ou exclusivo para deficientes, na proposta de viabilidade e redução de custos o produto conseguiu eliminar a necessidade de implementação de dois bebedouros no mesmo local devido à sua adaptabilidade, os componentes adicionais não implicaram em custos altos.

Palavras-chave: Design de produto, bebedouro, cadeirante, acessibilidade, inclusão, automatização.

ABSTRACT

The present work describes the development of an automated drinking fountain that meets the needs of wheelchair users. The objective was to create an automated product that fits the specific height of each user at the time of use and that meets practical aspects, as well as promoting social inclusion. To this end, Design and Ergonomics methodologies and tools were applied to the product solution proposal.

The first phase was completed in the informational project, presented theoretical references on accessibility, social inclusion, ergonomics and similar analysis. Interviews with the target audience were also carried out, which resulted in the definition of the project problem, and delimitation of the project requirements. The second part consisted of generating alternatives, selecting the alternative to meet the requirements of users and technical details of the product.

The proposed drinking fountain was an automated product, with height adjustment and water output. It has space for a bottle and was produced in stainless steel. The aesthetics of the product and its materials were not disruptive to help the product's acceptance by the industry. Its materials, sensors and controllers already exist in production processes.

Within the proposal for social inclusion the product managed to eliminate the feeling of segregation when delivering a product that does not appear to be adapted or exclusive for the disabled. In the proposal of viability and cost reduction the product managed to eliminate the need to implement two drinking fountains in the same place due to their adaptability, the additional components did not incur high costs.

Keywords: Product Design, drinking fountain, wheelchair, accessibility, inclusion, automation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama das fases do PRODIP utilizadas.....	13
Figura 2: Ilustração de cada parte do corpo medida separadamente.....	26
Figura 3: Dimensões de uma cadeira de rodas.....	26
Figura 4: Dimensões referenciais para alcance manual.....	27
Figura 5: Cadeira Manuel Simples.....	28
Figura 6: Cadeira Dobrável em X.....	29
Figura 7: Cadeira Monobloco.....	29
Figura 8: Cadeira Motorizada.....	30
Figura 9: Cadeira com Elevação Automática.....	31
Figura 10: Cadeira de Rodas Reclinável.....	31
Figura 11: Cadeira de Rodas para Banho.....	32
Figura 12: Bebedouro de coluna.....	33
Figura 13: Bebedouro de coluna com cuba para crianças.....	34
Figura 14: Bebedouro IBBL BAG40C.....	39
Figura 15: Bebedouro PDF300-2T IBBL.....	41
Figura 16: Cadeirante utilizando bebedouro modelo totem.....	43
Figura 17: Cadeirante utilizando bebedouro modelo totem com cuba acoplada.....	44
Figura 18: Cadeirante utilizando bebedouro modelo acessível para cadeirante.....	45
Figura 19: Painel do estilo de vida.....	56
Figura 20: Painel de expressão do produto.....	56
Figura 21: Painel do tema visual.....	57
Figura 22: Visão geral das alternativas geradas.....	59
Figura 23: Alternativa 1.....	60
Figura 24: Alternativa 2.....	61
Figura 25: Alternativa 3.....	61
Figura 26: Alternativa 4.....	62
Figura 27: Alternativa 5.....	63
Figura 28: Alternativa 6.....	64
Figura 29: Render da proposta.....	68
Figura 30: Dimensões gerais do produto.....	68
Figura 31: Vista Explodida.....	69
Figura 32: Vista lateral não cadeirante.....	70
Figura 33: Vista lateral cadeirante.....	70
Figura 34: Aço Inox 304.....	72
Figura 35: Sensores Ópticos.....	73
Figura 36: Placa Arduino UNO.....	74
Figura 37: Sistema de alteração da posição vertical.....	75
Figura 38: Motor de passo.....	75
Figura 39: Ambientação 1.....	77
Figura 40: Ambientação 2.....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Listagem das Necessidades dos usuários.....	47
Quadro 2: Conversão e classificação das necessidades dos usuários em requisitos dos usuários.....	48
Quadro 3: Conversão dos Requisitos dos Usuários para Requisitos de Projeto.....	51
Quadro 4: Conversão dos requisitos de projeto em especificações de projeto.....	54
Quadro 5: Matriz de Avaliação PUGH 1.....	65
Quadro 6: Matriz de Avaliação PUGH 2.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Especificações técnicas bebedouro BAG40C.....	40
Tabela 2: Especificações técnicas bebedouro PDF300-2T IBBL.....	42
Tabela 3: Diagrama de Mudge.....	49
Tabela 4: Valoração dos Requisitos dos Usuários.....	50
Tabela 5: Matriz Casa da Qualidade.....	52
Tabela 6: Valoração dos requisitos de projeto.....	53
Tabela 7: Matriz de PUGH para seleção do material.....	71
Tabela 8: Custos do projeto.....	78

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 JUSTIFICATIVA.....	10
1.2 PÚBLICO-ALVO.....	10
1.3 OBJETIVOS.....	10
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4 ESCOPO DO PRODUTO.....	11
1.5 ESCOPO DO PROJETO.....	12
2 METODOLOGIA.....	13
2.1 PLANEJAMENTO.....	14
2.2 PROJETO INFORMACIONAL.....	14
2.3 PROJETO CONCEITUAL.....	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1 DEFINIÇÕES DE DEFICIÊNCIA NO BRASIL.....	17
3.2 INCLUSÃO SOCIAL.....	18
3.3 ACESSIBILIDADE.....	20
3.4 ERGONOMIA.....	23
3.5 TIPOS DE CADEIRAS DE RODAS.....	27
3.5.1 CADEIRA MANUAL SIMPLES.....	28
3.5.2 CADEIRA DOBRÁVEL EM X.....	28
3.5.3 CADEIRA MONOBLOCO.....	29
3.5.4 CADEIRA MOTORIZADA.....	30
3.5.5 CADEIRA COM ELEVAÇÃO AUTOMÁTICA.....	30
3.5.6 CADEIRA DE RODAS RECLINÁVEL.....	31
3.5.7 CADEIRA DE RODAS PARA BANHO.....	32
3.6 FUNCIONAMENTO DE BEBEDOUROS.....	33
4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	35
4.1 ENTREVISTAS.....	35
4.1.1 ENTREVISTA 1.....	36
4.1.2 ENTREVISTA 2.....	36
4.2 QUESTIONÁRIO ONLINE.....	37
4.3 ANÁLISE DE SIMILARES.....	38
4.3.1 BEBEDOURO IBBL BAG40C INOX.....	39
4.3.2 BEBEDOURO PDF300-2T IBBL.....	40
4.4 ANÁLISE DA TAREFA.....	42
5 ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO.....	46
5.1 NECESSIDADES DOS USUÁRIOS.....	46
5.2 CONVERSÃO DAS NECESSIDADES DOS USUÁRIOS EM REQUISITOS DOS USUÁRIOS.....	47
5.3 VALORAÇÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS.....	48
5.4 CONVERSÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS PARA REQUISITOS DE PROJETO.....	50
5.5 VALORAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO.....	51
5.6 CONVERSÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO EM ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO.....	54
6 CONCEITO DO PRODUTO.....	55
6.1 PAINÉIS SEMÂNTICOS.....	55
6.1.1 PAINEL DO ESTILO DE VIDA.....	55
6.1.2 PAINEL DE EXPRESSÃO DO PRODUTO.....	56
6.1.3 PAINEL DO TEMA VISUAL.....	57

6.2 CONCEITO.....	58
7 IDEIAÇÃO.....	59
7.1 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	59
7.1.1 ALTERNATIVA 1.....	60
7.1.2 ALTERNATIVA 2.....	60
7.1.3 ALTERNATIVA 3.....	61
7.1.4 ALTERNATIVA 4.....	62
7.1.5 ALTERNATIVA 5.....	62
7.1.6 ALTERNATIVA 6.....	63
7.2 SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	64
8 PRODUTO.....	67
8.1 REFINAMENTO.....	67
8.1.1 DETALHAMENTO TÉCNICO DO PRODUTO.....	67
8.1.2 MATERIAIS E ACABAMENTOS.....	71
8.1.3 SENSORES E CONTROLADORES.....	73
8.1.4 SISTEMA DE ALTERAÇÃO DA POSIÇÃO VERTICAL.....	74
8.1.5 HIGIENIZAÇÃO.....	76
8.2 AMBIENTAÇÃO.....	77
8.3 CUSTO.....	78
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
REFERÊNCIAS.....	81
APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE PERGUNTAS PARA ENTREVISTAS.....	86
APÊNDICE 2 – ENTREVISTA 1.....	86
APÊNDICE 3 – ENTREVISTA 2.....	88
APÊNDICE 4 – ROTEIRO E RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO ONLINE.....	90
APÊNDICE 5 – DESENHOS TÉCNICOS.....	93

1 INTRODUÇÃO

Promover a inclusão social é remover as barreiras, sejam elas físicas ou sociais, que pessoas com deficiência encontram no âmbito de suas comunidades a fim de que elas possam desfrutar de todos os aspectos de suas vidas de forma plena (PINTO, 2019).

A acessibilidade é a ausência dessas barreiras, mas falar dela também é falar da autonomia e da diversidade das pessoas com deficiência, do seu direito de ir e vir e serem mais ativos em suas comunidades. Ela é a universalização do acesso destas pessoas a oportunidades em suas vidas (SPOMBERG, 2019).

Esta igualdade de oportunidades é reivindicada há muito tempo pelas pessoas com deficiência, seu desejo é que possam ter a liberdade de ir atrás de seus sonhos e objetivos sem que o ambiente seja um obstáculo (SASSAKI, 2006).

Porém, o simples fato de falar sobre Acessibilidade e Inclusão, pode implicar em uma forma de exclusão afinal produtos adaptados, por mais positivos que sejam, ainda acabam por segregar pessoas com deficiência as tratando como um nicho à parte (PINTO, 2019).

Ao analisar bebedouros no âmbito da acessibilidade, viu-se que as soluções oferecidas no mercado não atendiam em parte a esses conceitos, os produtos existentes trabalham com médias antropométricas dificultando assim, o acesso de uma parcela dos usuários.

Neste momento que surgiu o questionamento de pôr que não existir um bebedouro que se ajuste ao usuário no momento do uso por meio de um sistema automatizado que leva em consideração valores antropométricos pré-definidos por meio de estudos ergonômicos.

1.1 JUSTIFICATIVA

O foco do designer não é apenas a forma do produto, o significado social e econômico do produto e a experiência de quem utilizará o objeto também são. O conforto e uma boa usabilidade são fatores importantes para a satisfação do usuário na realização de suas atividades diárias.

A ideia do projeto nasceu ao observar-se a ausência no mercado de um produto que utilize conceitos de Design e que seja inclusivo, foi observado que as alternativas existentes no mercado são insuficientes pois se baseiam em médias antropométricas fixas.

Além de uma melhor usabilidade, também foi observada uma oportunidade de promover inclusão social no momento em que se remove um produto adaptado e especial para deficientes evitando assim o sentimento de segregação.

Acredita-se então que existe de fato uma lacuna a ser preenchida no mercado, um produto que aplique conceitos de Design e Acessibilidade, que seja feito pensando nos usuários e suas particularidades e que promova uma forma de inclusão para pessoas com deficiência, neste caso, cadeirantes.

1.2 PÚBLICO-ALVO

São pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida que exigem o uso de cadeira de rodas para se locomover. O público-alvo secundário são as demais pessoas, pois o objetivo do projeto é que seja criado um produto adaptado para uso da maioria das pessoas.

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos foram definidos em duas categorias: Objetivo Geral, que delimita o que será feito, e Objetivos Específicos, que define como será feito, como se pretende alcançar o objetivo geral.

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Projetar um bebedouro para ambientes internos, que se adapte à altura do usuário e que atenda as necessidades do público-alvo.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral estabelecido, os objetivos específicos a seguir foram aplicados:

- Aplicar os princípios de acessibilidade no desenvolvimento de um projeto de design de bebedouro;
- Compreender os requisitos do design de bebedouros para orientar as decisões relacionadas ao conceito proposto;
- Estudar as questões ergonômicas para atender as necessidades de usabilidade e conforto dos usuários;
- Encontrar as necessidades dos usuários no uso de bebedouros;
- Determinar as especificações do projeto e classificá-las com base na pesquisa realizada.

1.4 ESCOPO DO PRODUTO

O produto consistirá em um bebedouro com foco na acessibilidade e a inclusão social, visa aumentar o número de potenciais usuários e permitir que sejam utilizados de forma igualitária ajustando-se às suas medidas de altura.

Portanto, deve atender ao conforto ergonômico e à usabilidade, e buscar eliminar as necessidades especiais de adaptação para deficientes, também estar dentro das diretrizes das normas vigentes a este tipo de produto.

1.5 ESCOPO DO PROJETO

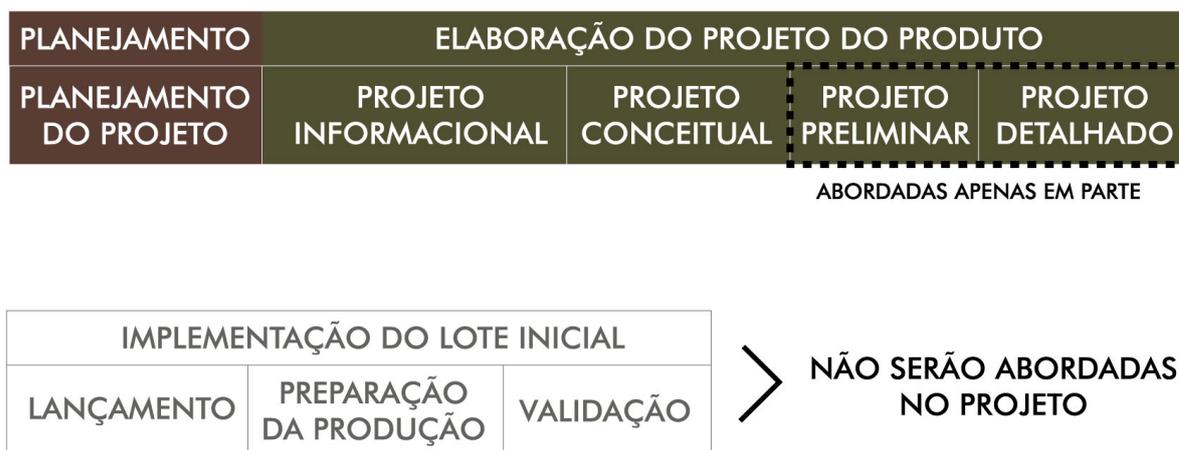
Para o desenvolvimento do produto, estabeleceu-se a fundamentação teórica com referências sobre as definições de deficiência, acessibilidade, inclusão social e funcionamento de bebedouros, também coletou-se informações com os usuários para a definição dos requisitos do projeto. A proposta será apresentada por meio de simulação virtual, e será detalhada em sua parte conceitual, não será desenvolvido seu plano de produção final. Determinou-se o sistema geral, a estética do produto, dispositivos mecânicos e eletrônicos e as características das partes internas do bebedouro descritas em detalhes em desenhos técnicos.

2 METODOLOGIA

O método de desenvolvimento utilizado neste trabalho está amparado nas recomendações do livro “Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem” (2008). O Processo de Desenvolvimento Integrado de Produto (PRODIP) formaliza e descreve as etapas para o projeto de um produto industrial, desde a pesquisa de mercado até o descarte ou descomissionamento do produto (BACK *et al.*, 2008).

A metodologia consiste em três fases subdivididas em várias atividades e tarefas. Neste projeto, três subdivisões das duas primeiras fases são cobertas: Planejamento do Projeto, Projeto Informacional e Projeto Conceitual. Das outras cinco subdivisões, apenas uma pequena parte do Projeto Preliminar e Projeto Detalhado foram desenvolvidos, as outras partes não são realizadas por tratarem da linha de produção e do lançamento do produto, o diagrama esquemático das etapas de implementação deste trabalho pode ser visto na Figura 1 (BACK *et al.*, 2008).

Figura 1: Diagrama das fases do PRODIP utilizadas.



Fonte: Back et al. (2008)

Além da metodologia de Back *et al.* (2008), o método proposto por Baxter (2005) será utilizado de forma complementar na etapa de projeto conceitual, ele promove a utilização de técnicas que reduzem, expandem e dispersam problemas,

como análise da tarefa, painéis semânticos, Matriz de Decisão, para estimular designers a superar o óbvio (BAXTER, 2005).

2.1 PLANEJAMENTO

É a fase na qual organiza-se as informações iniciais sobre o trabalho. Parte desta etapa é a definição do escopo do projeto e do produto, bem como o conteúdo a ser desenvolvido, a justificativa do projeto, suas limitações e objetivos (BACK *et al.*, 2008).

2.2 PROJETO INFORMACIONAL

Consiste em determinar as especificações do projeto baseadas nas informações coletadas. Para tal, primeiramente são realizadas várias tarefas para conhecer os fatores que afetam o projeto e as necessidades do público-alvo.

Ao fornecer uma compreensão do problema de uma perspectiva funcional, quantitativa e qualitativa, esta atividade constitui uma etapa importante no desenvolvimento de produtos, de forma que soluções que atendam às necessidades do usuário possam ser geradas sem inferir suas necessidades e, portanto, desnecessariamente caras.

Porém, antes de entender as necessidades, é importante estabelecer um público-alvo e entender que o termo usuário engloba não apenas os usuários que utilizarão o produto, mas também todas as pessoas e organizações que se relacionam de alguma forma com o produto (BACK *et al.*, 2008).

Quatro métodos diferentes são utilizados para obter dados relacionados ao projeto, de forma que requisitos, restrições e objetivos funcionais possam ser construídos de acordo com os dois métodos utilizados.

Começando com uma pesquisa bibliográfica de conceitos relacionados ao assunto, partindo de questões relacionadas a bebedouros, Design Universal, ergonomia e antropometria e questões relacionadas à deficiência. O principal objetivo do embasamento teórico é esclarecer questões relacionadas ao projeto na

perspectiva de múltiplos autores, de modo a fazer escolhas no processo de desenvolvimento do produto.

Parte-se então para uma análise de produtos similares para identificar as características de produtos concorrentes no mercado. A pesquisa visa determinar as tecnologias atualmente utilizadas e identificar as semelhanças, diferenças, acertos e defeitos entre os modelos de bebedouros.

Para encontrar as principais necessidades dos usuários, as entrevistas com o público-alvo são o terceiro método de coleta de dados. O objetivo principal é compreender como a atividade é realizada, de forma a que seja possível enxergar os obstáculos existentes e as soluções para os ultrapassar.

Como complemento, como etapa final da coleta de dados, será elaborado um questionário online que será enviado ao público-alvo. A escolha dos entrevistados é feita por meio do contato pessoal com o autor. O diálogo ocorre em um encontro de aproximadamente 40 minutos, norteado por um roteiro semiestruturado de perguntas.

Com as informações necessárias e relevantes para o desenvolvimento do novo conceito coletadas, deu-se início ao processo de definição das especificações do projeto. Utilizando a ferramenta de implantação da função de qualidade (*Quality Function Deployment* ou QFD), as necessidades do usuário identificadas durante todo o processo de pesquisa serão convertidas em especificações que orientarão a tomada de decisão nas fases posteriores do projeto (BACK *et al.*, 2008).

Cada projeto tem suas características e requisitos específicos, portanto o tempo gasto, a profundidade do método e o grau de aplicação devem ser medidos de acordo com cada situação para transformar as necessidades e os requisitos dos usuários (BACK *et al.*, 2008).

2.3 PROJETO CONCEITUAL

É nesta etapa que, também foi utilizada a metodologia de Baxter (2005). Baseia-se no processo de criação com *sketches* livres, painéis semânticos e Matriz de Decisão, de acordo com as necessidades e perfil dos usuários, constituindo

assim algumas das tarefas mais importantes e relevantes no processo de desenvolvimento do projeto.

No processo de conceituação do produto, certas características iniciais do produto serão pré-definidas de acordo com as especificações do projeto para que alternativas de produto possam ser geradas.

Para determinar as dimensões da solução selecionada, de acordo com a direção do método, foram utilizadas as informações descritas na NBR9050. O desenvolvimento de alternativas segue os requisitos do perfil do usuário definido na conceituação.

A forma final foi modelada em 3D com o software *Autodesk Inventor* e *3dsMax*, um modelo 3D possibilita uma visualização do produto em toda sua extensão, tanto os pontos externos como internos do produto.

Também foram desenvolvidos *renders* digitais ilustrando uma vista explodida do produto e ambientações do produto exemplificando o produto aplicado em ambientes e uma animação mostrando o uso do bebedouro por um usuário cadeirante e outro sem cadeira de rodas.

Além disso, normalmente é desenvolvido nesta etapa um protótipo, porém, em caráter excepcional devido a suspensão das atividades presenciais por causa da pandemia de COVID-19 de 2020, a coordenadoria determinou que esta etapa pode ser substituída pela animação.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A base teórica trata primeiramente sobre o tema da deficiência para que se possa entender como a sociedade a vê, seu histórico, suas leis e o que pode ser feito. Em seguida foram estudadas as questões sobre a Acessibilidade e a Inclusão Social, da ergonomia e antropometria, sobre o funcionamento dos bebedouros existentes na indústria hoje e os tipos de cadeiras de rodas encontradas no mercado.

3.1 DEFINIÇÕES DE DEFICIÊNCIA NO BRASIL

No Brasil, a deficiência para fins de lei e normas está definida no Decreto nº 3.298 (BRASIL, 1999), como:

“Redução efetiva e acentuada da capacidade de integração social, com necessidade de equipamentos, adaptações, meios ou recursos especiais para que a pessoa portadora de deficiência possa receber ou transmitir informações necessárias ao seu bem-estar pessoal e ao desempenho de função ou atividade a ser exercida.” (BRASIL, 1999).

Mas não apenas as pessoas com deficiência enfrentam obstáculos ambientais, assim foi definido o termo “mobilidade reduzida” para classificar todas as pessoas que têm dificuldade de locomoção (CAMBIAGHI, 2012).

O Decreto nº 5.296, descreve detalhadamente essas pessoas como as que:

“Não se enquadrando no conceito de pessoa *portadora de deficiência*, tenha, por qualquer motivo, *dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção.*” (BRASIL, 2004).

O censo demográfico de 2010 contabilizou que 45,6 milhões de brasileiros apresentam algum tipo de deficiência, este valor corresponde a 23,8% da população daquele ano. Em 2018, após recomendação das Nações Unidas, um novo

levantamento foi feito seguindo critérios mais restritos do que seria considerado deficiência (IBGE, 2018).

Nesta pesquisa foi considerado deficiente apenas as pessoas que relataram ter extrema dificuldade ou total impossibilidade para realizar as ações questionadas na pesquisa, o resultado foi que 12,7 milhões de brasileiros apresentam alguma deficiência, 6,7% da população sendo 3,4% deficientes visuais, 2,3% deficiência motora e 1% deficientes auditivos (IBGE, 2018).

De acordo com a *World Health Organization* (2019) não basta apenas classificar os tipos de deficiência, é preciso saber por que elas surgem. As pessoas estão vivendo mais porém o número de deficientes vem aumentando desde os anos 2000.

3.2 INCLUSÃO SOCIAL

A inclusão social tem a meta de atender as necessidades de todos para que ninguém sinta-se no exterior de sua comunidade, para isso sistemas, construções, produtos devem ser estruturados considerando essas necessidades (BARBOSA, 2017)

Assim, a inclusão faz parte de um esforço de mobilização de todos, o que exige principalmente que as pessoas vejam a diversidade como um valor (CAMBIAGHI, 2012).

Por mais que nos hoje em dia exista um movimento com maior representatividade nas questões de inclusão e novas leis foram publicadas no Brasil, o processo é lento até que elas saiam do papel para as ruas (SARRAF, 2012).

Ainda sobre leis, o direito a igualdade de oportunidades, a não discriminação e o respeito pela diferença são assegurados às pessoas com deficiência na Constituição Federal, fato que já exige ações de inclusão por parte do governo (SPOMBERG, 2019).

A Lei 10.098 de dezembro de 2000 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).

A Lei da Inclusão, que é a Lei 13.146/2015 que assegura que o governo deve garantir o direito a dignidade, à saúde, educação, moradia e trabalho por meio de ações de acessibilidade, tecnologia assistiva e eliminação de barreiras (BRASIL, 2015).

Quando as barreiras são eliminadas, as pessoas com deficiência conseguem participar da sociedade de forma mais plena, isso faz com que a ideia de igualdade e de que essa pessoa consegue contribuir para sua comunidade fica mais clara (CAMBIAGHI, 2012).

Porém, apesar de existirem práticas definidas em lei ainda podem ser observados espaços urbanos e edificações que não cumprem com os requisitos de inclusão, ainda é preciso ir além do simples cumprimento de normas e leis e fazer com que a sociedade entenda a importância do processo de inclusão (SARDAGNA, 2017).

A forma como a sociedade encara os deficientes está ligada ao contexto histórico que ela vive no momento, hoje vivemos em tempos de engajamento social devido ao acesso à informação com o avanço da internet o que contribui para melhorias mais rápidas (CAMBIAGHI, 2012).

Também deve ser mencionada a diferença entre inclusão e integração, no início acreditava-se que o conceito de integração era o correto, que é quando a pessoa com deficiência deve fazer adaptações para que ela consiga se inserir na sociedade, já a inclusão é o processo onde a sociedade que deve se adaptar para criar um ambiente próximo do utilizado por quem não é deficiente para essas pessoas (SASSAKI, 2006).

A integração social pode ser aplicada inserindo pessoas com deficiência no ambiente sem qualquer modificação, fazendo alguns ajustes específicos, ou colocando-as em um local separado, todas essas ações só resultam em um sentimento de segregação e abandono ou, até mesmo que o deficiente é um incômodo no ambiente (SASSAKI, 2006).

A integração é um conceito que pensa apenas em um lado, e isenta a sociedade de qualquer dever com seus cidadãos, negligencia direitos assegurados

na Constituição pois obrigar cada pessoa com deficiência a se adaptar é mais conveniente e menos trabalhoso (CAMBIAGHI, 2012).

Somente no final dos anos 80 que instituições e organizações enxergaram as falhas do conceito de integração e começaram a busca por uma nova solução que promovesse a participação dos deficientes na sociedade com condições de igualdade (SASSAKI, 2006).

Quando todos os âmbitos da sociedade perceber o seu papel e o quanto eles podem contribuir para a inclusão social é que teremos uma comunidade inclusiva, acessos a edificações e ambientes urbanos sem barreiras são necessários mas para isso ainda deve ocorrer uma mudança de mentalidade por parte das pessoas sem nenhuma deficiência (CAMBIAGHI, 2012).

Por mais louvável que seja as pessoas terem solidariedade com os deficientes o que elas precisam entender é que o desejo deles é autonomia, independência, esse é o nível final da inclusão social (SPOMBERG, 2019).

Nos últimos anos aconteceram evoluções no conceito de inclusão social na forma de direitos fundamentais formalizados em lei e medidas socioeducativas destinadas à população justamente para atingir o ideal de que todos devem estar engajados com a inclusão, deficientes ou não (SPOMBERG, 2019).

3.3 ACESSIBILIDADE

A NBR 9050 define formalmente o conceito de acessibilidade como:

“Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos.” (BRASIL, 2004).

É uma forma de promover a igualdade nos espaços, não se refere apenas a pessoas com deficiência, qualquer pessoa que venha a ter dificuldades de interação, circulação ou acesso está sofrendo uma forma de exclusão (SPOMBERG, 2019).

Devido ao surgimento tardio dos conceitos de acessibilidade, a maioria das cidades foram projetadas sem levar em consideração a diversidade populacional, ignorando principalmente pessoas com deficiência (CAMBIAGHI, 2012).

Para um cadeirante, um simples degrau pode ser o obstáculo que impede seu acesso a um local, estas barreiras o desestimulam a sair de casa e faz com que ele não usufrua do simples direito constitucional de ir e vir, criando um sentimento de incapacidade e exclusão (PINTO, 2019).

Ao projetar ambientes, se deve considerar a ineficiência da interação com o espaço, e lembrar que a causa se deve à insuficiência do mesmo em atender às nossas necessidades, e não porque nossas habilidades não são suficientes. Desde que sejam disponibilizados recursos que lhes permitam se relacionar de forma adequada com o ambiente, as dificuldades das pessoas com deficiência motora ou sensorial podem ser minimizadas o que lhes possibilita interagir socialmente de forma mais plena (CAMBIAGHI, 2012).

Nos dias de hoje, é reconhecido que a ideia de Acessibilidade se refere a fatores além de espaços físicos, fatores sociais como acesso à informação e produtos como mobiliário e equipamentos, que é o caso deste trabalho (PIMENTEL; PIMENTEL, 2018).

Quem define se um projeto está ou não adequado é o usuário, é ele que vai poder dizer se suas necessidades estão sendo atendidas, com essa confirmação que pode-se afirmar se um projeto é acessível pois é o ambiente que deve se adaptar ao usuário e não o contrário (CAMBIAGHI, 2012).

No Brasil, a acessibilidade começou a ser discutida pelos legisladores e acadêmicos na década de 1980. Leis, decretos e normas foram formulados e servem como diretriz dos direitos a acessibilidade (SASSAKI, 2006).

A acessibilidade é um direito assegurado pela Constituição de 1988 no artigo 227 que define ser um dever da sociedade e do Estado a “facilitação do acesso aos bens e serviços coletivos, com a eliminação de obstáculos arquitetônicos e de todas as formas de discriminação” (BRASIL, 1988).

A primeira norma sobre acessibilidade foi a NBR 9050 formulada em 1985. Sua última revisão foi em 2015 e é um referencial técnico para a construção, instalação e adaptação de edificações e mobiliário urbano às características de

acessibilidade. Uma norma só se torna obrigatoriedade mediante lei, é o caso da NBR 9050 de acordo com o Decreto nº 5.296 (CAMBIAGHI, 2012).

A falta de consideração pela norma normalmente leva a espaços inacessíveis pois desconsideraram as necessidades de quem transitará pelo ambiente, edificações antigas mostram bem essa negligência porém, infelizmente, existem projetos recentes que não aplicam a norma desde o seu planejamento o que resultam em espaços que atendem aos interesses de apenas uma parte da população (CAMBIAGHI, 2012).

Um ambiente inacessível pode até contribuir para o aumento do número de deficientes e agravar a deficiências já existentes, o deficiente pode se ferir ao tentar ultrapassar barreiras físicas mas além do espaço urbano questões sociais também podem levar ao aumento da deficiência como, por exemplo, custos elevados de tratamento médico, serviços de auxílio limitados e falta de profissionais capacitados para o tratamento de determinadas deficiências (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019).

Com o intuito de promover a acessibilidade foi promulgado em 2004 o Decreto nº 5.296, que legalizou o desenho universal:

“Art. 10. A concepção e a implantação dos projetos arquitetônicos e urbanísticos devem atender aos princípios do desenho universal, tendo como referências básicas as normas técnicas de acessibilidade da ABNT, a legislação específica e as regras contidas neste Decreto.” (BRASIL, 2004).

Outras leis que contribuem para melhorias na acessibilidade são:

- Lei nº 7853/89 que “Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências.” (BRASIL, 2000).
- Lei nº 10.048 “Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências.” especifica no Artigo 4 que os locais de atendimento prioritário devem seguir normas de acessibilidade (BRASIL, 2000).

- Lei nº 10.098 “Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.”(BRASIL, 2000).

Apesar de essenciais, regras e leis específicas para acessibilidade não significam mudanças imediatas, é necessário um monitoramento e fiscalização dessas leis, informar e capacitar as pessoas responsáveis pela implementação das mudanças e educar a população em geral (SPOMBERG, 2019).

Educar a população sobre os princípios da acessibilidade faz com que elas possam ser agentes de mudança, que a atitude de remover barreiras em espaços internos, acessos e espaços urbanos parta delas mesmas sem a necessidade de uma lei as dizendo o que e quando fazer (PINTO, 2019).

O Estado tem o dever informar a população e dar o exemplo para promover as mudanças necessárias para se chegar ao ideal de acessibilidade, mudando uma cultura enraizada na sociedade de que não vale a pena investir em acessibilidade já que as pessoas com deficiência são apenas uma fração dos habitantes, acessibilidade vai além de modificações físicas, é uma transformação sociocultural (SPOMBERG, 2019).

3.4 ERGONOMIA

Um dos primeiros registros acadêmicos sobre a definição de Ergonomia que se tem conhecimento foi feito em 1857 durante a revolução industrial no qual foi descrita como uma ciência que procura entender a atividade humana e suas relações entre esforço e pensamento (JASTRZEBOWSKI, 1857).

Foi formalizada como Ergonomia após a Segunda Guerra Mundial, uma herança do impacto no desenvolvimento industrial que ocorreu no período e era aplicada somente na linha de produção das indústrias mas, é aplicada em basicamente qualquer processo que envolva atividade humana (IIDA, 2005).

A Ergonomia é uma ciência multidisciplinar devido aos diversos fatores que agem sobre o usuário ao realizar uma tarefa, o desenvolvimento ergonômico de um projeto requer a participação de profissionais de diversas áreas desde o início do processo (IIDA, 2005).

A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) define a Ergonomia como “o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas” (IIDA, 2005).

Apesar de estar inserida em todas as áreas que envolvam atividades humanas, a Ergonomia tem três tipos de abordagens que são:

- Ergonomia Física que trata da anatomia humana, sua antropometria e biomecânica, analisa fatores como postura, segurança, saúde e movimentos repetitivos (ABERGO, 2021);
- Ergonomia Cognitiva analisa os processos de percepção, memória e raciocínio nas interações homem-máquina (ABERGO, 2021);
- Ergonomia Organizacional procura a otimização dos sistemas podendo ser em níveis de política, estrutura da organização e processos alguns tópicos que analisa são gerenciamento do tempo, trabalho cooperativo e gerenciamento de recursos (ABERGO, 2021);

O objetivo básico da Ergonomia é atingir um equilíbrio entre eficiência e bem-estar do trabalhador, porém, nunca deixando a eficiência como prioridade pois isso poderia implicar em riscos ao trabalhador, na Ergonomia a saúde e segurança vem em primeiro lugar (IIDA, 2005).

Por ser uma área científica nascida da engenharia, o uso da Ergonomia era focado na indústria onde os produtos eram desenvolvidos com foco nos aspectos técnicos e funcionalidade. A aplicação da Ergonomia nos projetos chegou agregando valor aos produtos, proporcionando uma vantagem competitiva no mercado (IIDA, 2005).

A fim de guiar os ergonomistas na hora de projetar produtos ou serviços a *International Ergonomics Association* caracterizou os princípios da Ergonomia que são diretrizes que o profissional deve sempre ter em mente quando estiver desenvolvendo um projeto ergonômico, são eles: pessoas como recursos; tecnologia como ferramenta para auxiliar as pessoas; promover a qualidade de vida; respeitar

as diferenças individuais e responsabilidade com todas as partes envolvidas (ASSOCIATION, 2021).

A análise ergonômica pode ser feita em dois processos, primeiramente se faz a análise da tarefa, que consiste em comparar a descrição da tarefa com o que foi de fato executado pelo usuário, é como comparar o que está escrito no manual de instruções com o que foi feito realmente na hora do uso. A segunda parte é a análise da atividade no qual o foco fica nas ações do usuário durante a tarefa, que fatores internos e externos influenciam suas ações (IIDA, 2005).

Ao fim das análises é feito um relatório de tudo que foi observado, as devidas providências devem ser tomadas para corrigir problemas ergonômicos sejam eles no atuador, no produto ou no processo (IIDA, 2005).

Antropometria é a ciência que analisa as medidas do corpo humano. Obter essas medidas é um processo complexo visto que a gama de pessoas com as mais variadas dimensões torna difícil chegar a valores que atendam a todos (IIDA, 2005).

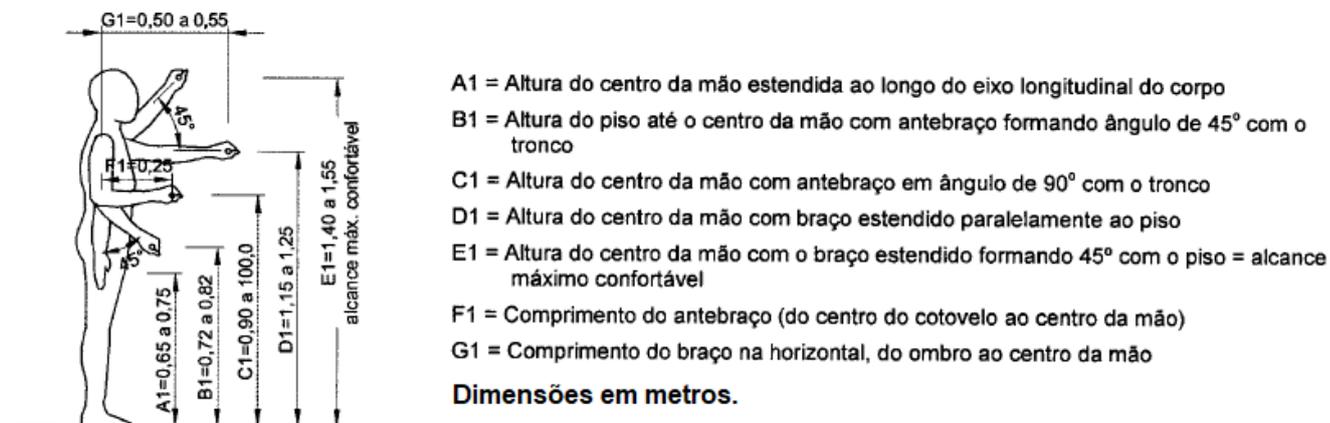
Porém, a indústria precisa dessas medidas para ter parâmetros com os quais possa ajustar seus produtos, processos e serviços afinal, um dimensionamento inadequado pode acarretar em problemas de saúde e segurança ou até mesmo prejuízo financeiro (IIDA, 2005).

Muitos fatores influenciam na diferença dimensional entre os indivíduos, seu gênero, idade, etnia, o clima onde a pessoa vive e a chamada tendência secular que são as alterações antropométricas que ocorrem ao longo do tempo e em várias gerações (IIDA, 2005).

No Brasil, a primeira norma sobre Ergonomia foi a NR-17, desenvolvida pelo Ministério do Trabalho, estabelece diretrizes para que o ambiente de trabalho seja ajustado às necessidades físicas e psicológicas dos trabalhadores visando o melhor conforto e segurança para desempenhar para que este tenha a melhor eficiência (TRABALHO, 2018).

Para definir as medidas consideradas adequadas para implementação de produtos acessíveis, a NBR 9050, norma utilizada como padrão neste trabalho, considera os percentis de 5% a 95% que correspondem a mulher de baixa estatura e homem de estatura alta respectivamente, as dimensões referenciais de alcance manual relevantes para o desenvolvimento do projeto podem ser vistas na Figura 2.

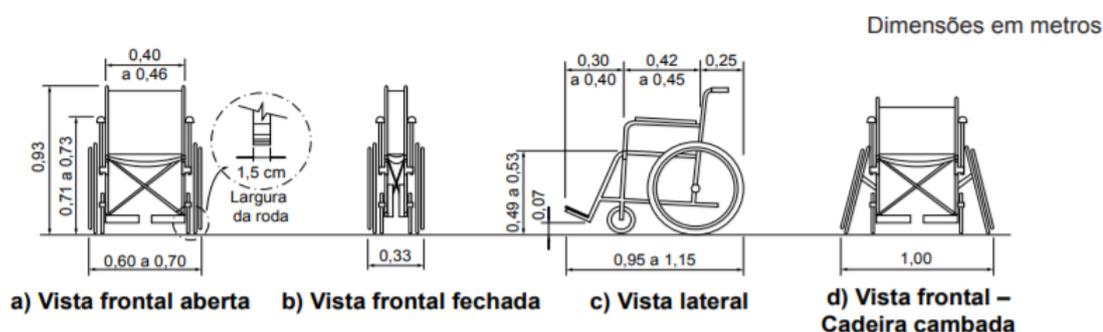
Figura 2: Ilustração de cada parte do corpo medida separadamente.



Fonte: (ABNT, 2015).

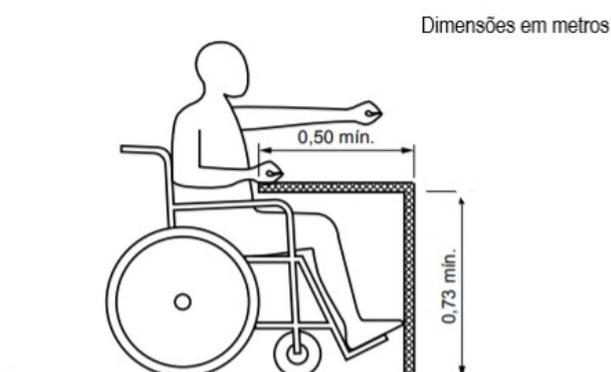
Especificamente sobre antropometria de cadeirantes, a NBR 9050 estipula dimensões referenciais para a cadeira de rodas (Figura 3) e, o mais relevante para este projeto, dimensões referenciais para alcance manual total com deslocamento do tronco (Figura 3) (ABNT, 2015).

Figura 3: Dimensões de uma cadeira de rodas.



Fonte: (ABNT, 2015)

Figura 4: Dimensões referenciais para alcance manual.



Fonte: (ABNT, 2015)

Com os dados antropométricos em mãos é preciso definir como eles serão aplicados no projeto. Lida (2005) cita cinco princípios que ajudam a escolher quais faixas antropométricas usar, são eles:

- O projeto será dimensionado para a média da população;
- O projeto será dimensionado para um extremo da população;
- O projeto será dimensionado para faixas da população;
- O projeto apresenta dimensões reguláveis;
- O projeto se adapta ao indivíduo.

3.5 TIPOS DE CADEIRAS DE RODAS

As médias antropométricas especificadas na NBR9050 levam em consideração as medidas de um modelo simples de cadeira de rodas mas, para ampliar o número de usuários, foram estudados os tipos de cadeira de rodas para entender quais foram levados em consideração nos ajustes do produto.

Existem diversos modelos de cadeiras no mercado, uma para cada necessidade específica do indivíduo. Desse modo, deve-se buscar pelo modelo de cadeira de rodas que possa se adequar melhor a cada um.

3.5.1 CADEIRA MANUAL SIMPLES

A cadeira manual simples (Figura 7) é o modelo mais utilizado devido ao seu baixo custo. Além de pessoas com deficiência, é muito utilizada por idosos com mobilidade reduzida e em hospitais como um auxílio temporário para pacientes que não conseguem se mover sozinhos (ORTOPONTO, 2018).

Figura 5: Cadeira Manuel Simples.



Fonte: (ORTOPONTO, 2018).

Por ser um modelo simples e com quase nenhum ajuste suas medidas foram utilizadas como média para a NBR9050 que define as alturas e profundidades mínimas e máximas de operação para uma utilização correta e segura de bebedouros.

3.5.2 CADEIRA DOBRÁVEL EM X

Trata-se de uma cadeira simples com a adição de um suporte em forma de X que possibilita o fechamento da cadeira quando não está em uso (Figura 8) , também permite ajustes na altura dos braços e dos apoios para os pés é o modelo mais utilizado quando custo não é um fator decisivo para o usuário (ORTOPONTO, 2018).

Figura 6: Cadeira Dobrável em X.



Fonte: (ORTOPONTO, 2018).

3.5.3 CADEIRA MONOBLOCO

O peso reduzido é a principal característica desse tipo de cadeira por este motivo é escolhida por usuários ativos (incluindo atletas ou esportistas) (ORTOPONTO, 2018).

Figura 7: Cadeira Monobloco.



Fonte: (ORTOPONTO, 2018).

Os usuários deste tipo de cadeira estão entre os principais usuários de bebedouros pois este modelo é utilizado na prática de esportes, apresentam uma altura levemente menor do que os outros modelos.

3.5.4 CADEIRA MOTORIZADA

As cadeiras motorizadas (Figura 10) são controladas pelo cadeirante através de um controle manual, possui um motor elétrico conectado a uma bateria, este modelo é adequado para quem tem força insuficiente nos braços ou doença que restringe os movimentos (ORTOPONTO, 2018).

Figura 8: Cadeira Motorizada.



Fonte: (ORTOPONTO, 2018).

3.5.5 CADEIRA COM ELEVAÇÃO AUTOMÁTICA

A cadeira com elevação automática (Figura 11) é ideal para pessoas que precisam de maior autonomia no cotidiano. Por meio de sua elevação, os cadeirantes podem ficar de pé sozinhos na própria cadeira (ORTOPONTO, 2018).

Figura 9: Cadeira com Elevação Automática.



Fonte: (ORTOPONTO, 2018).

Por se tratar de um modelo para pessoas com mobilidade extremamente reduzida, estes usuários já necessitam de auxílio de outras pessoas para uso de bebedouros o que faz com que os ajustes realizados neste projeto não sejam tão relevantes para este tipo de cadeira.

3.5.6 CADEIRA DE RODAS RECLINÁVEL

É uma cadeira de rodas que pode ser colocada para trás (Figura 12). Recomendada para pessoas que precisam passar sentadas por muito tempo e querem fazer ajustes de postura (ORTOPONTO, 2018).

Figura 10: Cadeira de Rodas Reclinável.



Fonte: (ORTOPONTO, 2018).

Este modelo quando em posição neutra tem as mesmas medidas de uma cadeira manual simples logo, as mesmas considerações feitas para o outro modelo também servem para usuários desta cadeira.

3.5.7 CADEIRA DE RODAS PARA BANHO

Pessoas com deficiência que têm dificuldade em se higienizar podem comprar uma cadeira de rodas para tomar banho (Figura 13). É dedicada a este propósito e é feita de materiais leves que não enferrujam ao entrar em contato com a água (ORTOPONTO, 2018).

Figura 11: Cadeira de Rodas para Banho.



Fonte: (ORTOPONTO, 2018).

É uma cadeira extremamente simples, geralmente vem com um assento sanitário podendo ser utilizada para necessidades fisiológicas, não é um modelo relevante para o projeto visto que não é utilizada no mesmo ambiente do produto.

Ao analisar os modelos, foi visto que nem todos precisam ser levados em consideração no trabalho, visto que, alguns modelos são para pessoas que precisam de auxílio de terceiros para locomover-se e realizar outras atividades, também, alguns modelos são utilizados apenas em tarefas específicas como o modelo para banho.

3.6 FUNCIONAMENTO DE BEBEDOUROS

Os bebedouros são compostos por uma carcaça de aço inox, uma cuba e duas válvulas de acionamento também em inox, um compressor, um reservatório, uma serpentina de resfriamento, um filtro interno e, em alguns casos, um filtro externo. Entre os modelos no mercado, destaca-se o modelo coluna (Figura 5) e o modelo com cuba acoplada para uso por crianças (Figura 6).

Figura 12: Bebedouro de coluna.



Fonte: (IBBL, 2019)

Figura 13: Bebedouro de coluna com cuba para crianças.



Fonte: (IBBL, 2019)

É importante verificar o tempo de troca do filtro de acordo com a quantidade de uso. A qualidade do abastecimento de água deve ser prezada, e a filtragem é um fator fundamental. A instalação do bebedouro de pressão é relativamente simples. De acordo com o modelo, é necessária uma tomada com uma tensão de alimentação de 110 V ou 220 V (FEPE, 2015).

4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Combinados com a base teórica, outros dados foram coletados para formar a base de informações relacionadas ao progresso do projeto: entrevistas com usuários, análise de similares, questionários online com usuários e análise da tarefa.

Por meio da análise de similares, é possível traçar um panorama dos produtos desenvolvidos na área de bebedouros para esclarecer as vantagens e desvantagens do mercado.

As entrevistas, feitas com dois com usuários com deficiência e o questionário feito online para grupos de cadeirantes, mostra as opiniões das pessoas que estão relacionadas ao problema todos os dias e ajuda a entender o status atual do tema e as possíveis melhorias pertinentes ao projeto.

A análise da tarefa proporciona a visão do usuário na prática, visa identificar pontos positivos e negativos do produto em questão e os riscos e benefícios que o usuário tem ao utilizar o produto.

4.1 ENTREVISTAS

Neste projeto, duas entrevistas com roteiro semiestruturado (Apêndice 1) foram feitas com dois cadeirantes a fim de entender a situação atual e o histórico do usuário, bem como um entendimento mais profundo das visões do usuário sobre o assunto.

Ambas as entrevistas foram realizadas com servidores públicos da Associação dos Portadores de Deficiência Física de Gravataí (APDFG), na entrevista o foco foi sobre as dificuldades enfrentadas, os pontos positivos dos produtos oferecidos atualmente, os tipos de bebedouro mais adequados e outras questões sobre acessibilidade. As respostas das entrevistas reiteraram partes dos dados vistos na pesquisa teórica, e colaboraram na fase de determinação das especificações de projeto.

4.1.1 ENTREVISTA 1

O primeiro entrevistado é servidor público da prefeitura de Gravataí. Sofreu uma lesão na coluna e foi diagnosticado com a perda do movimentos dos membros inferiores.

Devido a sua altura, de acordo com ele, suas pernas ficam bem a frente do corpo na cadeira. Em sua opinião, o bebedouro precisa ter espaço para aproximação do cadeirante para que ele não precise inclinar-se muito para beber água e que tivesse uma altura adequada para seu uso.

Em termos de estética, acredita que o modelo adaptado tem uma aparência diferente o que implica em que se trata de um produto adaptado, tem a opinião dividida sobre este fato pois acredita que o deficiente não quer sentir que está usando um produto específico para ele e sim, apenas um produto do qual ele também consegue usar.

Prefere usar um copo descartável ou uma garrafa para coletar água pois não quer ter de curvar-se para utilizar o bebedouro, porém, também comenta que a bica para garrafa geralmente não tem espaço para a garrafa, frisa que esta não deveria ser uma tarefa complicada para o cadeirante porém, na prática, tem que já pensar como vai acessar o bebedouro e conseguir utilizá-lo.

Vê melhoras na questão de acessibilidade principalmente no perímetro urbano e em prédios com arquitetura mais recente, e que isso quase não se vê em prédios mais antigos e em zonas rurais

4.1.2 ENTREVISTA 2

O segundo entrevistado também não tem o movimento dos membros inferiores. Pratica Handebol com um grupo de outros cadeirantes e é nesses dias que mais se utiliza de um bebedouro, porém, desde quando quase caiu da cadeira ao esticar-se para beber água, utiliza somente uma garrafa para coletar água do bebedouro.

Imagina que o bebedouro ideal é uma questão muito ampla mas que começa pelo encaixe da cadeira pois acha muito ruim se aproximar do bebedouro,

também reclama que local onde o bebedouro foi instalado pode ser um empecilho caso esteja perto de algo que obstrui o caminho.

Acha que as adaptações atuais melhoram alguns quesitos porém pioram em outros. Não se importa com a questão estética do produto, mas, por gostar de tecnologia, acharia bom um bebedouro com automatização principalmente na saída de água

Em sua opinião, as condições de acessibilidade estão evoluindo muito devagar, vê que bares e casas noturnas não estão de acordo com a legislação vigente e até mesmo, prédios públicos não tem o devido acesso. Para o entrevistado, muitas empresas aplicam adaptações de acessibilidade apenas para melhorarem sua imagem e não por que acham necessário.

4.2 QUESTIONÁRIO ONLINE

A fim de obter a opinião do público-alvo sobre bebedouros, foi realizado um questionário. Este foi aplicado online no período entre os dias 17 e 30 de outubro de 2019. A seguir são apresentadas as conclusões referentes aos resultados coletados, o roteiro completo encontra-se no Apêndice 4.

O questionário obteve 32 respostas, em sua maioria entre pessoas residentes de Porto Alegre (84,4%) e Região Metropolitana (12,5%). O maior número de participantes correspondia às idades entre 30 e 50 anos (40,6%) e 20 e 30 anos (37,5%). Ainda assim, idades acima dos 50 anos obtiveram um valor considerável, atingindo 21,9%.

Quando questionados sobre os propósitos que os levam ao uso de bebedouros (era possível marcar mais de uma opção, ou seja, a porcentagem é referente ao número total de respostas), o público indicou em grande maioria os correspondentes a atividades do dia a dia (68,8%) ou atividades físicas (37,5%).

A segunda parte do questionário destinava-se a buscar informações referentes à relação do público com o processo do uso do bebedouro. As conclusões obtidas são apresentadas a seguir.

Treze pessoas (40,6%) declararam que não estão satisfeitas com os modelos atuais de bebedouros. Outras nove (28,1%) também não estão, mas

defendem que o equipamento ao menos não as atrapalha. Dez pessoas (31,3%) afirma que estão satisfeitos, mas que os equipamentos poderiam ser melhores.

Quando questionados sobre o que falta nos bebedouros atualmente no mercado, o público respondeu em grande parte de maneira semelhante. Os itens mais votados foram regulagem de altura (62,5%), o que indica uma dificuldade dos usuários em utilizarem o bebedouro, e pressão da saída de água (65,6%), que hoje não possuem nenhum tipo de regulagem pelo usuário.

Entre as respostas seguiram elementos como a bica ter espaço para abastecer uma garrafa (34,4%), fácil higienização do bebedouro, provando a vontade do público em utilizar o bebedouro também como abastecimento de água e uma preocupação com a aparência do bebedouro em termos de higiene (15,6%).

Por fim, os participantes tiveram a oportunidade de expressar possíveis ideias para melhorar o produto. A partir de suas palavras, pode-se concluir que é preciso: possibilitar uma regulagem de altura para o cadeirante no momento do uso; ter cuidado com a higienização do bebedouro; facilitar a tarefa e promover a inclusão do público-alvo; melhorar o espaço para posicionamento de garrafa.

4.3 ANÁLISE DE SIMILARES

A análise da concorrência possui três objetivos gerais: descrever como os produtos atualmente no mercado competem com os novos produtos planejados, identificar ou avaliar oportunidades de inovação e definir objetivos para o desenvolvimento do conceito. Além de averiguar as características dos concorrentes, é importante entender os produtos que os consumidores podem comprar para substituí-los com um novo produto e buscar as mesmas funções. A escolha do usuário recairá sobre as variedades de produtos dentro da mesma faixa de preço, e esses novos produtos serão vendidos nos locais onde os produtos atuais são vendidos (BAXTER, 2005).

4.3.1 BEBEDOURO IBBL BAG40C INOX

O bebedouro BAG40C (Figura 14) foi especialmente projetado para ambientes internos e externos. Esses modelos IBBL possuem duas torneiras industriais que podem resfriar 2 litros de água por hora e são desenvolvidos para ambientes com fluxo frequente de pessoas. Possuem ajuste automático de temperatura e pré-filtros internos para reter partículas de areia, argila, ferrugem e sedimentos presentes na água.

Figura 14: Bebedouro IBBL BAG40C



Fonte: (IBBL, 2019)

- **Análise Estrutural:** Carcaça de 1120 mm com duas saídas de água, refrigeração por meio de compressor e serpentina, possui filtro interno.
- **Análise Funcional:** Aparelho elétrico bivolt, com bica para abastecimento de copo e pequenas garrafas.
- **Análise Ergonômica:** Forma em coluna, possui 1120 mm do solo e tem como opcional uma cuba lateral que fica a 730 mm do solo, acionamento da saída de água por válvula de pressão.

- **Análise Morfológica:** Formato de coluna, feito em inox com acabamento de metal escovado, todo na cor do metal cru com únicos grafismo sendo o selo do fabricante.
- **Análise Técnica:** As especificações técnicas deste modelo podem ser vistas na Tabela 1.

Tabela 1: Especificações técnicas bebedouro BAG40C

Volume Interno do Aparelho (L)	1,2
Capacidade de Fornecimento de Água Gelada (L/h)	2
Temperatura de Resfriamento	10°C / 50°F
Vazão Máxima (L/h)	60
Pressão de trabalho (m.c.a./ kPa)	6 a 50 m.c.a. 58,84 a 490,33 kPa
Dimensões (A x L x P) mm	1.120 x 630 x 320
Peso (kg)	17,7
Preço	R\$ 1.049,00

Fonte: (IBBL, 2019)

Em termos de design, este modelo não teve muito avanço desde que foi criado, geralmente com uma altura fixa de 1120 mm o que limita bastante a usabilidade do mesmo, a intensidade do jato de água é regulada pelo instalador e não pelo usuário e a saída de água para copos comporta somente a altura de um copo descartável o que faz com que as pessoas entorem a biqueira para que garrafas ou copos maiores caibam causando assim, vazamentos na base da válvula.

4.3.2 BEBEDOURO PDF300-2T IBBL

O bebedouro PDF300-2T IBBL (Figura 15) foi projetado para locais com grande fluxo de pessoas, criado baseado em princípios de design universal, podendo ser utilizado por pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida. Atende a exigências da Norma ABNT-NBR 9050:2015 e do Decreto nº 5296/2004, podendo ser utilizado em áreas internas e externas.

Figura 15: Bebedouro PDF300-2T IBBL



Fonte: (IBBL, 2019)

- **Análise Estrutural:** Carcaça de 670 mm com duas saídas de água, refrigeração por meio de compressor, possui filtro interno.
- **Análise Funcional:** Aparelho elétrico bivolt, com bica para abastecimento de copo e pequenas garrafas e ativação por botões de rápido acionamento.
- **Análise Ergonômica:** Formato compacto com espaço para as pernas de cadeirantes, possui 1120 mm do solo e geralmente é instalado um segundo bebedouro a 73 cm do solo, acionamento da saída de água por botões de pressão sendo dois nas laterais e dois na frente, separados em água gelada ou natural.
- **Análise Morfológica:** Forma quadrangular, feito em uma liga metálica com acabamento em pintura cinza escuro na carcaça e inox cru na cuba, possui botões em plástico com texto indicando água gelada ou natural, textos dos botões também em Braille.
- **Análise Técnica:** As especificações técnicas deste modelo podem ser vistas na Tabela 2.

Tabela 2: Especificações técnicas bebedouro PDF300-2T IBBL

Volume Interno do Aparelho (L)	3,0
Capacidade de Fornecimento de Água Gelada (L/h)	7,2
Temperatura de Resfriamento	10°C / 50°F
Vazão Máxima (L/h)	60
Pressão de trabalho (m.c.a./ kPa)	8 a 50 m.c.a. 78,45 a 490,33 kPa
Dimensões (A x L x P) mm	670 x 460 x 480
Peso (kg)	20.1
Preço	R\$ 2.699,00

Fonte: (IBBL, 2019)

Este modelo tem toda sua promoção feita em volta do conceito de que ele atende necessidades de design universal e acessibilidade. Porém, ao analisar o produto, é possível ver as falhas na solução proposta pela empresa, por ser fixo na parede ele fica na altura mínima estipulada pela NBR9050 mas qualquer pessoa que fique fora dessa média pode ter algum desconforto, sua profundidade também apresenta o mesmo problema.

Como pontos positivos podem ser destacados o design com tamanho reduzido que possibilita a aproximação de cadeirantes e o sistema de fácil ativação por meio de botões que não exigem muita força para serem acionados serem pontos positivos.

4.4 ANÁLISE DA TAREFA

Todos os produtos são para uso humano, mas essa interação nem sempre ocorre de forma simples e objetiva, frequentemente, mesmo objetos pouco complexos podem ter interfaces insuficientes ou ininteligíveis (BAXTER, 2005).

Como método de pesquisa, a análise da tarefa estuda a relação entre produto e usuário por meio da observação direta e da avaliação com base em princípios ergonômicos. Os resultados da pesquisa ajudam a criar oportunidades para novos produtos, pois indicam melhorias no uso (BAXTER, 2005).

A tarefa de uso de bebedouros por usuários cadeirantes foi analisada com objetivo de compreender como é realizada a atividade, os obstáculos existentes e as soluções utilizadas frente as dificuldades encontradas.

Devido a pandemia e a dificuldade de entrar em contato com o público em questão, as observações foram feitas em postagens na internet feitas por sites sobre acessibilidade. Portanto, a análise foi feita indiretamente, sem contato entre o autor e os usuários e nem controle sobre a execução da tarefa.

No uso de um bebedouro do modelo coluna, foi observado que a altura do aparelho é inadequada para um cadeirante, ele não consegue sequer aproximar a boca da saída de água sem ter de se erguer da cadeira o que torna a ação perigosa pois apresenta um risco de queda do usuário e é inviável para cadeirantes com mobilidade reduzida nos membros superiores. A Figura 16 mostra o usuário em questão utilizando o produto.

Figura 16: Cadeirante utilizando bebedouro modelo totem.



Fonte: (ATIVA, 2011)

Também foi analisado o bebedouro modelo totem com cuba acoplada a fim de avaliar se a alternativa da cuba consegue atender a necessidade do cadeirante.

Observou-se que a altura da cuba é totalmente inadequada, uma altura que na verdade é para crianças, não há espaço para as pernas do cadeirante para que ele possa aproximar-se do bebedouro e não há como o usuário inclinar-se em uma altura tão baixa. O usuário realizando a tarefa pode ser visto na Figura 17.

Figura 17: Cadeirante utilizando bebedouro modelo totem com cuba acoplada.



Fonte: (ATIVA, 2011)

Por fim, foi analisado o modelo de bebedouro acessível que tem a proposta de ser especificamente acessível para cadeirantes. Viu-se que, apesar de implementar o espaço para as pernas, a profundidade ainda não é o suficiente para que o cadeirante incline-se de forma segura, ainda há risco de queda devido a posição que o usuário precisa para conseguir beber água. A realização da tarefa pode ser vista na Figura 18.

Figura 18: Cadeirante utilizando bebedouro modelo acessível para cadeirante.



Fonte: (ATIVA, 2011)

Com a análise da tarefa foi possível complementar a coleta de dados de modo que comprovou visualmente o que os entrevistados relataram, que os produtos não contemplam as suas necessidades de forma adequada, com os dos coletados é possível então começar a definir as especificações de projeto.

5 ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

Após a coleta de informações sobre o assunto, serão estabelecidas especificações do projeto para orientar todas as etapas subsequentes de desenvolvimento. Após a confirmação das necessidades do usuário, utilizando o método do *Quality Function Deployment* (QFD), são definidos os requisitos do usuário, requisitos de projeto e especificações de projeto.

5.1 NECESSIDADES DOS USUÁRIOS

Ouvir os consumidores é a etapa mais importante para alcançar a qualidade do produto, nesse sentido, determinar as necessidades do usuário é considerada uma atividade primordial e prioritária no design do produto. A partir deste estágio, outras tarefas e decisões foram feitas durante o processo de criação (BACK *et al.*, 2008).

Usualmente transmitidas numa linguagem simples, as necessidades dos usuários não apenas compõem o que eles precisam, mas também retrata o que desejam (BACK *et al.*, 2008).

A tarefa determina necessidades e essas representam as reais condições necessárias para a execução de determinada atividade, enquanto os desejos dependem da própria cultura, publicidade e autoimagem do usuário, descrevendo as reais necessidades do usuário (NORMAN, 2008).

Portanto, para definir as necessidades dos usuários do projeto, foram consideradas as respostas obtidas nas entrevistas e questionários, os aspectos observados na análise de similares e na análise da tarefa. O Quadro 1 resume a lista de necessidades mapeadas.

Quadro 1: Listagem das Necessidades dos usuários.

NECESSIDADES DOS USUÁRIOS
Precisa ter regulagem de Altura
Precisa ter alguma forma de controle da pressão de saída da água
Precisa ser de fácil higienização
Precisa ter espaço para acesso das pernas do cadeirante
A realização da tarefa precisa ser de acesso e execução fácil e rápida
Precisa de espaço para posicionamento de garrafa
Precisa ser de fácil instalação e em local desobstruído

Fonte: Autor.

5.2 CONVERSÃO DAS NECESSIDADES DOS USUÁRIOS EM REQUISITOS DOS USUÁRIOS

Uma vez que as necessidades são determinadas, elas devem ser convertidas e classificadas em requisitos para melhor compreensão, fácil visualização e linguagem mais técnica e apropriada. A conversão pode ser feita com base nos atributos de qualidade do produto (ou seja, por meio de um conjunto de características que o produto deve ter) (BACK *et al.*, 2008).

Em grande parte dos projetos, certos fatores têm precedência sobre outros para evitar divergências entre os objetivos funcionais, o que leva ao caminho conceitual oposto. Ao analisar esses conteúdos, especificações e soluções serão desenvolvidas para ajudar a conceituar o projeto, e a partir daí determinar os objetivos funcionais do projeto (BACK *et al.*, 2008).

Embora relevantes, dado o escopo deste trabalho, não foram atribuídas as especificações e o poder de mercado de alguns fabricantes. Esses aspectos estão relacionados aos problemas causados por outras fontes de informação não resolvidas neste projeto. No Quadro 2, as necessidades do usuário são classificadas e convertidas em requisitos do usuário (BACK *et al.*, 2008).

Quadro 2: Conversão e classificação das necessidades dos usuários em requisitos dos usuários.

NECESSIDADES DOS USUÁRIOS	CLASSIFICAÇÃO	REQUISITOS DOS USUÁRIOS
Precisa ter regulagem de Altura	Ergonomia	Possibilitar a regulagem de altura do bebedouro conforme o usuário
Precisa ter alguma forma de controle da pressão de saída da água	Regulagem	Regular de pressão de saída de água
Precisa ser de fácil higienização	Acabamento	Material de fácil higienização
Precisa ter espaço para acesso das pernas do cadeirante	Ergonomia	Prover espaço para posicionamento das pernas do cadeirante
A realização da tarefa precisa ser de acesso e execução fácil e rápida	Ergonomia	Facilidade de acesso e acionamento do bebedouro
Precisa de espaço para posicionamento de garrafa	Flexibilidade	Espaço suficiente no bebedouro para coleta por meio de garrafa, copos, etc.
Precisa ser instalado local desobstruído	Instalação	Instalação sempre em um local adequado.

Fonte: Autor

5.3 VALORAÇÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS

Devido ao grande número de usuários envolvidos no projeto e seus múltiplos interesses, é necessário categorizar os requisitos em ordem de importância, para que seja possível determinar quem tem maior prioridade em todo o desenvolvimento criativo. Todos os requisitos identificados serão relevantes, mas, quando considerados em conjunto com outros parâmetros, seu valor pode aumentar ou diminuir (BACK *et al.*, 2008).

A avaliação dos requisitos é a principal atividade no processo de determinação das especificações, a ordem de importância dos requisitos pode ser determinada e se tornar responsável por estabelecer a base para a criação de soluções de produtos. Portanto, se a operação não for correta, pode levar a uma alternativa inadequada ao projeto (BACK *et al.*, 2008).

Neste projeto, o Diagrama de Mudge foi utilizado como método de priorização, nele, algumas funções podem ser comparadas numericamente para avaliá-las. O processo envolve comparar os requisitos um a um por linha e coluna. Quando o primeiro é menos importante do que o segundo, o valor é atribuído como

1; quando eles são iguais, o valor é atribuído como 2; quando o primeiro é mais importante que o segundo, o valor atribuído é 3 (ULLMAN, 1992).

A importância de cada par de requisitos foi atribuída com base nas entrevistas, e nas respostas do questionário online onde um requisitos com maior porcentagem tiveram maior relevância. A Tabela 3 mostra o Diagrama de Mudje e o grau de importância atribuído a cada requisito. A Tabela 4 mostra uma lista de requisitos priorizados e suas porcentagens relativas no projeto.

Tabela 3: Diagrama de Mudje

		A	B	C	D	E	F	G	SOMA	%
A	Possibilitar a regulagem de altura do bebedouro conforme o usuário		3	3	2	2	3	2	15	18,1
B	Regular de pressão de saída de água	1		1	1	1	3	1	8	9,7
C	Material de fácil higienização	1	3		1	1	3	3	12	14,4
D	Prover espaço para posicionamento das pernas do cadeirante	2	3	3		2	3	3	16	19,2
E	Facilidade de acesso e acionamento do bebedouro	2	2	3	2		3	2	14	16,9
F	Espaço suficiente no bebedouro para coleta por meio de garrafa, copos, etc.	1	1	1	1	1		1	6	7,3
G	Instalação sempre em um local adequado.	2	3	1	1	2	3		12	14,4
									83	100

Fonte: Autor.

Após a finalização do Diagrama de Mudge foi possível notar quais requisitos tem maior prioridade no projeto, a Tabela 4 mostra, de forma decrescente, os requisitos dos usuários priorizados.

Tabela 4: Valoração dos Requisitos dos Usuários.

VALORAÇÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS		
D	Prover espaço para posicionamento das pernas do cadeirante	19,2%
A	Possibilitar a regulagem de altura do bebedouro conforme o usuário	18,1%
E	Facilidade de acesso e acionamento do bebedouro	16,9%
C	Material de fácil higienização	14,4%
G	Instalação sempre em um local adequado	14,4%
B	Regulagem de pressão de saída de água	9,7%
F	Espaço suficiente no bebedouro para coleta por meio de garrafa, copos, etc.	7,3%

Fonte: Autor.

5.4 CONVERSÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS PARA REQUISITOS DE PROJETO

Seguindo para a próxima etapa, inicia-se o processamento da definição da qualidade do produto, ou seja, atributos que podem ser manipulados para atender aos requisitos do usuário, conhecidos como requisitos de projeto. Essas características podem ser entendidas como problemas de projeto a serem resolvidos (BACK *et al.*, 2008).

Converter os requisitos do usuário em requisitos de design é a decisão primária no aspecto físico do produto, porque mapeará as questões técnicas do produto para estabelecer parâmetros, métricas e funções, fornecendo assim orientação para encontrar soluções alternativas (BACK *et al.*, 2008).

A fim de facilitar a compreensão e manipulação das informações no processo de conversão, os requisitos podem ser agrupados e organizados de forma que um requisito do usuário pode ter um ou mais requisitos de usuários relacionados (BACK *et al.*, 2008).

O Quadro 3 mostra a conversão dos requisitos, o resultado nada mais é do que um problema sobre o produto a ser resolvido. Alguns requisitos de projeto são o resultado da combinação de requisitos do usuário, enquanto outros por serem semelhantes, podem, portanto, ser resumidos com base nessas similaridades.

Quadro 3: Conversão dos Requisitos dos Usuários para Requisitos de Projeto.

REQUISITOS DOS USUÁRIOS	REQUISITOS DE PROJETO
Possibilitar a regulagem de altura do bebedouro conforme o usuário	Elementos de alteração da posição vertical;
Regulagem de pressão de saída de água	Tipos de bicas para saída de água;
Espaço suficiente no bebedouro para coleta por meio de garrafa, copos, etc.	Tipo de bica para garrafas; Configuração das bicas do bebedouro; Regulagem da altura das bicas;
Material de fácil higienização	Materiais de fácil higienização;
Prover espaço para posicionamento das pernas do cadeirante	Vão livre para as pernas do cadeirante;
Facilidade de acesso e acionamento do bebedouro	Compactação da carcaça; Sistemas de acionamento rápido;
Instalação sempre em um local adequado.	Sistemas de fixação; Local adequado para instalação;

Fonte: Autor

Ao realizar a conversão, foi possível extrair onze requisitos de projeto com base nos sete requisitos dos usuários.

5.5 VALORAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO

Uma vez que os requisitos do projeto são definidos, os mesmos precisam ser classificados, ou seja, de acordo com o grau de importância em relação aos requisitos do usuário, para que a prioridade de resolução de um problema possa ser determinada em relação a outro (BACK *et al.*, 2008).

Para este fim, um método de priorização denominado matriz QFD é utilizado neste trabalho, nele os requisitos do usuário dispostos em linhas são cruzados com requisitos de projeto que estão localizados em colunas. Os seguintes valores são atribuídos: 5 em caso de relacionamento forte, 3 para relacionamento médio e 1 para relacionamento fraco.

Os pesos do grau de relação entre os requisitos de usuário considerados na matriz foram: 5 para muito importante, 4 importante, 3 indiferente, 2 pouco importante, 1 sem importância para o projeto. (BACK *et al.*, 2008).

Por fim, o valor do resultado de cada requisito do projeto é multiplicado pelo peso previamente atribuído a cada requisito do usuário para obter a pontuação final. A Tabela 5 apresenta a matriz QFD.

Tabela 5: Matriz Casa da Qualidade

REQUISITOS DOS USUÁRIOS	REQUISITOS DE PROJETO	Elementos de alteração da posição vertical	Tipos de bicas para saída de água	Tipos de bicas para garrafas	Configuração das bicas do bebedouro	Regulagem de altura das bicas	Materiais de fácil higienização	Vão livre para as pernas do cadeirante	Compactação da carcaça	Sistemas de acionamento rápido	Sistemas de fixação	Local adequado para instalação
	PESO											
Possibilitar a regulagem de altura do bebedouro conforme o usuário	5	5	1	1	2	5	1	5	5	2	4	4
		25	5	5	10	25	5	25	25	10	20	20
Regulagem de pressão de saída de água	5	2	5	4	2	1	1	1	1	2	1	1
		10	25	20	10	5	5	5	5	10	5	5
Material de fácil higienização	4	1	3	3	1	1	5	1	2	1	1	1
		4	12	12	4	4	20	4	8	4	4	4
Prover espaço para posicionamento das pernas do cadeirante	4	5	1	1	1	1	1	5	5	1	4	5
		20	4	4	4	4	4	20	20	4	16	20
Facilidade de acesso e acionamento do bebedouro	4	5	4	4	5	4	1	5	4	5	2	5
		20	16	16	20	16	4	20	16	20	8	20
Espaço suficiente no bebedouro para coleta por meio de garrafa, copos, etc.	3	2	5	5	5	5	1	4	2	1	1	2
		6	15	15	15	15	3	12	6	3	3	6
Instalação sempre em um local adequado.	2	2	1	1	1	1	1	5	4	2	5	5
		4	2	2	2	2	2	10	8	4	10	10
SOMA	100%	89	79	74	65	71	43	96	88	55	66	85
	%	10,9	9,74	9,12	8,01	8,75	5,3	11,8	10,8	6,78	8,13	10,4

A Tabela 6 ilustra a valoração dos requisitos de projeto em ordem decrescente baseado na porcentagem que cada requisito de projeto representa no valor total da avaliação da matriz QFD.

Tabela 6: Valoração dos requisitos de projeto.

REQUISITOS DE PROJETO		
1	Vão livre para as pernas do cadeirante	11,8%
2	Elemento de alteração da posição vertical	10,9%
3	Compactação da carcaça	10,8%
4	Local adequado para instalação	10,4%
5	Tipos de bicas para saída de água	9,74%
6	Tipos de bicas para garrafas	9,12%
7	Regulagem de altura das bicas	8,75%
8	Sistemas de fixação	8,13%
9	Configuração das bicas do bebedouro	8,01%
10	Sistemas de acionamento rápido	6,78%
11	Materiais de fácil higienização	5,3%

Fonte: Autor

5.6 CONVERSÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO EM ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

Com a hierarquia de requisitos definida, começa a conversão em especificações, que é o estágio final de conversão dos requisitos do usuário, no qual o agente de desenvolvimento do produto é descrito com mais detalhes para melhor entendê-los. (BACK et al., 2008). O Quadro 4 a seguir, apresenta esta conversão.

Quadro 4: Conversão dos requisitos de projeto em especificações de projeto

REQUISITOS DE PROJETO	ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO
Elementos de alteração da posição vertical	Sistema de movimentação da carcaça do bebedouro que se ajuste ao tamanho desejado pelo cadeirante respeitando o mínimo de 73 cm do solo, estipulados pela NBR9050
Materiais de fácil higienização	Material com acabamento de fácil higienização e resistência prolongada às intempéries.
Vão livre para as pernas do cadeirante Compactação da carcaça	Espaço para as pernas adequadas às dimensões do percentil de cadeirantes.
Sistemas de acionamento rápido	Botões de acionamento de alta sensibilidade
Tipos de bicas para saída de água Tipo de bica para garrafas	Válvula de controle da pressão de vazão de água
Configuração das bicas do bebedouro Regulagem da altura das bicas	Bica para garrafas com ajuste de altura e espaço suficiente para garrafas maiores.
Sistemas de fixação Local adequado para instalação	Sistemas de fixação simples. Manual de instalação indicando o local adequado para instalação.

Fonte: Autor

6 CONCEITO DO PRODUTO

Com especificações do projeto definidas, a fase de projeto conceitual pode começar. Porém, antes de gerar alternativas, o método de painéis semânticos foi aplicado para auxiliar no desenvolvimento de conceitos de produtos e soluções alternativas.

6.1 PAINÉIS SEMÂNTICOS

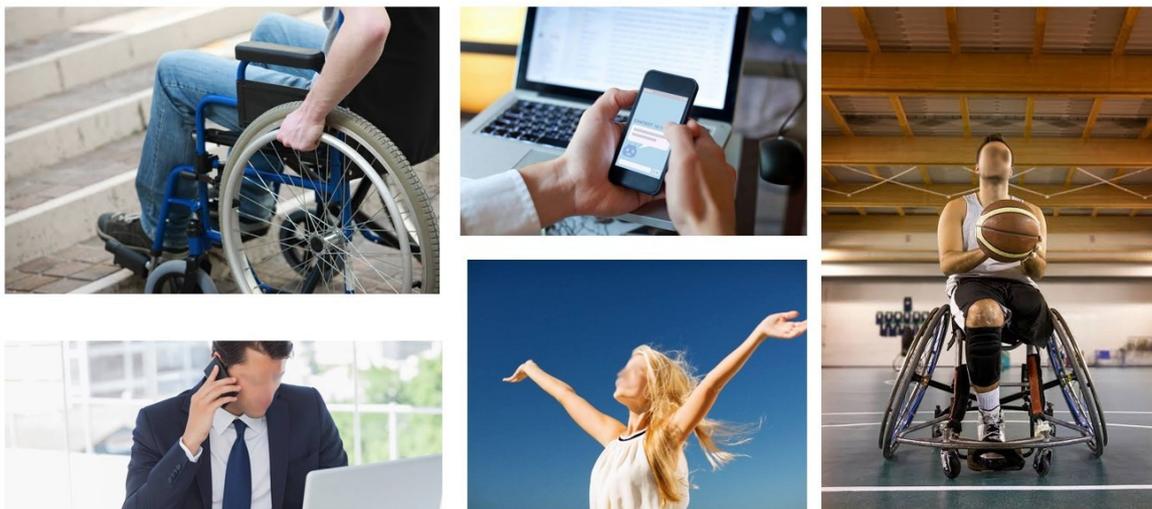
Painéis semânticos com imagens visuais que ilustrem aspectos relacionados ao público-alvo e identidade do produto são usados para determinar os sentimentos e emoções que o produto deve transmitir. Desta forma, características de forma e estilo podem ser estabelecidas para orientar corretamente a geração de alternativas (BAXTER, 2005).

O processo abrange três tipos de painéis. Primeiro, uma cena de vida do usuário é montada, depois a expressão do produto e, por fim, o painel de tema visual é construído.

6.1.1 PAINEL DO ESTILO DE VIDA

O painel de estilo de vida retrata o dia a dia do público-alvo e os valores pessoais e sociais do mesmo. Portanto, a imagem deve refletir a personalidade, interesses e hábitos do consumidor, e ainda mostrar outros tipos de produtos utilizados pelo consumidor (BAXTER, 2005).

Figura 19: Painel do estilo de vida



Fonte: Autor

6.1.2 PAINEL DE EXPRESSÃO DO PRODUTO

No painel de expressão do produto devem estar representados os sentimentos, as emoções, e sensações que o produto deve transmitir quando o usuário o vê pela primeira vez. Portanto, esse significado simbólico deve ser consistente com o estilo de vida do consumidor e expresso de forma que não especifique a função específica do novo produto, mas especifique a linha de estilo do conceito. (BAXTER, 2005).

Figura 20: Painel de expressão do produto



Fonte: Autor

O produto deve passar uma ideia de limpeza e, ao mesmo tempo, promover a inclusão e a acessibilidade para o usuário cadeirante de modo que ele não sinta que há distinção no uso do bebedouro.

6.1.3 PAINEL DO TEMA VISUAL

Os produtos expostos no painel temático visual obedecem ao espírito do conceito, podendo ter diferentes funções, podendo até vir de outras áreas do mercado, mas a forma visual apresentada deve servir de inspiração para o projeto. Os diferentes estilos explorados fornecem uma fonte de formas visuais relacionadas, que podem ser modificadas, combinadas ou aperfeiçoadas para expressar o conceito do produto (BAXTER, 2005).

Figura 21: Painel do tema visual



Fonte: Autor

O produto tem um design minimalista e que transparece limpeza, que possa ser aplicado em diversos tipos de ambientes. Deve também apropriar-se de linhas mais arredondadas e curvas, fugindo assim, dos padrões retangulares dos modelos vistos atualmente no mercado.

6.2 CONCEITO

O novo conceito de bebedouro com adaptação para usuários cadeirantes mas que também pode ser usado por qualquer pessoa precisa solucionar questões relacionadas com regulagem de altura do mesmo, de maneira que se ajuste a altura específica do cadeirante no momento de sua aproximação e, assim, reduza o esforço do usuário.

Também deve proporcionar um espaço adequado para encaixe das pernas do cadeirante já que estas se projetam a frente de seu corpo, evitando assim, que seu torso e seu rosto fiquem muito distantes da saída de água.

O acionamento do bebedouro é automatizado e ocorre apenas com a aproximação do usuário evitando assim contato direto com o produto. A acessibilidade do bebedouro não está relacionada apenas com a regulagem de altura mas também, com a devida instalação do mesmo em um local adequado e sem obstruções para fácil acesso dos cadeirantes.

Além da funcionalidade, o produto também precisa ser consistente com as características do público-alvo para que possa entregar um conceito que reflita o que procuram no bebedouro. Por ser projetado para usuários com personalidade forte, ativos, independentes, confiantes e alegres na vida, o bebedouro precisará de estética moderna e atraente, suavidade e precisão, com aspecto que transmita limpeza e que seja convidativo para que o usuário não pense que uma atividade que deveria ser tão simples se torne algo que lhe traga desconforto.

O consumidor precisa ser surpreendido pela inovação e praticidade do produto e mostrar-lhe que ele não precisa procurar um produto específico para deficientes mas sim, que ele pode usar o mesmo produto que qualquer pessoa usa promovendo assim, uma sensação de inclusão social do deficiente para com sua comunidade.

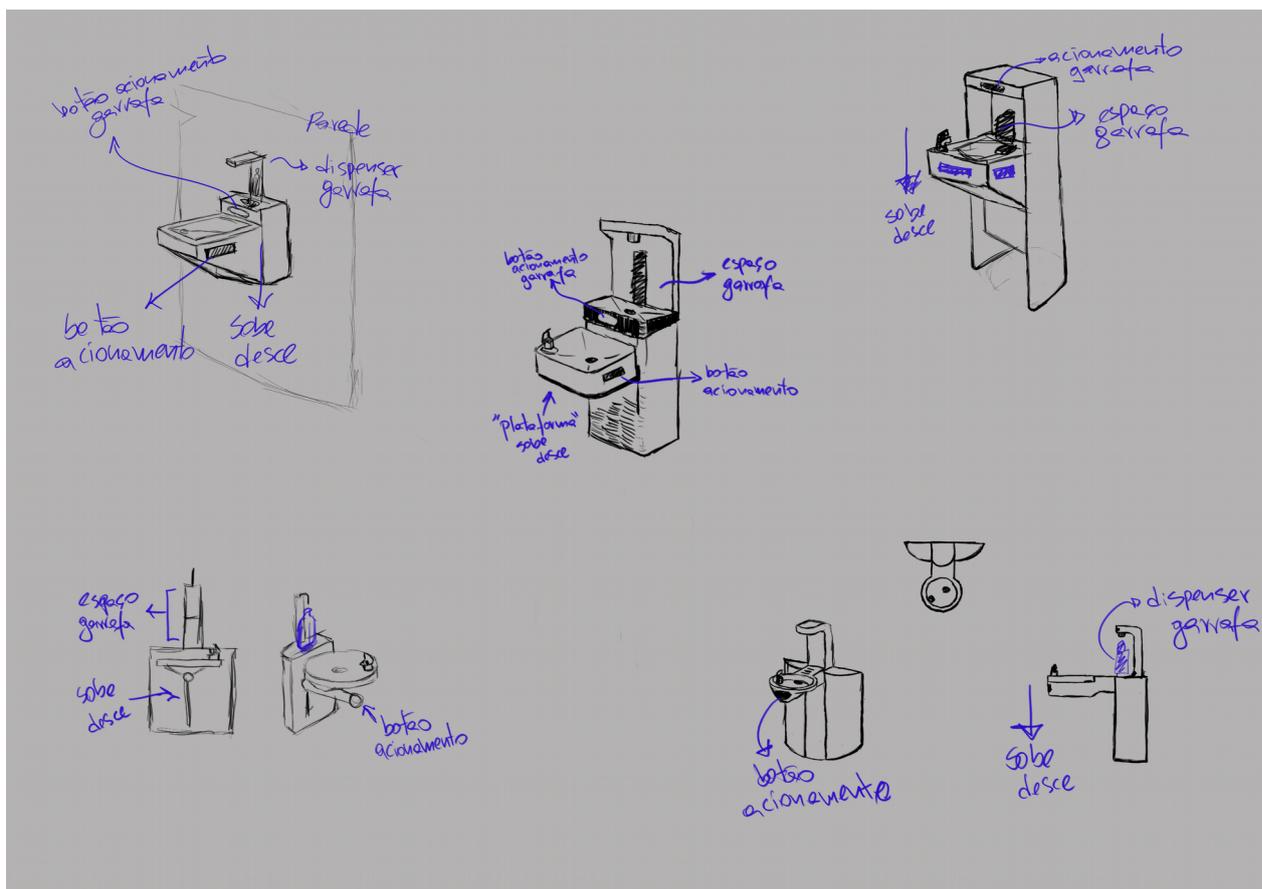
7 IDEAÇÃO

Com o conceito do produto definido começa a etapa de ideação que consiste na geração e seleção de alternativas. Nessa etapa, foram considerados os requisitos de projeto, os similares analisados e os painéis semânticos para a geração de alternativas.

7.1 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A primeira geração de esboços foi livre, focando em formas agradáveis, mas que fizessem um paralelo com os bebedouros já existentes, levando em consideração os requisitos de projeto e apoiando-se nos painéis semânticos, os *sketches* gerados nessa etapa podem ser vistos de maneira geral na Figura 22.

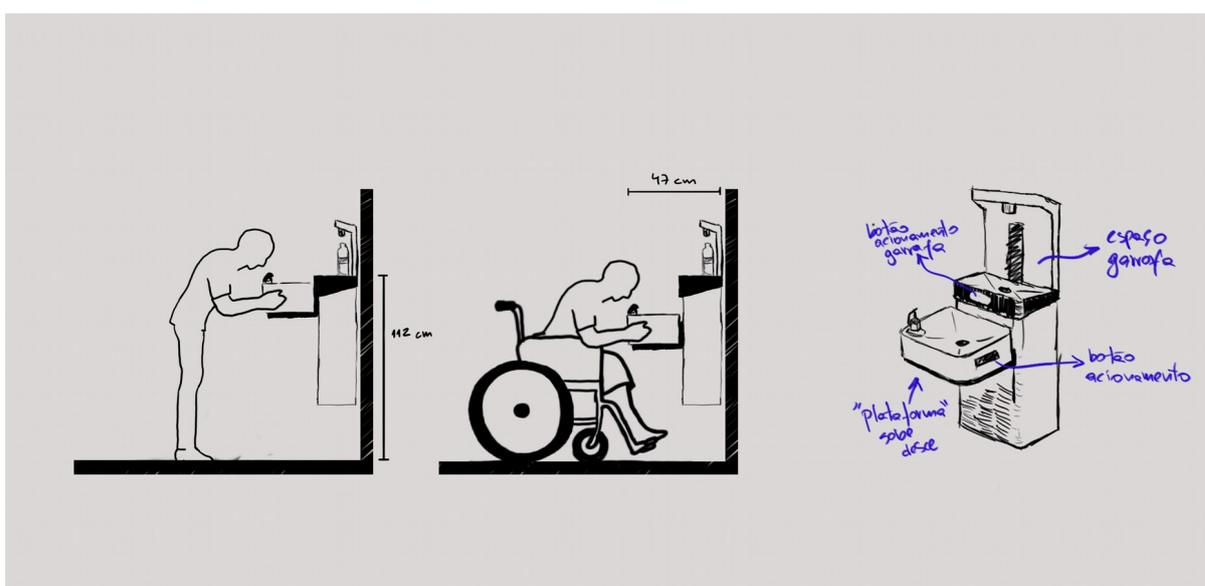
Figura 22: Visão geral das alternativas geradas.



7.1.1 ALTERNATIVA 1

Após a fase de sketch livre, cada uma das alternativas foram melhores detalhadas, a Alternativa 1 trata-se de um modelo fixado na parede, com ajuste de altura na cuba acoplada e espaço para garrafas, possui uma estética mais próxima dos modelos vistos no mercado atualmente e está ilustrada na Figura 23.

Figura 23: Alternativa 1.

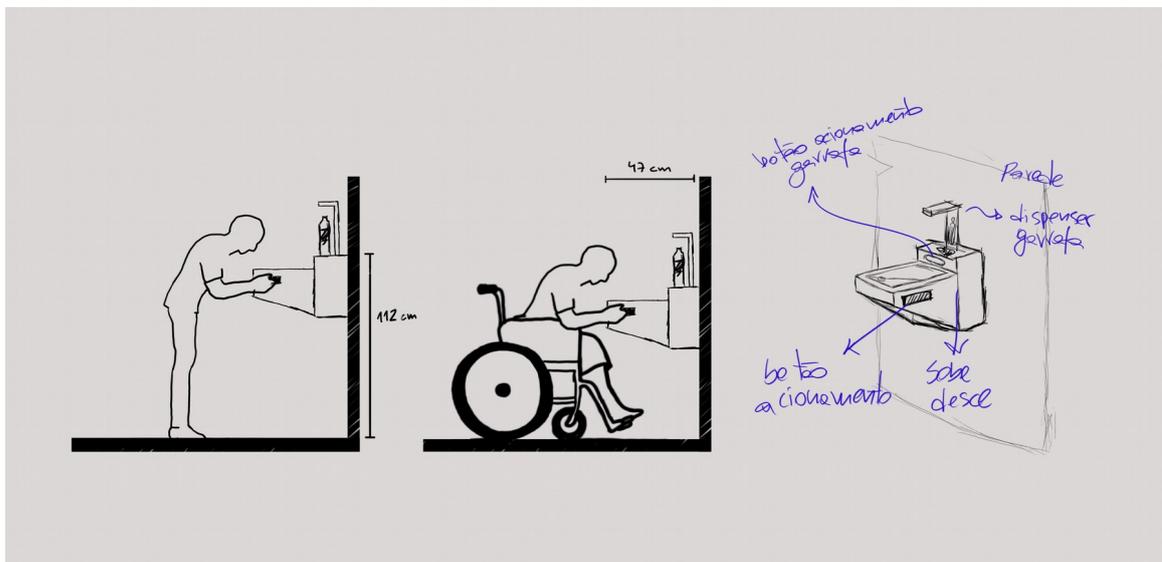


Fonte: Autor.

7.1.2 ALTERNATIVA 2

Como Alternativa 2, foi feito um modelo com uma forma próxima ao observado no modelo do mercado, instalado na parede e com espaço para garrafas, quando o sensor de posição é acionado, apenas a parte da cuba se move e a parte da garrafa permanece fixa na parede. O esboço da Alternativa 2 pode ser visto na Figura 24.

Figura 24: Alternativa 2.

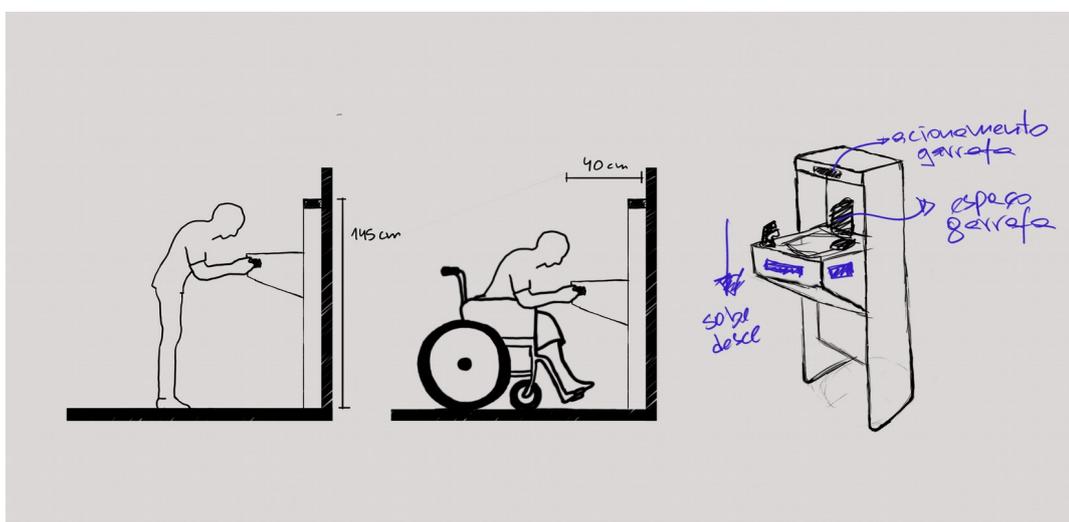


Fonte: Autor.

7.1.3 ALTERNATIVA 3

Na Alternativa 3, o modelo tem um estilo cabine onde a cuba usa essa cabine como meio de subir e descer, por causa desta cabine, o modelo não precisa ser instalado na parede, o modelo pode ser visto na Figura 25.

Figura 25: Alternativa 3.

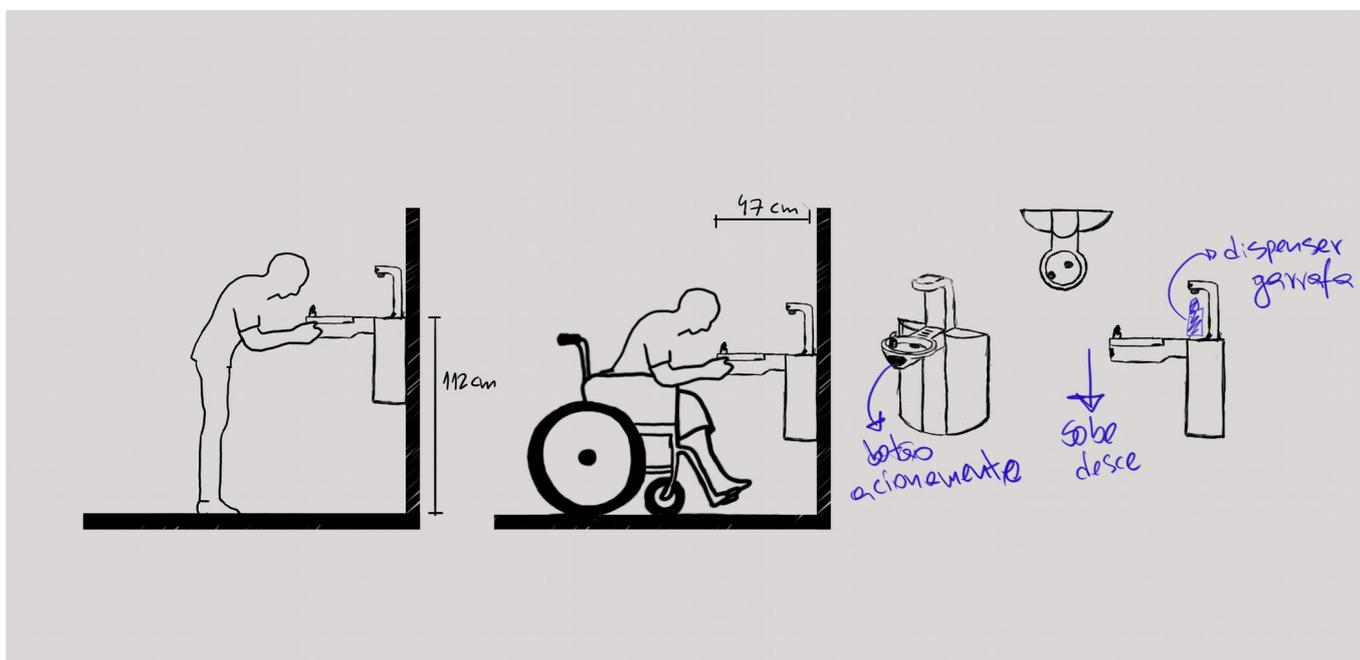


Fonte: Autor.

7.1.4 ALTERNATIVA 4

Como Alternativa 4, foi gerado um modelo com uma forma mais disruptiva, diferente do padrão observado nos modelos do mercado, também é um modelo instalado na parede e com espaço para garrafas porém, há uma predominância de formas circulares, ao contrário das formas retangulares vistas em outros modelos, toda a carcaça se move quando a posição vertical é alterada. O esboço da Alternativa 4 pode ser visto na Figura 26.

Figura 26: Alternativa 4.

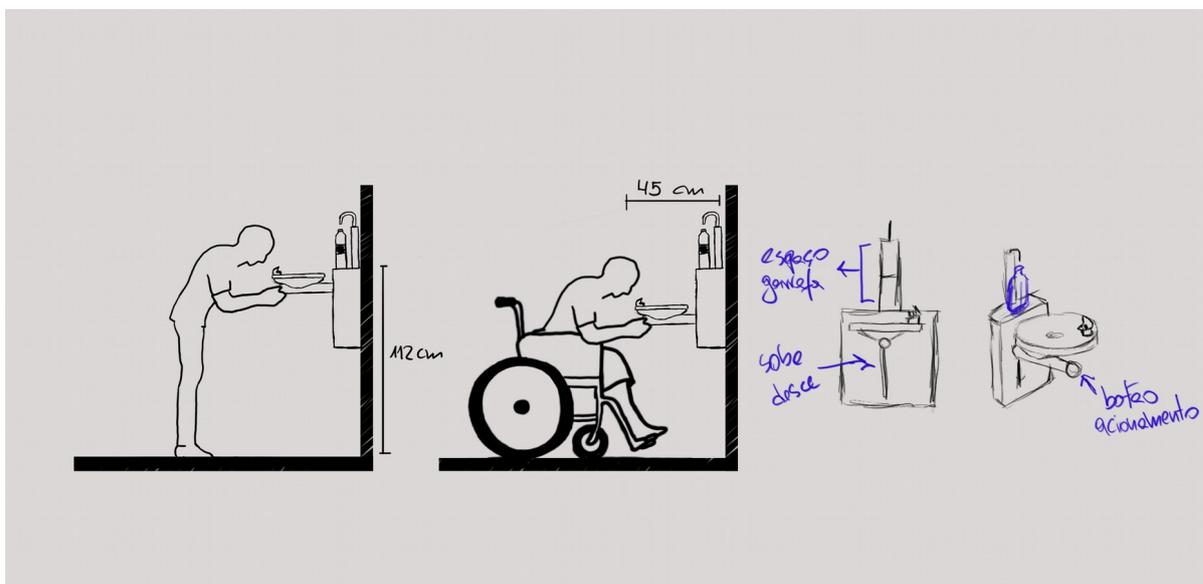


Fonte: Autor.

7.1.5 ALTERNATIVA 5

A Alternativa 5 consiste de um modelo o mais minimalista possível, instalado na parede, apenas a cuba altera a sua posição vertical, o modelo procura ser o mais compacto e reduzido possível. A alternativa está detalhada na Figura 27.

Figura 27: Alternativa 5.



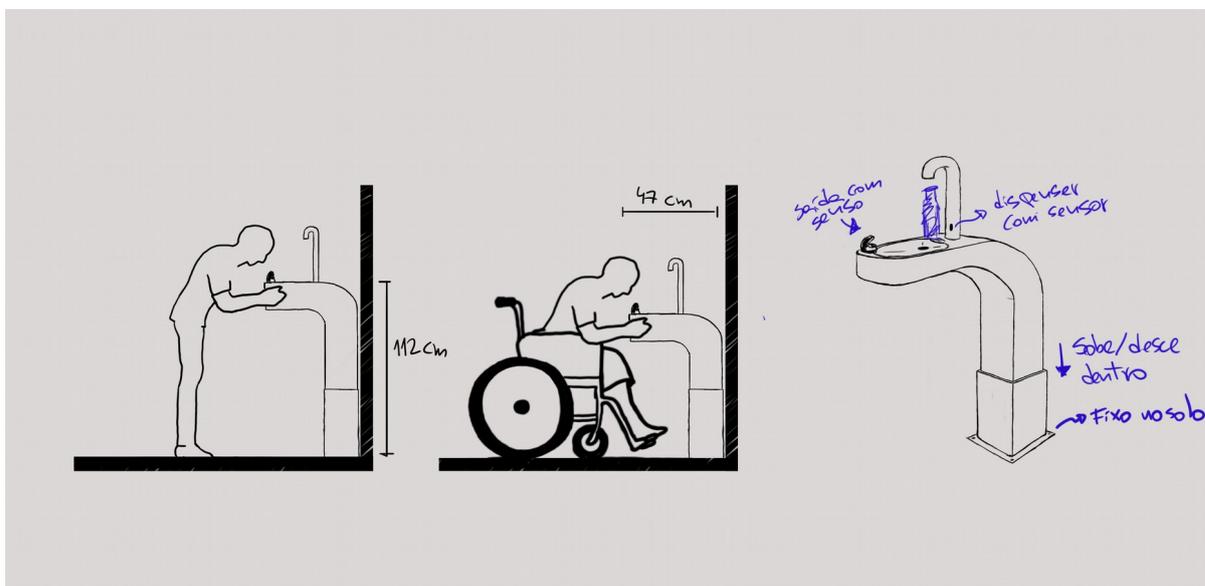
Fonte: Autor.

7.1.6 ALTERNATIVA 6

A Alternativa 6 trata-se de um modelo no formato totem com espaço para as pernas do cadeirante, ele altera sua posição vertical na sua base, é instalado no chão, o que elimina a necessidade de uma parede e abre a possibilidade de ser usado em ambientes externos e tem formas arredondadas indo ao contrário das formas retangulares vistas no mercado.

Devido a pandemia de COVID-19 de 2020, foi levada em consideração a contaminação dos usuários, por isso, além do sistema de alteração da posição vertical ser automatizado, a saída de água e o *dispenser* de água para garrafas ou copos também possuem sensores de presença que automatizam o processo, evitando assim, o contato dos usuários com o bebedouro. O modelo está ilustrado na Figura 28.

Figura 28: Alternativa 6.



Fonte: Autor.

Com as alternativas definidas, é possível partir para a próxima etapa e selecionar qual delas atende melhor aos requisitos de projeto.

7.2 SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

Para sistematizar o exercício de seleção de alternativas, o presente trabalho utiliza a Matriz de Avaliação PUGH com Produto de Referência, nesta metodologia, as alternativas são comparadas entre si e com um produto de referência já existente no mercado levando em consideração os Requisitos de Usuário (BAXTER, 2005).

A coluna R representa o produto de referência e tem todos os valores atribuídos 0, nas outras colunas tem-se as alternativas e para cada requisito elas são comparadas com o produto de referência, caso a alternativa seja superior, atribui-se o sinal de positivo (+); se for igual atribui-se zero (0) e, sendo pior, atribui-se o sinal de negativo (-) (BAXTER, 2005).

O modelo utilizado como referência foi o mesmo que aparece na análise de similares com a proposta de acessibilidade, o modelo PDF300-2T IBBL, a matriz pode ser vista no Quadro 5.

Quadro 5: Matriz de Avaliação PUGH 1.

REQUISITOS DE PROJETO	R	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Regulagem de altura conforme o usuário	0	+	+	+	+	+	+
Fácil higienização	0	-	0	-	0	+	-
Espaço para as pernas do cadeirante	0	+	0	-	+	+	+
Facilidade de acesso e acionamento	0	0	0	-	0	-	+
Regulagem de pressão de saída de água	0	0	0	0	0	0	+
Espaço para garrafa, copos, etc.	0	+	+	+	+	+	+
Fácil instalação sempre em um local adequado.	0	0	0	-	+	+	+
RESULTADO	0	+2	+2	-2	+4	+4	<u>+6</u>

Fonte: Autor.

Após análise da Matriz, a Alternativa 6 correspondeu melhor aos requisitos de projeto, seguindo a recomendação da metodologia, foi feita uma nova comparação utilizando outra referência, no caso o produto utilizado foi o outro modelo apresentado na análise de similares, o modelo IBBL BAG40C, a segunda análise pode ser vista no Quadro 6.

Quadro 6: Matriz de Avaliação PUGH 2.

REQUISITOS DE PROJETO	R	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Regulagem de altura conforme o usuário	0	+	+	+	+	+	+
Fácil higienização	0	-	+	-	+	+	0
Espaço para as pernas do cadeirante	0	+	+	+	+	+	+
Facilidade de acesso e acionamento	0	0	0	-	0	0	+
Regulagem de pressão de saída de água	0	0	0	0	0	0	+
Espaço para garrafa, copos, etc.	0	0	+	0	+	0	+
Fácil instalação sempre em um local adequado.	0	-	-	0	-	-	0
RESULTADO	0	0	+3	0	+3	+2	<u>+5</u>

Fonte: Autor.

Ao analisar as duas matrizes concluiu-se que a Alternativa 6 é a que melhor atende aos Requisitos de Usuário, ela foi a alternativa com o maior valor de correspondência em ambas as matrizes.

8 PRODUTO

A última etapa da metodologia de projeto consiste nos processos de refinamento da alternativa selecionada para os elementos de projeto e seu detalhamento. Para Back *et al.* (2008), a seleção das alternativas nas fases criativas acontece livre de critérios técnicos de viabilidade.

A presente etapa, inicia-se com o processo de refinamento da alternativa selecionada e conclui-se com a apresentação do produto final e de seus detalhes técnicos e, excepcionalmente devido a pandemia de COVID-19 no ano de 2020, um protótipo virtual.

8.1 REFINAMENTO

Na fase de refinamento, a alternativa selecionada é avaliada sob critérios ergonômicos (detalhamentos dimensionais focados nos percentis do ser humano e em sua usabilidade), materiais (descrição e seleção) e de sistemas de funcionamento do produto (controladores e automatização).

8.1.1 DETALHAMENTO TÉCNICO DO PRODUTO

O produto desenvolvido foi modelado no software 3D *Autodesk Inventor* e renderizado no software *Keyshot*, o resultado pode ser visto na Figura 29.

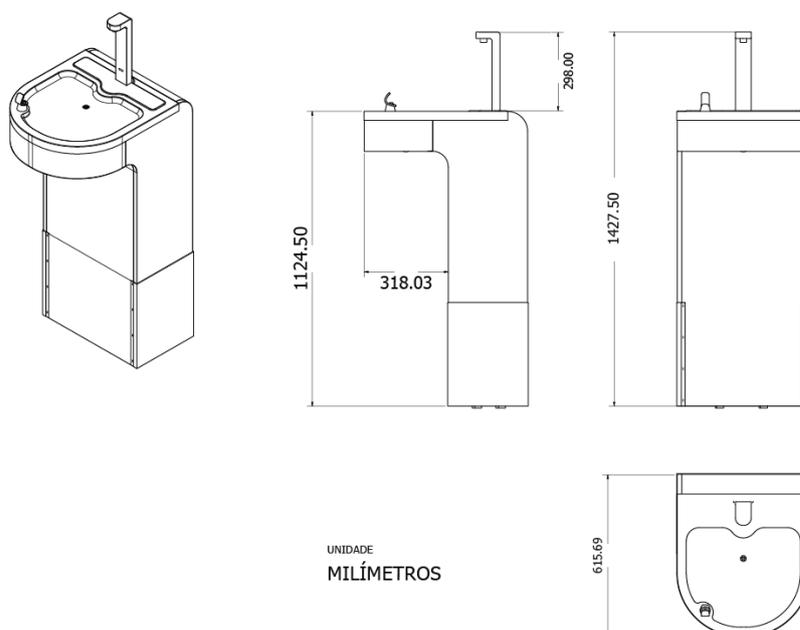
Figura 29: Render da proposta.



Fonte: Autor.

As medidas referentes ao produto final podem ser vistas na Figura 30, seus componentes bem como o detalhamento técnico de suas peças isoladas, podem ser encontradas no Apêndice 5.

Figura 30: Dimensões gerais do produto.

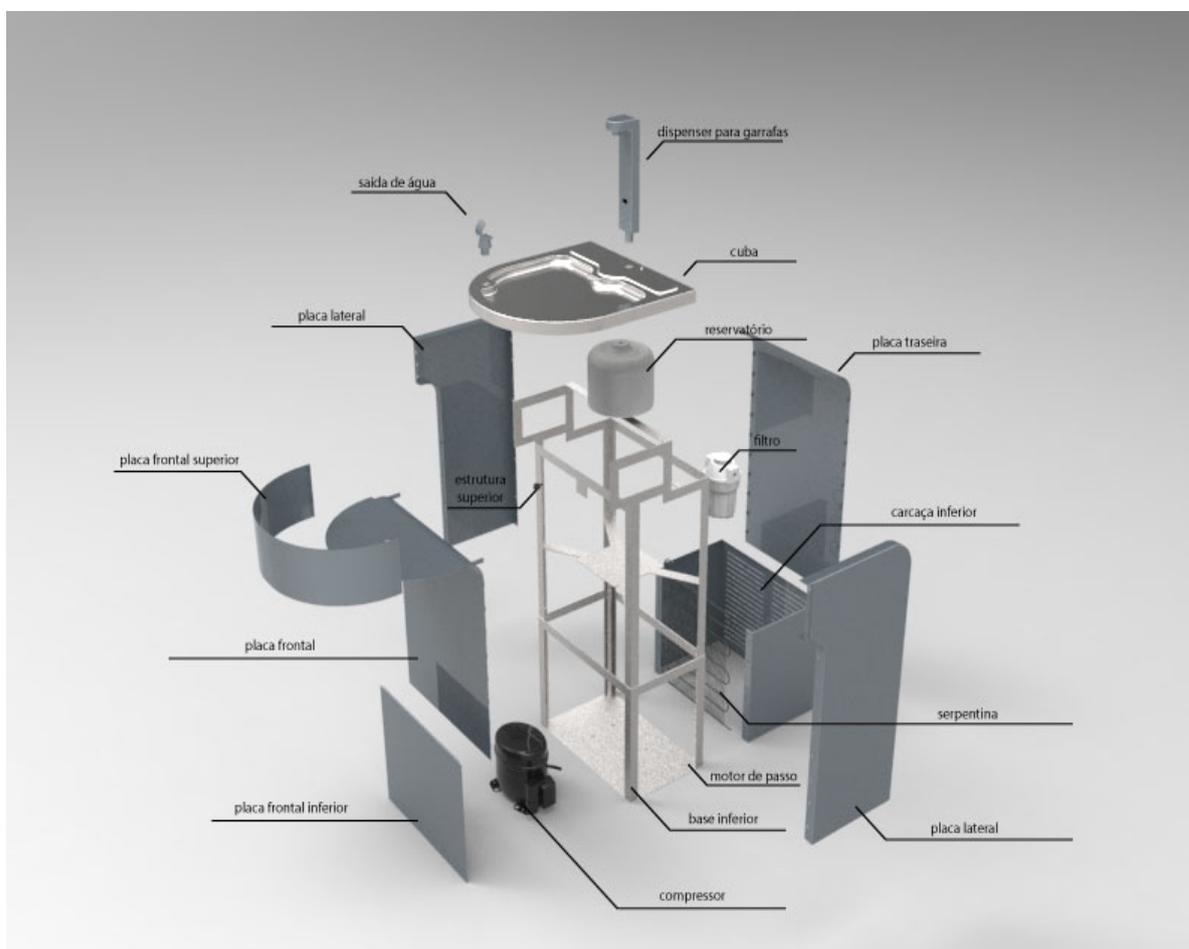


Fonte: Autor.

O produto final difere da alternativa selecionada a fim de atender a NBR9050, a largura teve de ser aumentada para alocar os componentes internos, a profundidade teve de ser reduzida para ficar dentro dos limites da norma. A altura máxima da cuba é de 1124,50 mm que é a medida máxima permitida para bebedouros e a altura mínima é de 730 mm que é a altura mínima para cadeirantes (ABNT, 2015).

Foi gerada também uma vista explodida do produto (Figura 31), listando seus componentes para melhor compreensão da composição do produto como um todo.

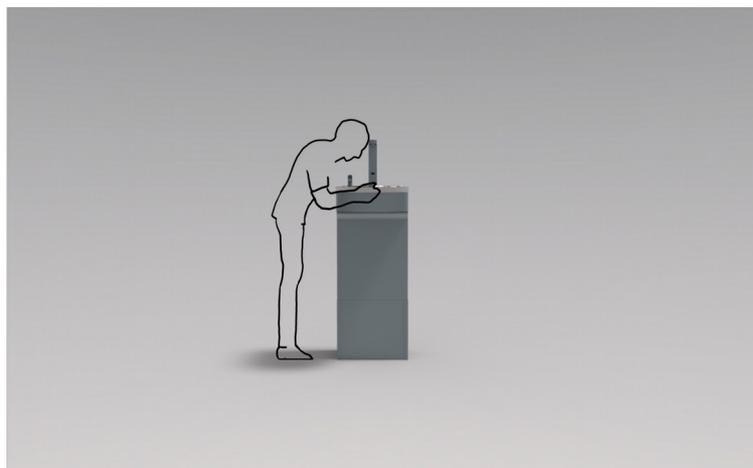
Figura 31: Vista Explodida.



Fonte: Autor.

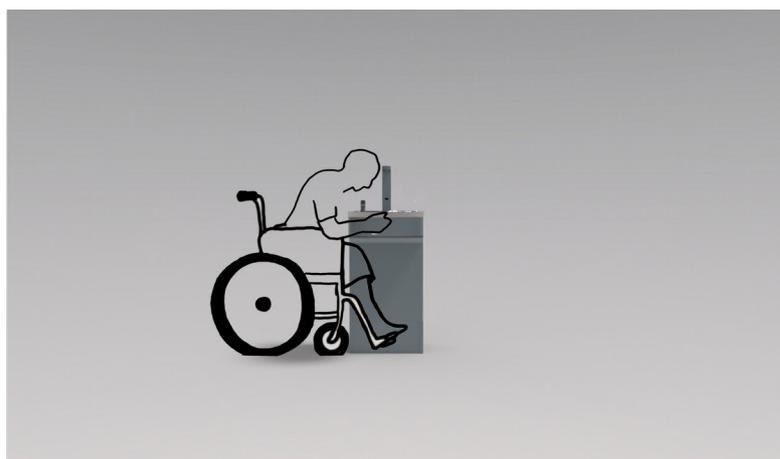
Para realizar uma análise da posição ergonômica de uso do bebedouro por parte dos usuários, vistas laterais com calungas (Figuras 32 a 33) foram geradas.

Figura 32: Vista lateral não cadeirante.



Fonte: Autor.

Figura 33: Vista lateral cadeirante.



Fonte: Autor.

Visto que o bebedouro possui altura máxima e mínima definidas pela NBR9050, o fato de ajustar-se automaticamente dentro dessa faixa faz com que a proposta seja compatível com boa parte dos usuários, possibilitando o uso por cadeirantes e por outras pessoas da mesma forma.

8.1.2 MATERIAIS E ACABAMENTOS

Para o material da carcaça foram analisados alguns tipos de aço inox para então ser feita a seleção por meio de uma Matriz de Decisão simples.

Com grande resistência à corrosão o aço inox 316 contém silício, manganês e carbono, sendo a maior parte da composição ferro, também tem uma grande quantidade de molibdênio o que o torna ideal para aplicações marítimas (INOXCOLOR, 2021).

O aço inoxidável 304 pertence à família dos austeníticos. Isso significa que 304 é basicamente composto por ferro, cromo (no mínimo 10,5%) e níquel (8%), garantindo alta resistência à oxidação e corrosão, boa conformabilidade e boa soldabilidade, sendo este aço não magnético (LOSINOX, 2017).

Os aços inox 430 e 409 são aços ferríticos compostos apenas por cromo na sua mistura, por isso são resistentes à oxidação porém não tão resistentes à corrosão mas resistem temperaturas mais altas (INOXCOLOR, 2021).

Para realizar a seleção do material foi utilizada novamente a Matriz de Pugh (Tabela 7) porém sem um produto de referência, as opções são comparadas entre si considerando fatores de produção sendo eles custo, durabilidade onde cada critério tem um peso, a opção com a maior soma será a escolhida (PAZMINO, 2015).

Tabela 7: Matriz de PUGH para seleção do material.

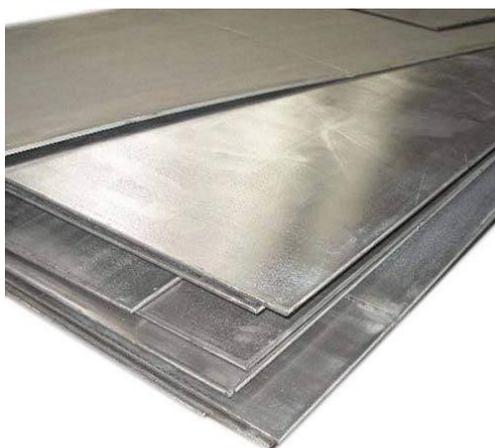
CRITÉRIO	AÇO 304	AÇO 316	AÇO 409	AÇO 430
Custo	5	1	5	3
Durabilidade	3	5	3	3
Conformação Mecânica	5	5	1	3
SOMA	13	11	9	9

LEGENDA: 1 Ruim; 3 Regular; 5 Ótimo.

Fonte: Autor.

Por ter a maior nota na matriz, o aço inox 304 (Figura 34) foi o selecionado como o material utilizado na produção do bebedouro, apesar de não ser o aço de maior resistência entre as opções seu custo e ótima conformabilidade mecânica foram fatores decisivos para sua seleção.

Figura 34: Aço Inox 304.



Fonte: (LOSINOX, 2017).

Em questão de acabamentos existem quatro tipos para o aço inox, o acabamento BA é gerado a partir de tratamento térmico e resulta em uma superfície quase espelhada, é mais utilizada em refletores (INOXCOLOR, 2021).

O acabamento BB é obtido por meio de diversos passes de polimento com pastas abrasivas, o resultado é uma superfície quase especular porém, a reflexão tem um efeito de ondulação que passa uma ideia de movimento (INOXCOLOR, 2021).

Mirror Finish é o tipo de acabamento que produz uma superfície totalmente especular e livre de ondulações, é muito utilizado na arquitetura e decoração como espelho (INOXCOLOR, 2021).

Resultado de tratamentos mecânicos por meio de lixas, o acabamento escovado é o mais comum na arquitetura, apresentam textura e reflexão difusa o que faz com que escondam imperfeições sendo assim indicado para aplicações sujeitas à ação do atrito e de arranhões provenientes do uso, do contato com partes

móveis e de choques, por estas características que este é o acabamento aplicado no produto (INOXCOLOR, 2021).

8.1.3 SENSORES E CONTROLADORES

Para evitar o contato direto do usuário com o bebedouro, serão utilizadas no projeto saídas de água com sensores ópticos de presença (Figura 35). São sensores cujo funcionamento baseia-se na emissão de um feixe de luz, o qual é recebido por um elemento fotossensível.

Figura 35: Sensores Ópticos.



Fonte: (MECAWEB, 2019).

Em um sensor óptico, os raios infravermelhos emitidos pelo transmissor, refletem sobre a superfície de um objeto e retornam em direção ao receptor, o que provoca o chaveamento eletrônico, desde que o objeto possua uma superfície que não seja totalmente fosca e permita a reflexão (MECAWEB, 2019).

Tanto para os sensores como para o sistema de alteração da posição vertical, é necessário um microcontrolador para gerenciar a automação do sistema. O controlador escolhido para o projeto foi o Arduino (Figura 36) devido a sua acessibilidade, baixo custo, e possibilidade de customização devido ao seu código aberto.

Figura 36: Placa Arduino UNO.



Fonte: (ARDUINO, 2018).

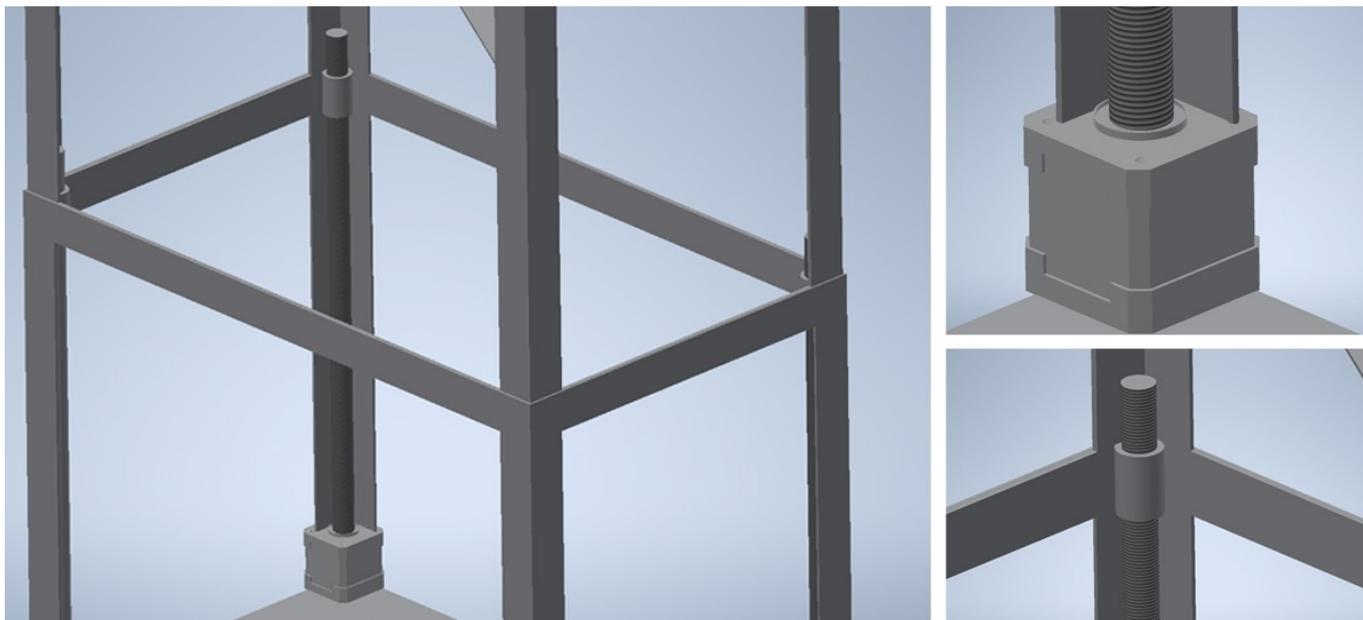
A placa Arduino consegue ler sinais de entrada, através dos sensores ópticos, e emitir saídas para ativar os motores do sistema de elevação ou os acionadores das saídas de água. A programação do microcontrolador é feita através da língua de programação *Wiring* (ARDUINO, 2018).

8.1.4 SISTEMA DE ALTERAÇÃO DA POSIÇÃO VERTICAL

Para alterar a posição vertical do bebedouro, a inspiração foi o sistema de alteração de posição de uma injetora de impressora 3D.

O sistema consiste em um motor de passo conectado a uma engrenagem e uma haste com sulcos parecendo um grande parafuso, ao movimentar esta haste a parte superior da carcaça, que está ligada a haste através de anéis em sua base, consegue percorrer a distância determinada (Figura 37).

Figura 37: Sistema de alteração da posição vertical.



Fonte: Autor.

O motor de passo (Figura 38) é um tipo de motor elétrico que desloca um ângulo de $1,8^\circ$ a cada pulso recebido do drive de controle. Ou seja, o motor de passo é usado quando se tem que posicionar algo de forma muito precisa ou rotacionada a um ângulo exato (KALATEC, 2020).

Figura 38: Motor de passo.



Fonte: (KALATEC, 2020).

O número de passos gerados pelo motor é exatamente igual ao número de pulsos recebidos, e a velocidade do motor é igual à frequência de entrada do pulso. Os motores de passo têm ímãs muito fortes e são controlados por uma série de campos eletromagnéticos que são ativados e desativados eletronicamente (KALATEC, 2020).

Para o funcionamento do motor de passo, sua alimentação deve ser realizada sequencialmente e repetida conforme a necessidade. Para fazer isso, é preciso conectá-lo a um circuito que execute essa sequência. O motor de passo tem operação controlada digitalmente (KALATEC, 2020).

8.1.5 HIGIENIZAÇÃO

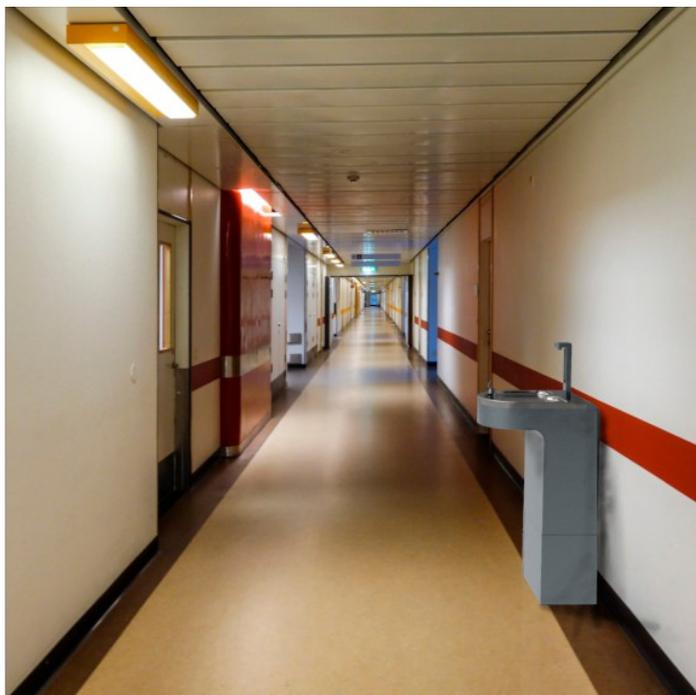
A limpeza das peças de aço inox deve ser feita com um pano de algodão limpo embebido em água morna com detergente neutro, seguido de um enxágue com água em abundância e secado com um pano seco e limpo, recomenda-se que o produto passe por higienização semestralmente (INOXCOLOR, 2021).

O filtro e o reservatório de água devem ser trocados a cada seis meses como determina a Agência Nacional de Vigilância Sanitária por meio da Resolução N° 216 de 15 de Setembro de 2004.

8.2 AMBIENTAÇÃO

Para complementar o trabalho e mostrar o produto no contexto de sua aplicação, foram feitas algumas ambientações digitais (Figuras 39 a 40).

Figura 39: Ambientação 1.



Fonte: Autor.

Figura 40: Ambientação 2.



Fonte: Autor.

8.3 CUSTO

Para avaliar a viabilidade do projeto e comparar com os similares, foi feito um levantamento de custos para produzir o produto levando em consideração os componentes, materiais de acabamento. O resultado pode ser visto na Tabela 8.

Tabela 8: Custos do projeto.

ITEM	QUANTIDADE	PREÇO (R\$)
Aço Inox 304	1,808 m ²	657
Motor de Passo	2	400
Bica	1	50
Dispenser para Garrafa	1	50
Serpentina	1	69
Arduino UNO	1	40
Sensor Óptico	3	195
Reservatório	1	50
Filtro	1	57
TOTAL		1568

Fonte: Autor.

É necessário ressaltar que esta pesquisa de valores é superficial, ela não leva em consideração custos de produção, depreciação, mão de obra e outros fatores produtivos que impactam o custo final do produto.

Também vale ressaltar que estes são valores unitários feitos em orçamentos para apenas um produto, numa produção em larga escala, contratos com fornecedores proporcionam custos mais baixos em peças e matéria-prima.

Ainda assim, o projeto já apresenta um valor bem abaixo dos similares sem contar o fato de eliminar a necessidade da compra de dois bebedouros, um para cada público, assim, a redução de custo fica ainda maior.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi criar um bebedouro adaptado para cadeirantes mas que possa ser usado por qualquer outro usuário, acredita-se que se fosse feito um produto apenas para cadeirantes isso só transmitiria a ideia de segregação, de que o deficiente não está incluso em sua comunidade.

Ao analisar o público-alvo, percebeu-se que de fato existe a demanda por um produto que atenda melhor às suas necessidades, foi observado que o que é oferecido no mercado atualmente não atendem a estas necessidades de forma adequada além de serem de alto custo.

A solução proposta procurou atender as necessidades encontradas no decorrer da pesquisa trazendo um produto que pode ser usado tanto por cadeirantes como por quem não é.

Dentro dos três pilares do Design (Conceito, Estética e Funcionalidade), o produto foi influenciado mais pela funcionalidade, sua estética não foi disruptiva em parte propositalmente para facilitar a viabilidade e aceitação do produto por parte da indústria que ainda é muito focada em custo e eficiência.

A inovação aparece na automatização do produto, um fator que não foi encontrado na pesquisa de similares, modelos existentes no mercado apresentam automatização apenas no dispenser de água e nenhum modelo existente apresenta regulagem de altura automatizada, além disso, este tipo de tecnologia passa uma percepção de modernidade para o usuário o que implica num maior valor agregado.

Como pontos positivos do trabalho, foi possível ver o impacto que o produto pode trazer para o público-alvo já no momento em que se explicava a ideia aos mesmos, há um sentimento nos entrevistados de que os produtos acessíveis não atendem por completo suas necessidades.

Como pontos negativos há o fato de que a adição de novos componentes como o sistema de elevação, o microcontrolador e os sensores de presença, em um produto que é relativamente simples como o bebedouro, pode implicar em resistência dos fabricantes pois implicam em novos custos e novos contratos com fornecedores.

A metodologia escolhida devido à sua familiaridade com as metodologias empregadas ao longo do curso facilitaram o processo, além disso, por ser uma metodologia vinda da engenharia, encaixou-se bem com o mercado de bebedouros que é muito industrializado e com foco maior em custo e viabilidade.

Há também de serem mencionados os impactos da pandemia de COVID-19 que ocorreu durante o desenvolvimento deste trabalho, a questão do contágio acabou gerando uma nova especificação de projeto que foi a automatização dos sistemas de saída de água, evitando assim o contato do usuário com um produto que é de uso público.

Ainda sobre os impactos da pandemia, a validação do projeto ficou limitada aos modelos digitais devido a suspensão das atividades presenciais, o que impediu o uso das oficinas e fez com que a coordenadoria propusesse esta forma de apresentação do protótipo final do projeto.

Por fim, o trabalho de conclusão de curso é o encerramento da jornada de graduação e, para tanto, exige a aplicação de diversas disciplinas vistas no curso. Os conhecimentos obtidos ao longo da graduação foram fundamentais para a realização deste trabalho e também se fez necessária a busca de novas competências e habilidades para a conclusão do projeto e que poderão ser aproveitadas no futuro profissional.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **What is Arduino?** 2018. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>. Acesso em: 7 set. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 3 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2015. 163 p. Disponível em: <https://www.mdh.gov.br/biblioteca/pessoa-com-deficiencia/acessibilidade-a-edificacoes-mobiliario-espacos-e-equipamentos-urbanos/>. Acesso em: 15 set. 2019.

ASSOCIATION, International Ergonomics. **Human Factors/Ergonomics (HF/E)**. Disponível em: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>. Acesso em: 4 jan. 2021.

ATIVA, Gestão. **Acessibilidade na prática**. 2011. Disponível em: <http://www.acessibilidadenapratica.com.br/>. Acesso em: 19 set. 2019.

BACK, Nelson *et al.* **Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem**. Barueri: Manole, 2008. 601 p.

BARBOSA, Heloisa Helena. **Reconhecimento e Inclusão das Pessoas com Deficiência**. Revista Brasileira de Direito Civil, Belo Horizonte, v. 17, p. 17-37, jul. 2017.

BAXTER, M. R. **Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos**. 2. ed. São Paulo: Editora Blücher, 2005. 260 p.

BRASIL. Decreto nº5.296 de 2 de dezembro de 2004. **Regulamenta as Leis 10.048 de 8 de novembro de 2000 e 10.098 de 19 de dezembro de 2000**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Congresso. Senado. Lei nº 10048, de 8 de novembro de 2000. **Dá Prioridade de Atendimento Às Pessoas Que Especifica, e Dá Outras Providências..** Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10048.htm. Acesso em: 04 jan. 2021.

BRASIL. Lei nº13.146 de 6 de julho de 2015. **E institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm Acesso em: dezembro de 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Resolução Nº 216, de 15 de setembro de 2004: **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** 2004. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 28 de dezembro 2020.

BRASIL. Lei nº10.098 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.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei10098.pdf> Acesso em: dezembro de 2020.

BRASIL. Congresso. Senado. Lei nº 7853, de 24 de outubro de 1989. **Dispõe Sobre O Apoio Às Pessoas Portadoras de Deficiência, Sua Integração Social, Sobre A Coordenadoria Nacional Para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, Institui A Tutela Jurisdicional de Interesses Coletivos Ou Difusos Dessas Pessoas, Disciplina A Atuação do Ministério Público, Define Crimes, e Dá Outras Providências..** Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm. Acesso em: 04 jan. 2021

CAMBIAGHI, S.S. **Desenho Universal – métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

ABERGO, Associação Brasileira de. **O que é Ergonomia**. Disponível em: http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia. Acesso em: 4 jan. 2021.

FEPE (Curitiba). **Bebedouro de Pressão Coluna**. 2015. Disponível em: <https://www.comparebebedouros.com.br/bebedouro-de-pressao-coluna/>. Acesso em: 23 out. 2019.

IBBL (São Paulo). **Bebedouros**. 2019. Disponível em: https://www.ibbl.com.br/bebedouro-ibbl-bag40c-inox-03031001_inox/p. Acesso em: 11 out. 2019.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Releitura dos dados de pessoas com deficiência no Censo Demográfico 2010 à luz das recomendações do Grupo de Washington**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/metodologia/notas_tecnicas/nota_tecnica_2018_01_censo2010.pdf. Acesso em: dezembro de 2019.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2a. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 614 p.

JASTRZEBOWSKI, W. **An outline of ergonomics, or the science of work**. Varsóvia: Central Institute for Labour Protection, 1857.

KALATEC. **Motor de passo funcionamento**. 2020. Disponível em: <https://www.kalatec.com.br/lp/motor-de-passo-funcionamento>. Acesso em: 07 set. 2020.

INOXCOLOR. **Manual Técnico**. 2021. Disponível em: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/d1c7a82a/files/uploaded/Manual%20Tecnico.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2020.

LOSINOX. **Entenda A Diferença Entre O Aço Inox 430 E O 304!** 2017. Disponível em: <http://blog.losinox.com.br/2017/12/14/diferenca-entre-o-aco-inox-430-e-o-304/>. Acesso em: 07 set. 2020.

MECAWEB. **Sensores Ópticos.** 2019. Disponível em: http://mecaweb.com.br/eletronica/content/e_sensor_optico. Acesso em: 07 set. 2020.

NORMAN, Donald A.. **Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

ORTOPONTO. **Cadeira de rodas: como escolher melhor.** 2018. Disponível em: <https://blog.ortoponto.com.br/conheca-cadeira-de-rodas-como-escolher-melhor/>. Acesso em: 27 ago. 2020.

PAZMINO, A. V. **Como Se Cria: 40 Métodos para Design de Produtos.** 1ª edição. São Paulo: Blucher, 2015.

PIMENTEL, Mariana Couto; PIMENTEL, Susana Couto. **ACESSIBILIDADE COMO UM DIREITO FUNDAMENTAL: uma análise à luz das leis federais brasileiras.** Revista Eletrônica do Curso de Direito da Ufsm, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 75-102, 5 maio 2018. Universidad Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/1981369427961>.

PINTO, Elizabeth Medeiros. **Acessibilidade! Para estarmos todos juntos. O Mosaico,** Curitiba, v. 17, p. 117-141, jan. 2019.

SARRAF, Viviane Panelli - **Acessibilidade para pessoas com deficiência em espaços culturais: inovação no design de espaços, comunicação sensorial e eliminação de barreiras atitudinais.** São Paulo, 2012.

SARDAGNA, Helena Vanites. **Pesquisa e Produção de Tecnologia Assistiva: Promovendo Inclusão e Acessibilidade**. Pleiade, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 5-11, jul. 2017.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 3ª edição. Rio de Janeiro: WVA, 2006. 174 p.

SPOMBERG, Thiago Kotarba. **Acessibilidade enquanto pressuposto para inclusão social**. 2019. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

TRABALHO, Ministério do. **NR-17 – ERGONOMIA**. 2018. Disponível em: <https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/ctpp-nrs/nr-17?view=default>. Acesso em: 04 jan. 2021.

ULLMAN, D. G. **The Mechanical design process**. Singapura: McGraw-Hill, 1992.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (Suíça). **WHO reveals leading causes of death and disability worldwide: 2000-2019**. 2019. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019>. Acesso em: 4 jan. 2021.

APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE PERGUNTAS PARA ENTREVISTAS

- 1 – Você faz uso de bebedouros públicos em ambientes internos?
- 2 – O que um bebedouro para cadeirante precisa ter?
- 3 – Quais dificuldades você enfrentou ao iniciar o uso deste tipo de produto?
- 4 – Que mudanças você acha que poderiam ser feitas para auxiliar na utilização de um bebedouro?
- 5 – Quais os cuidados que você tem ao realizar esta atividade?
- 6 – Você está satisfeito com as adaptações atualmente vistas em modelos de bebedouro?
- 7 – A questão estética dos bebedouros atuais lhe incomoda?
- 8 – Para você como seria o bebedouro adaptado ideal?
- 9 – Você acha que as condições de acessibilidade estão melhorando?
- 10 – Quais mudanças você percebe?

APÊNDICE 2 – ENTREVISTA 1

Você faz uso de bebedouros públicos em ambientes internos?

Sim, geralmente aqui no prédio costumo usar, mas não são modelos adaptados, são aqueles normais que tu descreveste como coluna.

O que um bebedouro para cadeirante precisa ter?

Acesso, espaço para cadeira sabe? Porque se tiver algum problema o cadeirante passa trabalho em uma ação simples que é tomar água.

Quais dificuldades você enfrentou ao iniciar o uso deste tipo de produto?

Ah, às vezes a gente deixa de usar porque não tem o copinho e nem está com uma garrafinha, a gente olha pra posição do bebedouro e já nem sente vontade porque já sabe que vai ter que criar um esquema pra algo que devia levar segundos.

Que mudanças você acha que poderiam ser feitas para auxiliar na utilização de um bebedouro?

Acho que a questão de encaixe da cadeira, fica bem ruim de se aproximar do bebedouro, eu acabo tendo que ficar de lado para usar e aí prefiro usar um copo ou garrafa porque fico muito torto se tentar beber direto nele.

Quais os cuidados que você tem ao realizar esta atividade?

Normalmente uso copo ou garrafa pra não ter que me virar.

Você está satisfeito com as adaptações atualmente vistas em modelos de bebedouro?

Mais ou menos, aquele bebedorzinho que fica acoplado ao maior até hoje, nunca vi um que tivesse uma altura adequada pra uso e o outro não consigo usar chegando pela frente porque fico muito longe para me inclinar aí encaixo de lado para usar.

A questão estética dos bebedouros atuais lhe incomoda?

Acho que não, apesar de que aquele bebedouro adaptado tem muito cara de diferente, de que não é um bebedouro normal, às vezes a gente só quer usar algo, não precisa ser algo separado pra quem é deficiente.

Para você como seria o bebedouro adaptado ideal?

Ideal seria com a altura que eu quero, a altura das minhas pernas é mais alta e os bebedouros nem seguem o mínimo de 73 cm de altura do solo pro cadeirante poder ter acesso ao bebedouro, também seria bom ter mais espaço na torneira pra colocar garrafa.

Você acha que as condições de acessibilidade estão melhorando?

No geral são bem ruins, mas tem lugares que pensam no deficiente e as coisas parecem que estão tomando rumo.

Quais mudanças você percebe?

Prédios mais novos dá pra perceber que tem um pouco mais de pensamento na acessibilidade, rampas, sinalização, etc., prédios mais antigos a gente vê como nem levavam em consideração o deficiente.

APÊNDICE 3 – ENTREVISTA 2**Você faz uso de bebedouros públicos em ambientes internos?**

Sim, principalmente quando pratico esporte.

O que um bebedouro para cadeirante precisa ter?

Pra mim o bebedouro do cadeirante tem que ter um bom acesso, levar em consideração as limitações de quem usa.

Mas de acesso o ponto maior é a questão das pernas, talvez alguma forma de apoio.

Quais dificuldades você enfrentou ao iniciar o uso deste tipo de produto?

Eu desisti de usar bebendo direto nele, tem que se esticar muito, agora só uso com minha garrafinha.

Que mudanças você acha que poderiam ser feitas para auxiliar na utilização de um bebedouro?

A questão de aproximação do bebedouro, ele costuma ficar longe por causa das minhas pernas, o lugar onde ele é instalado também pode complicar caso esteja em algum canto ou do lado de algum pilar.

Quais os cuidados que você tem ao realizar esta atividade?

Costumo usar garrafa girando a torneirinha aquela porque a garrafa não cabe, uma vez quase caí da cadeira me esticando para beber, desde então, uso garrafa.

Você está satisfeito com as adaptações atualmente vistas em modelos de bebedouro?

Na minha opinião melhora de um lado e piora do outro, naquele adaptado ainda tenho que me esticar mas é mais fácil de apertar pra sair água.

A questão estética dos bebedouros atuais lhe incomoda?

Não.

Para você como seria o bebedouro adaptado ideal?

Acho isso muito amplo, porque gosto de tecnologia, então é melhor ter um sistema automático, que eu coloco a garrafa lá e coloco a quantidade de água que quiser.

Você acha que as condições de acessibilidade estão melhorando?

Lentamente, eles colocam rampa em algumas ruas, mas nem sempre em área residencial. Alguns edifícios públicos não tem acessos decentes.

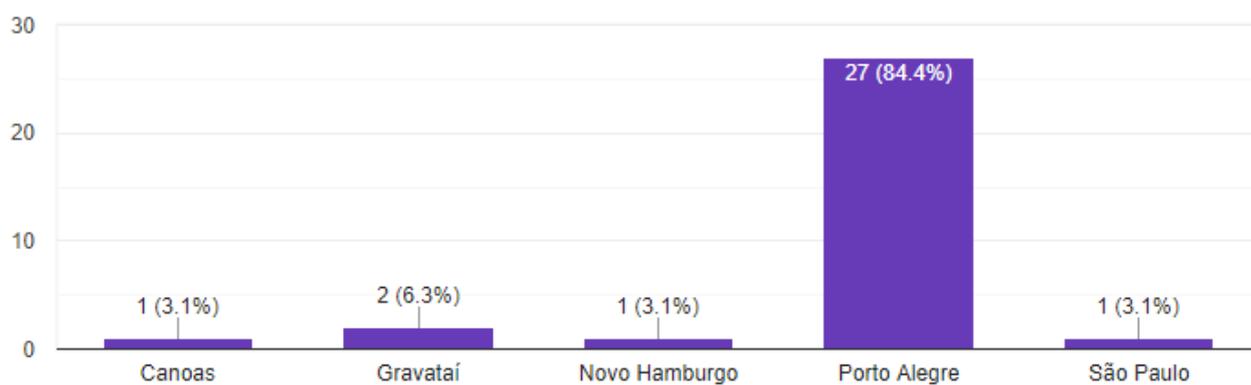
Quais mudanças você percebe?

Poucas, acho que só fazem um pouco mais o que já era feito há anos, às vezes acho que fazem só por que melhora a imagem dizer que é acessível e não por que realmente se importam.

APÊNDICE 4 – ROTEIRO E RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO ONLINE

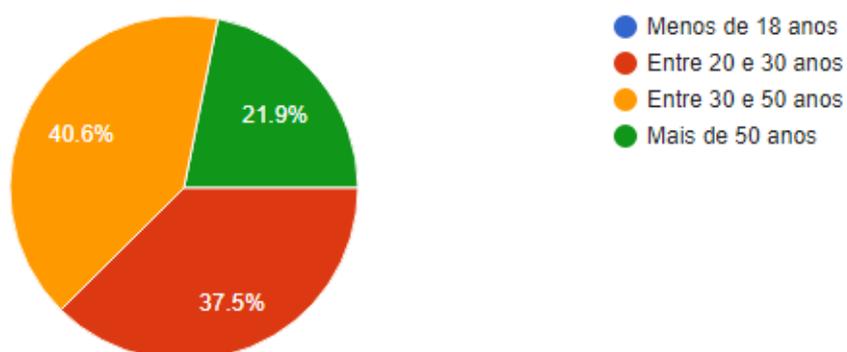
Onde você mora?

32 responses



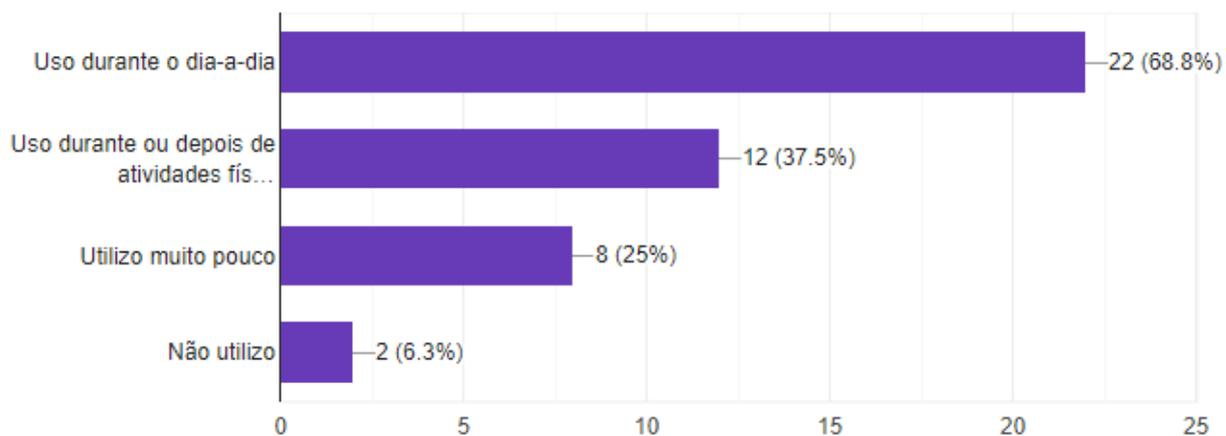
Qual sua faixa etária?

32 responses



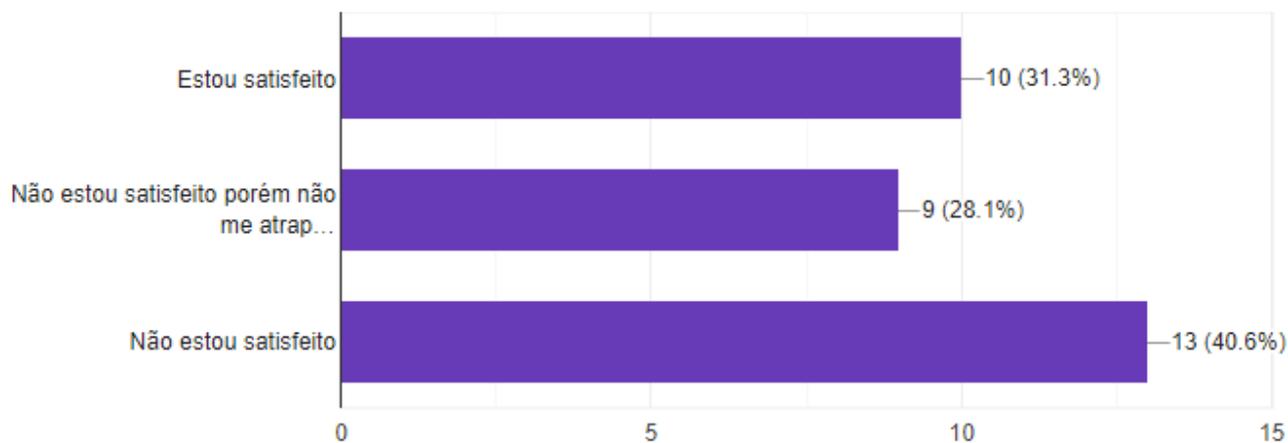
O que normalmente o leva a usar bebedouros públicos?

32 responses



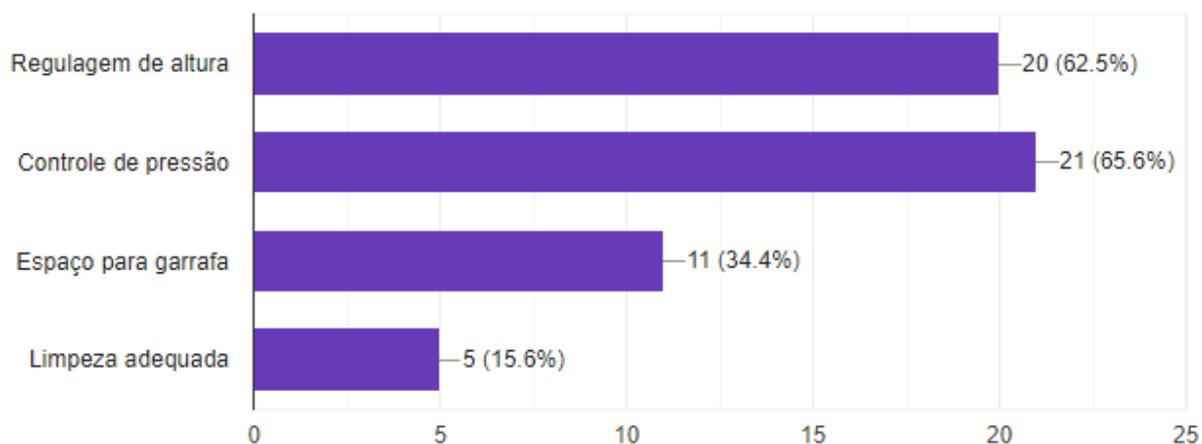
O que você acha dos modelos de bebedouros atualmente no mercado?

32 responses



O que você acha que falta nos bebedouros atuais?

32 respostas



Alguma sugestão de melhoria para este tipo de produto?

12 respostas

Saída automática

Altur

Torneira automática

Gelar bem a água

Botão menos duro

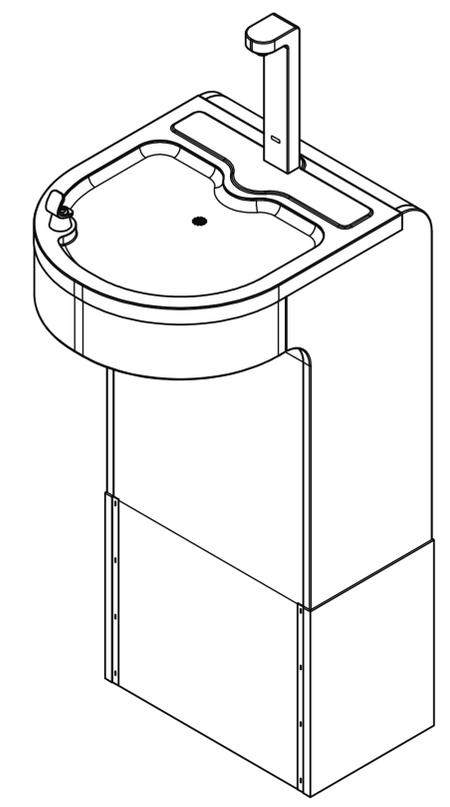
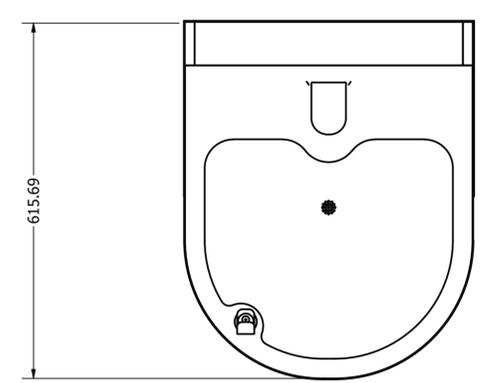
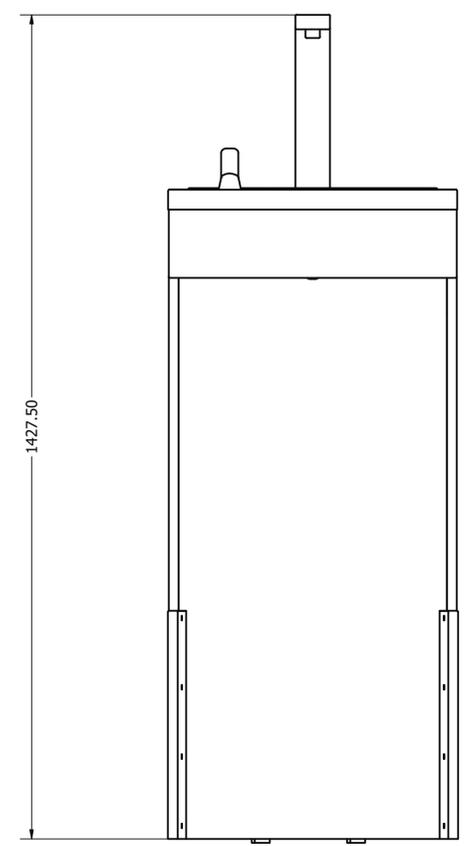
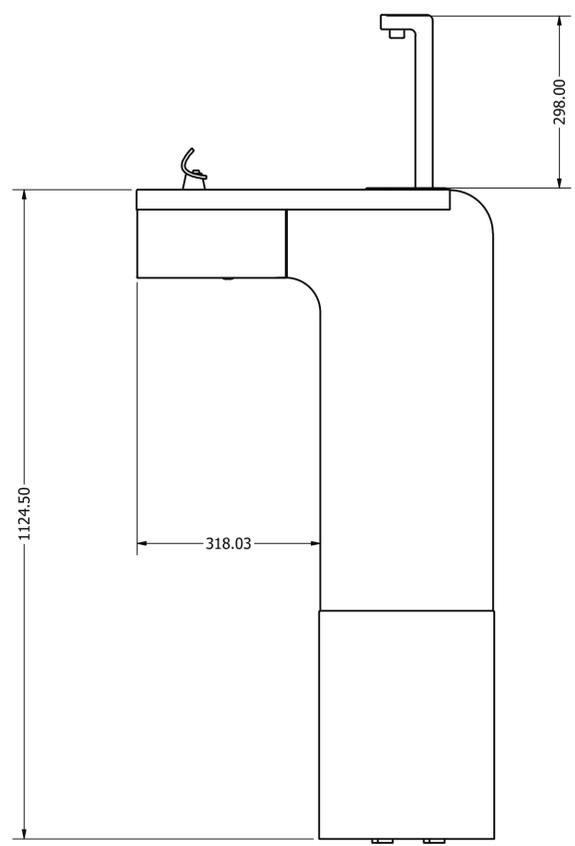
Saída pra pet

Nada a declarar

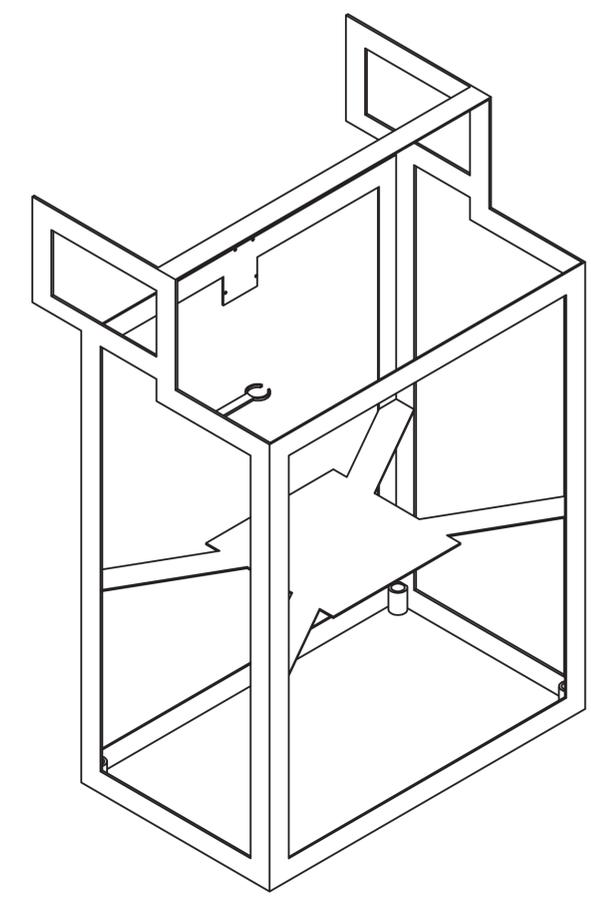
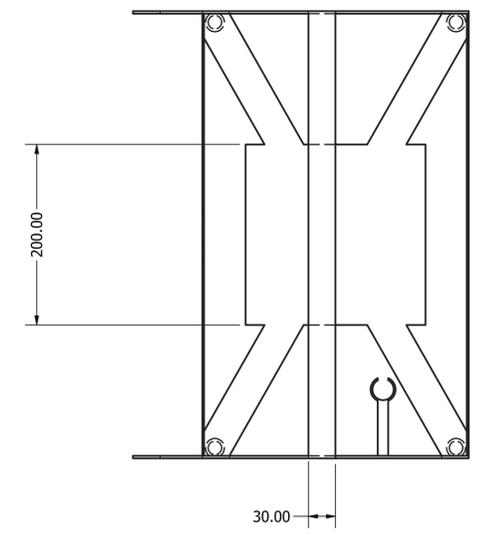
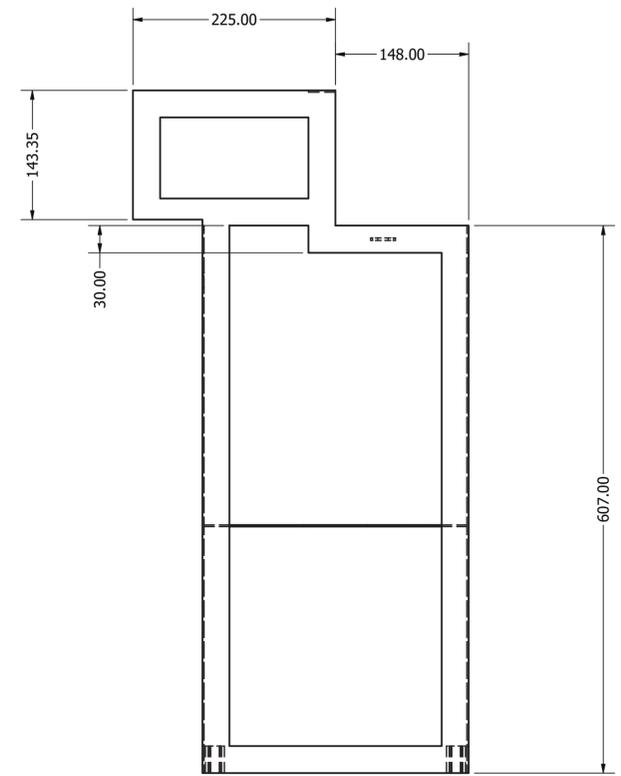
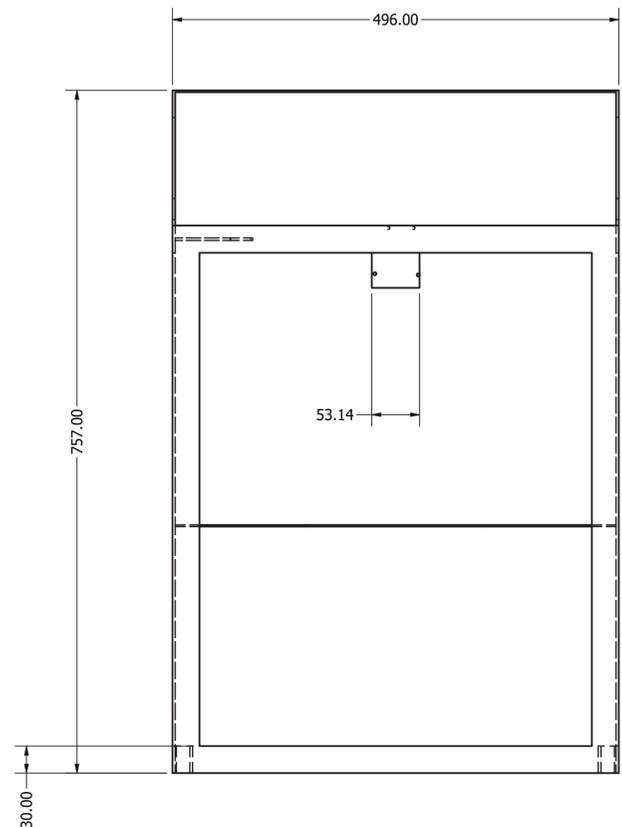
Espaço para as pernas

Fácil de limpar

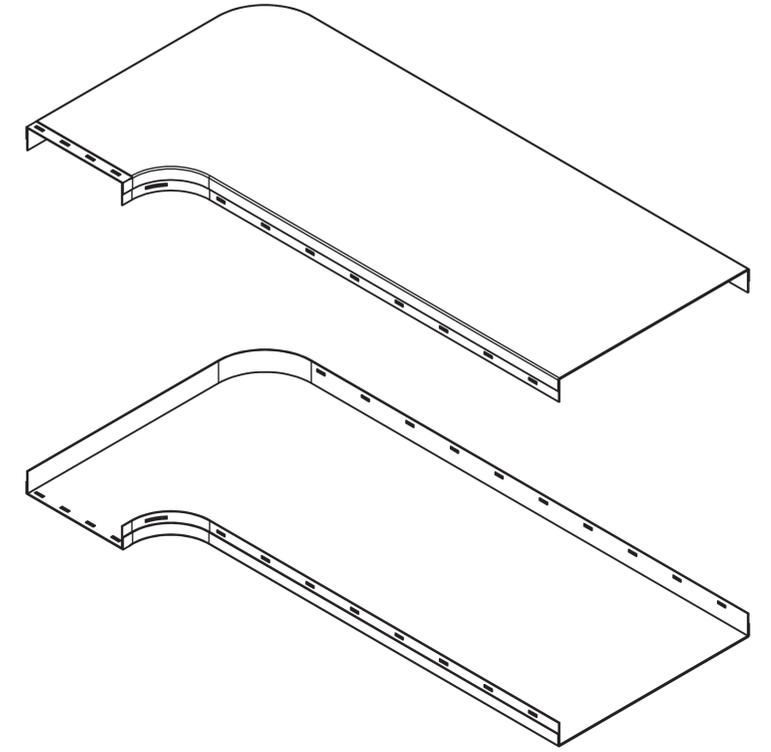
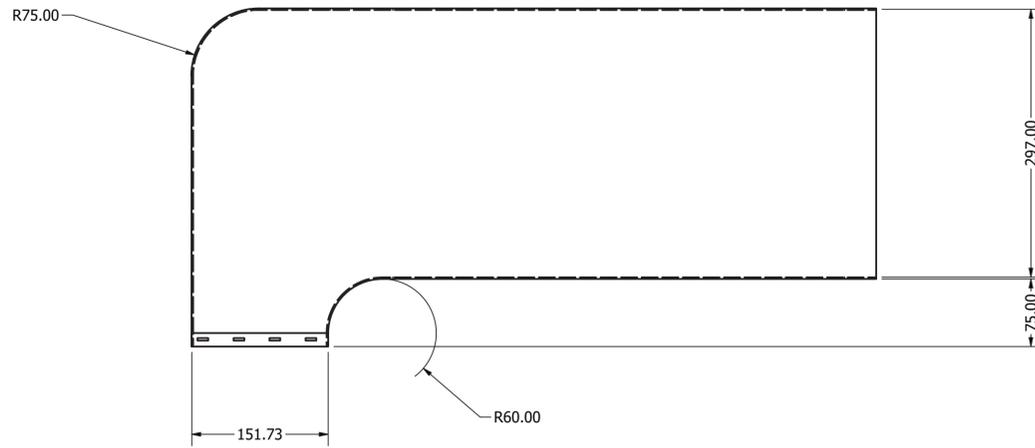
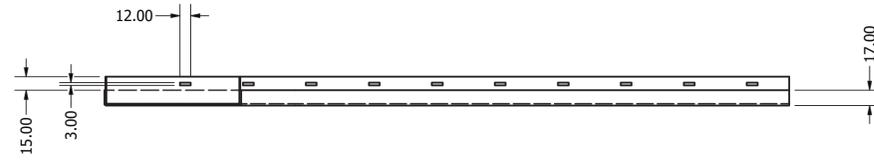
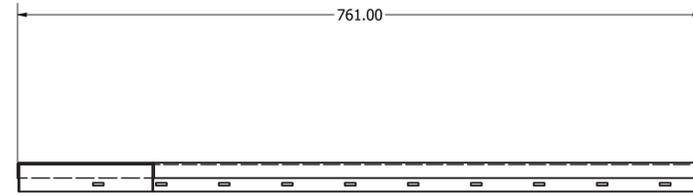
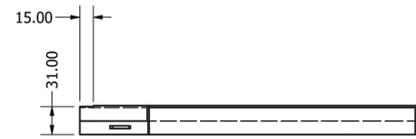
APÊNDICE 5 – DESENHOS TÉCNICOS



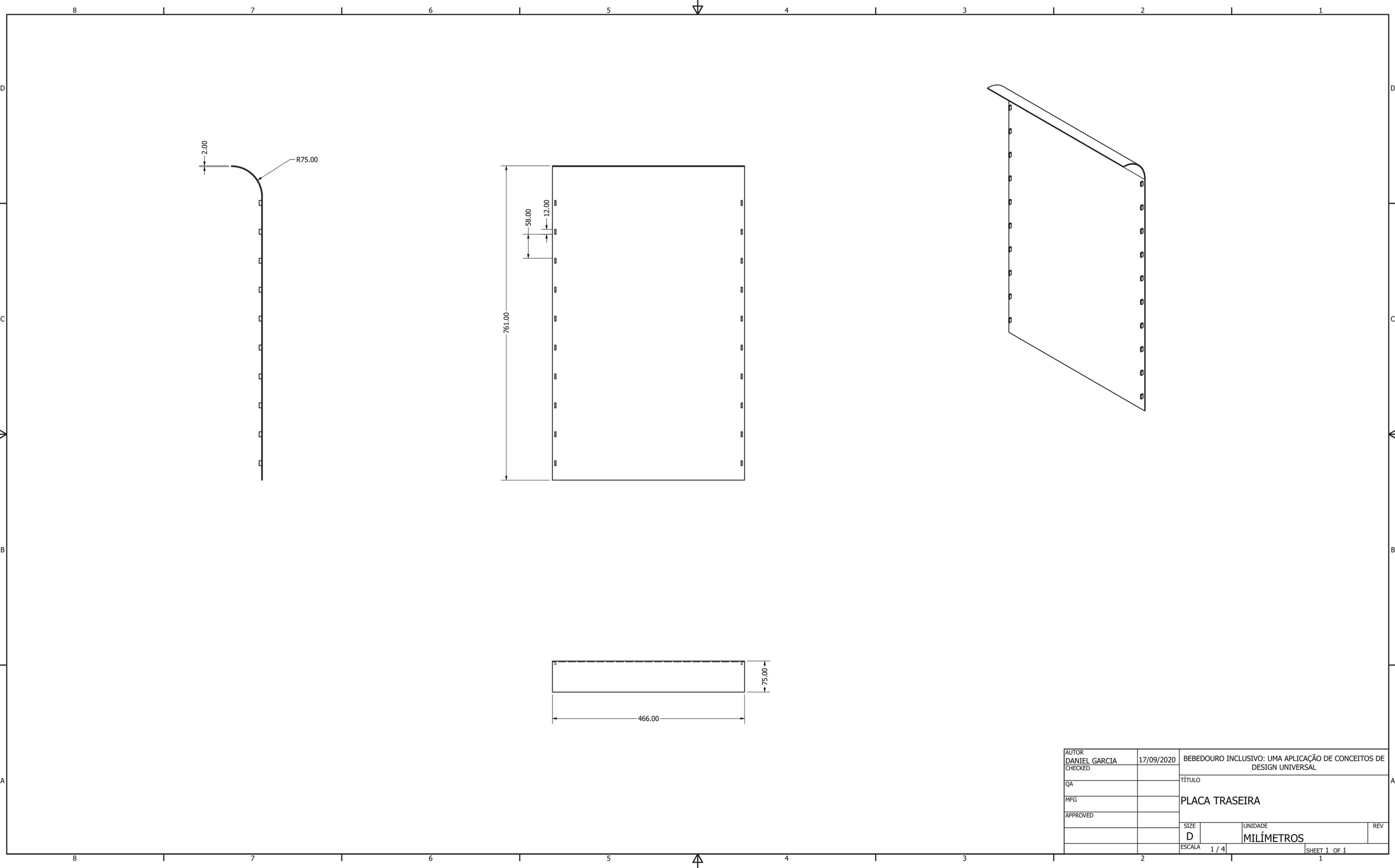
AUTOR	DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEPTOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED			TÍTULO		
QA			BEBEDOURO		
MFG					
APPROVED					
			SIZE	UNIDADE	REV
			D	MILÍMETROS	
			ESCALA 0,16 : 1	SHEET 1 OF 1	



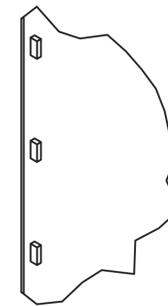
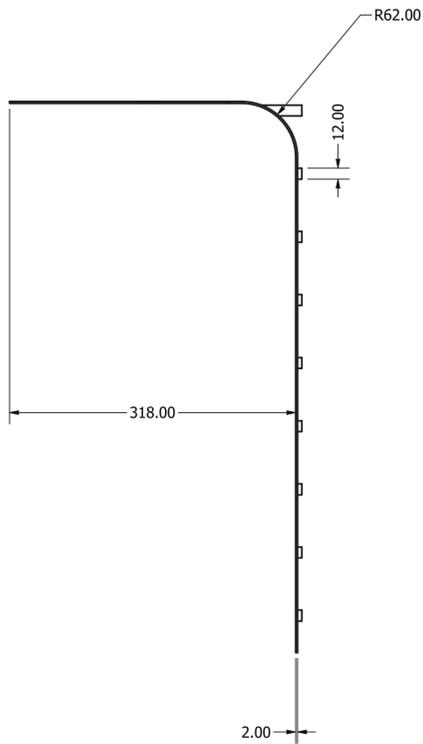
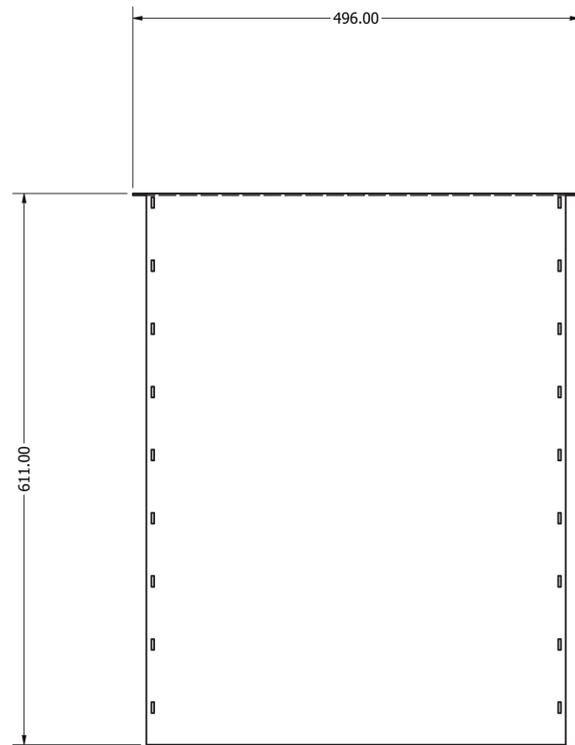
AUTOR DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED		TÍTULO		
QA		ESTRUTURA TOPO		
MFG		SIZE	UNIDADE	REV
APPROVED		D	MILÍMETROS	
		ESCALA	1 / 4	SHEET 1 OF 1



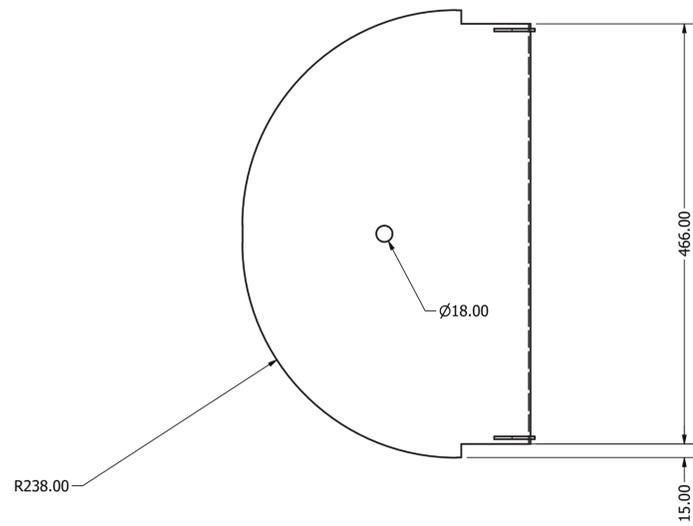
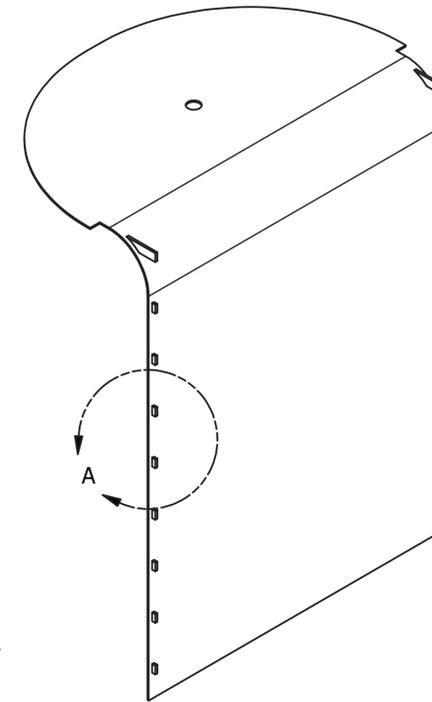
AUTOR	DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED			TÍTULO		
QA			PLACAS LATERAIS		
MFG					
APPROVED					
			SIZE	UNIDADE	REV
			D	MILÍMETROS	
			ESCALA	1 / 4	SHEET 1 OF 1



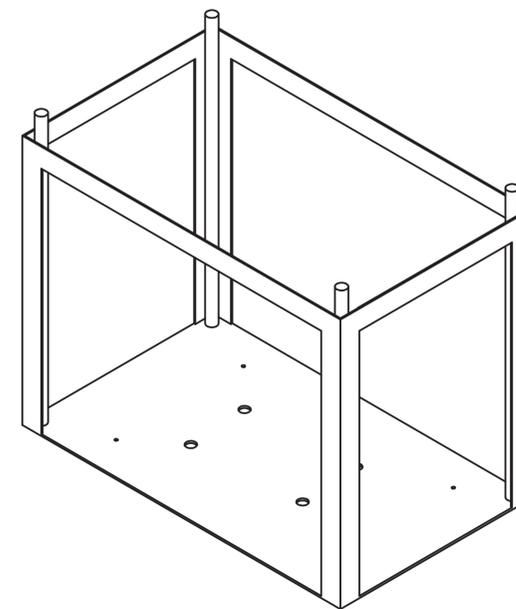
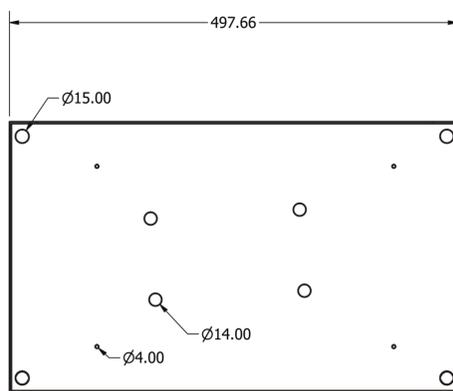
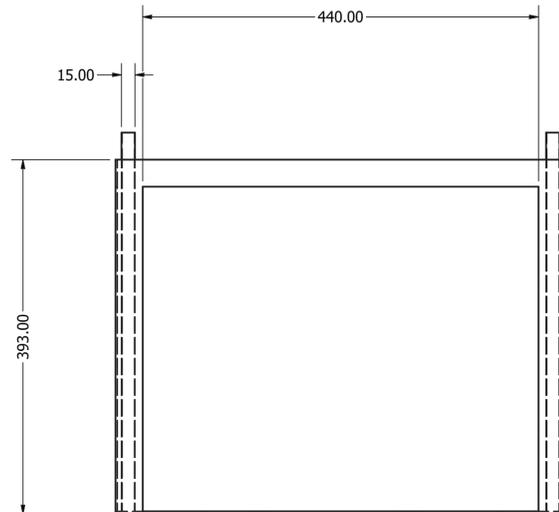
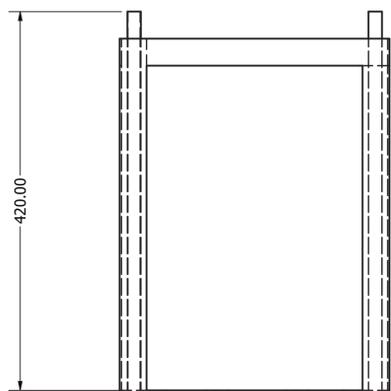
AUTOR	DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL	
CHECKED			TÍTULO	
QA			PLACA TRASEIRA	
MFG				
APPROVED				
			SIZE	UNIDADE
			D	MILÍMETROS
			ESCALA	1 / 4
				SHEET 1 OF 1



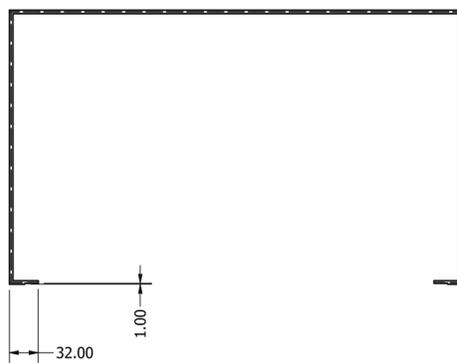
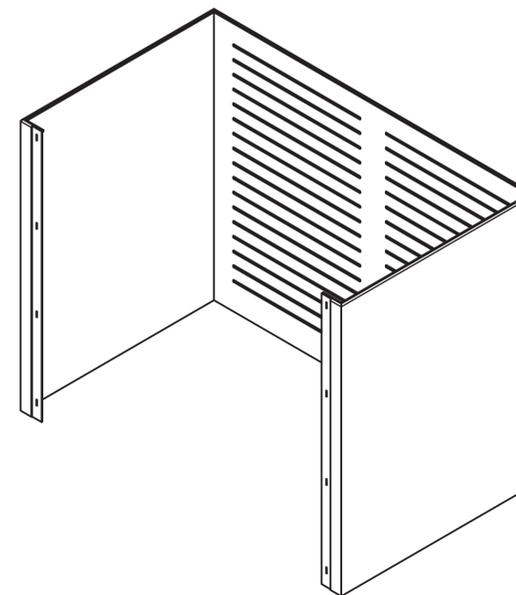
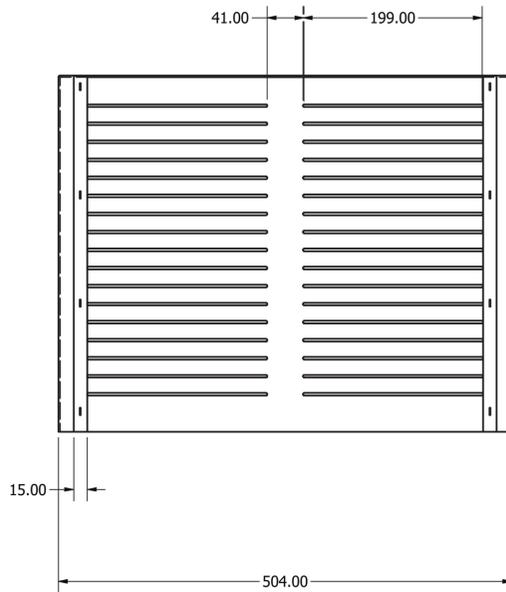
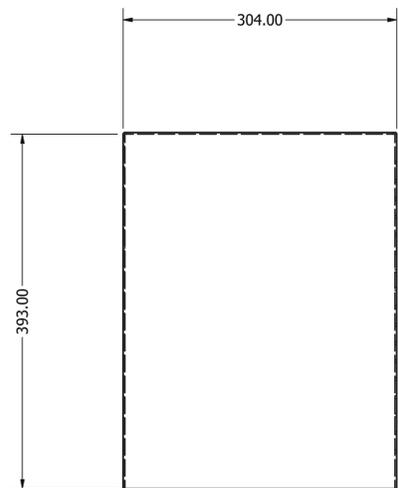
DETALHE A
PRESILHAS
ESCALA 1 / 2



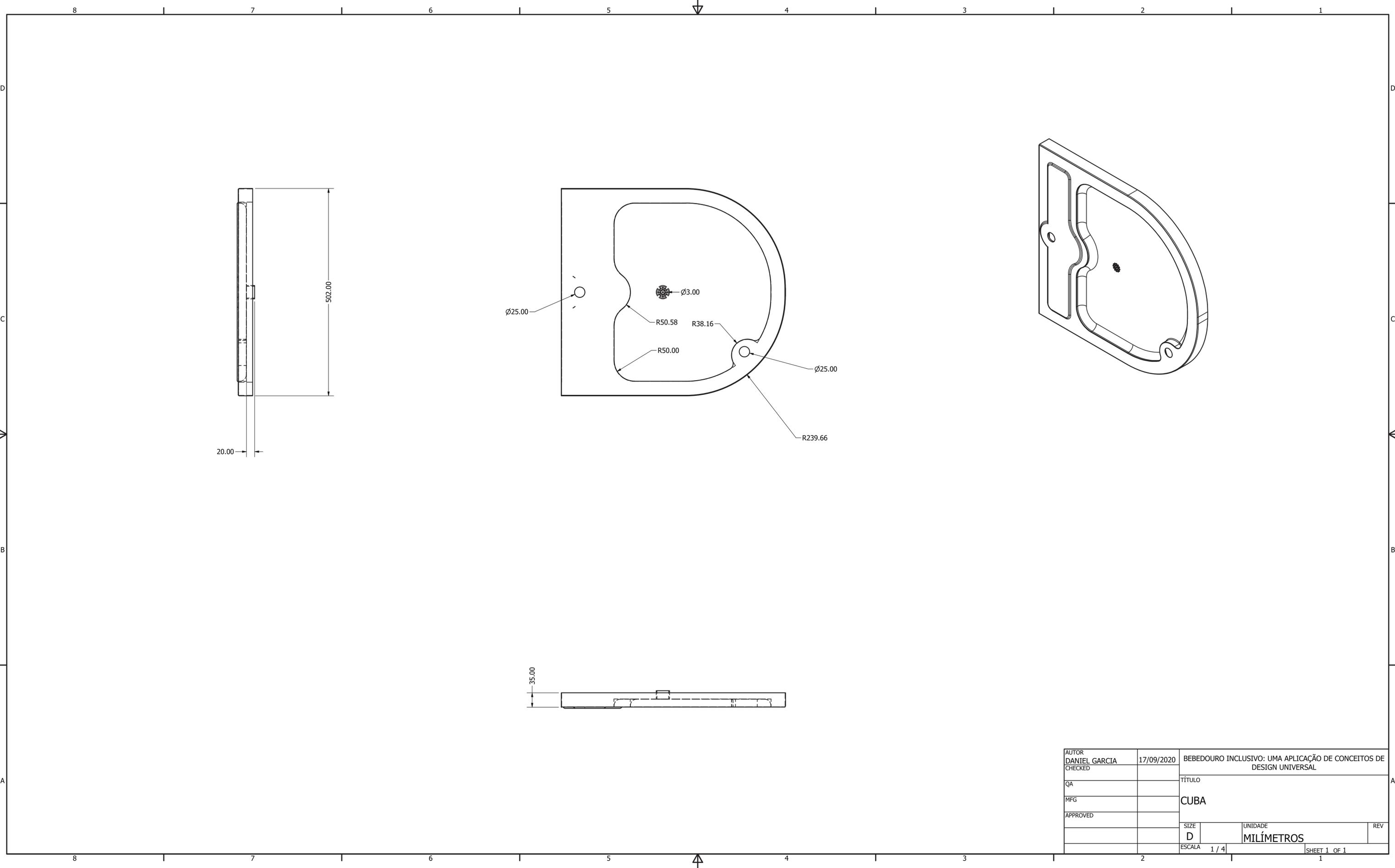
AUTOR DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED		TÍTULO		
QA		PLACA FRONTAL		
MFG		SIZE	UNIDADE	REV
APPROVED		D	MILÍMETROS	
		ESCALA	1 / 4	SHEET 1 OF 1



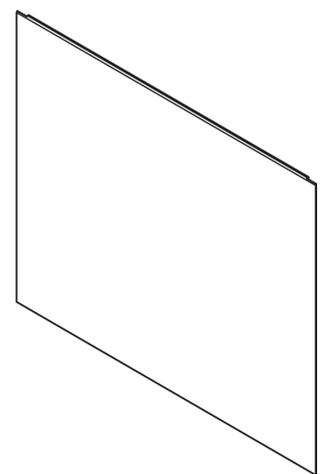
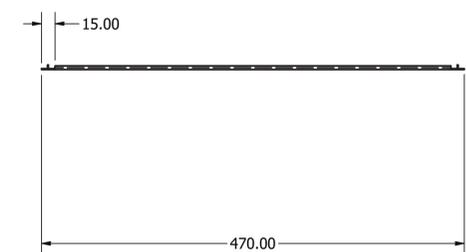
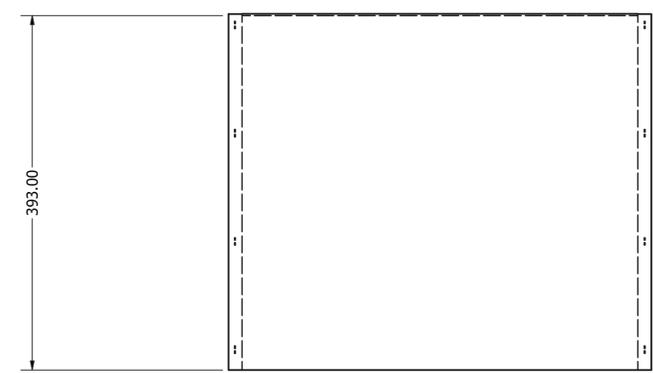
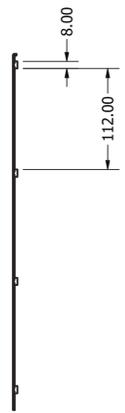
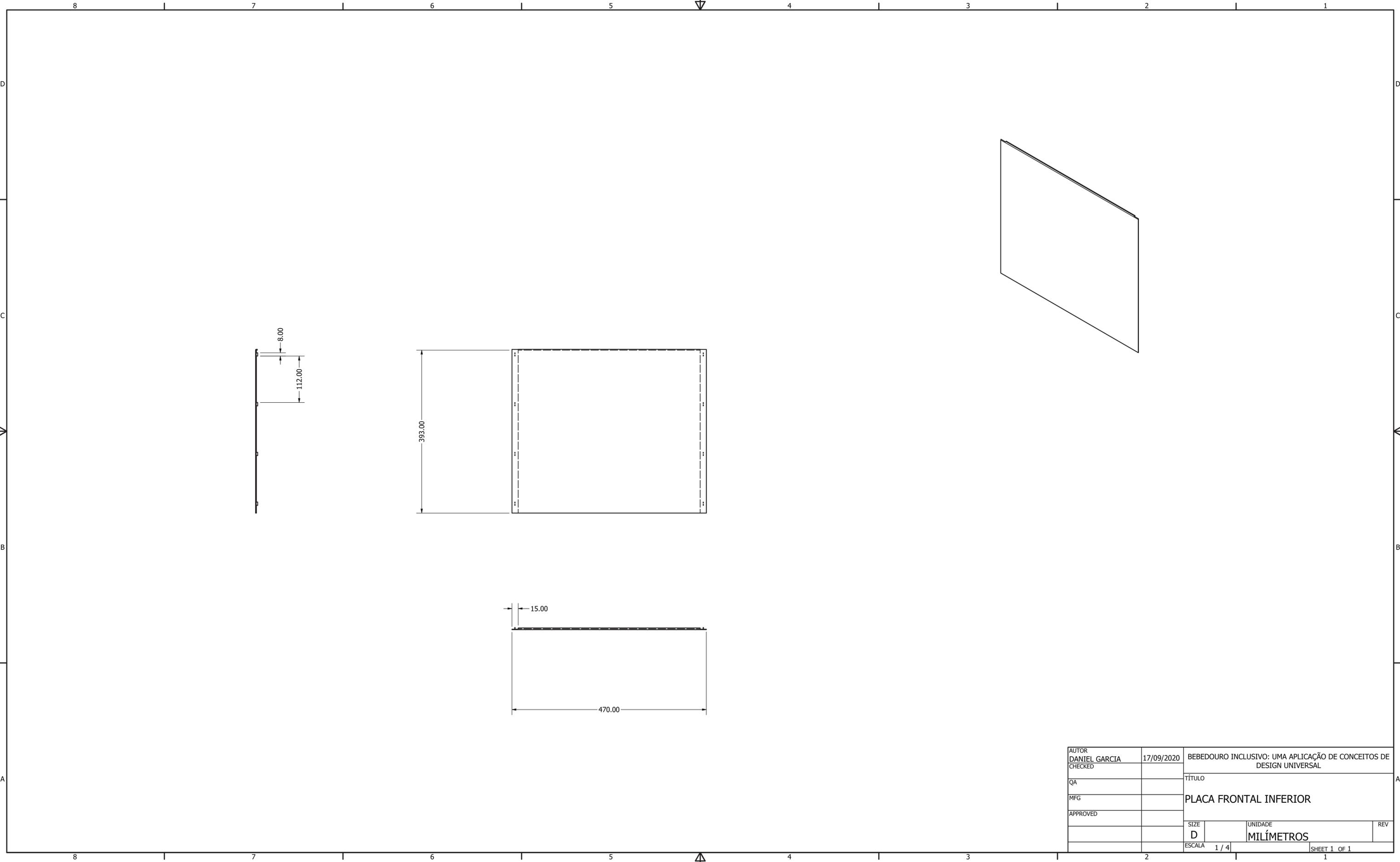
AUTOR	DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOIRO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL	
CHECKED			TÍTULO	
QA			ESTRUTURA INFERIOR	
MFG			SIZE	UNIDADE
APPROVED			D	MILÍMETROS
			ESCALA	REV
			1 / 4	



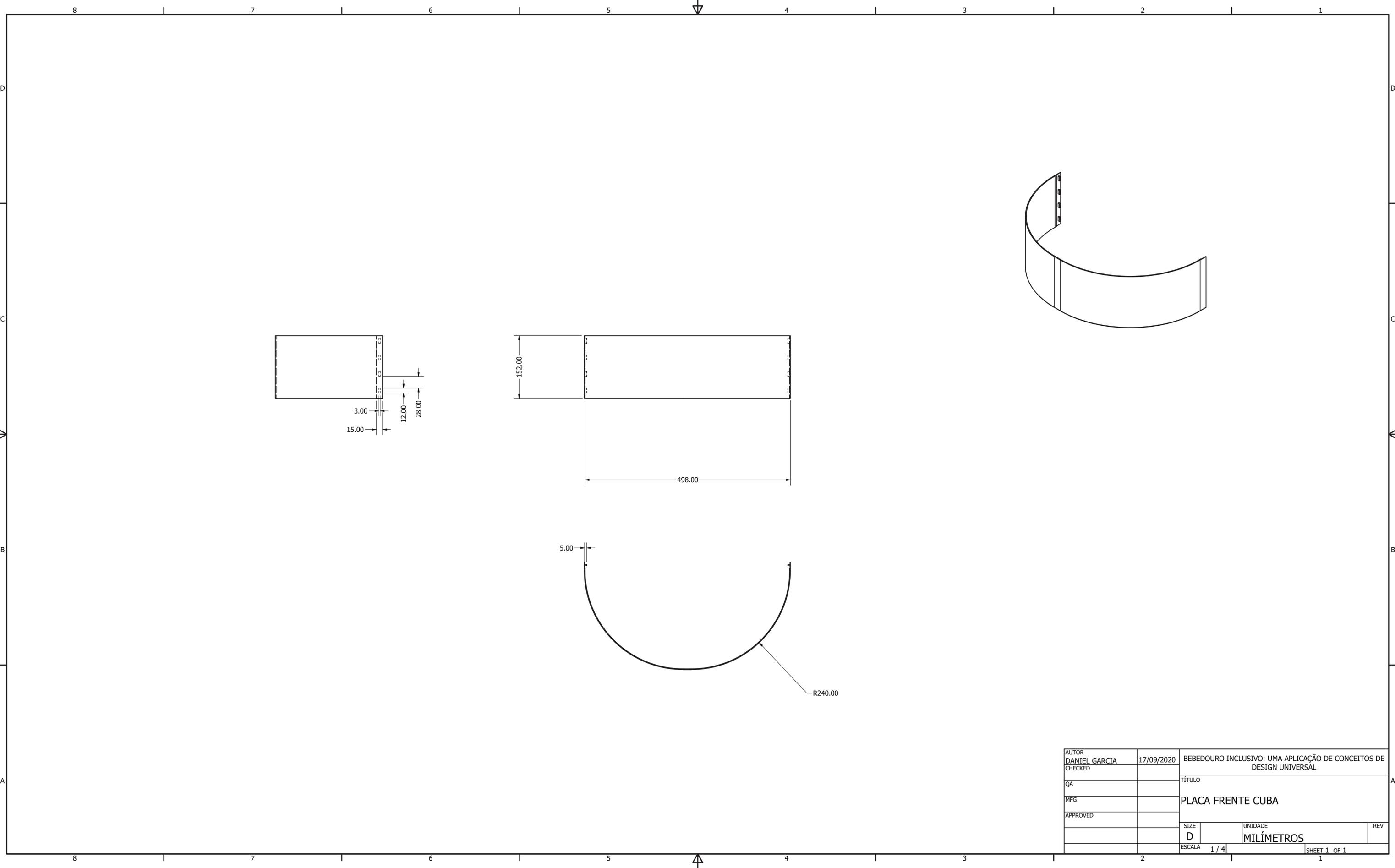
AUTOR DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED		TÍTULO		
QA		PLACA BASE		
MFG				
APPROVED				
		SIZE D	UNIDADE MILÍMETROS	REV
		ESCALA 1 / 4	SHEET 1 OF 1	



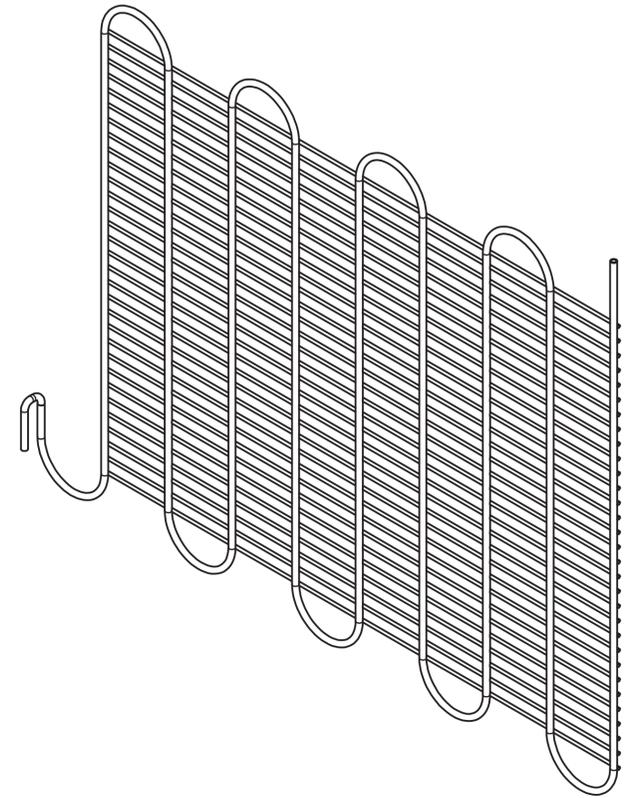
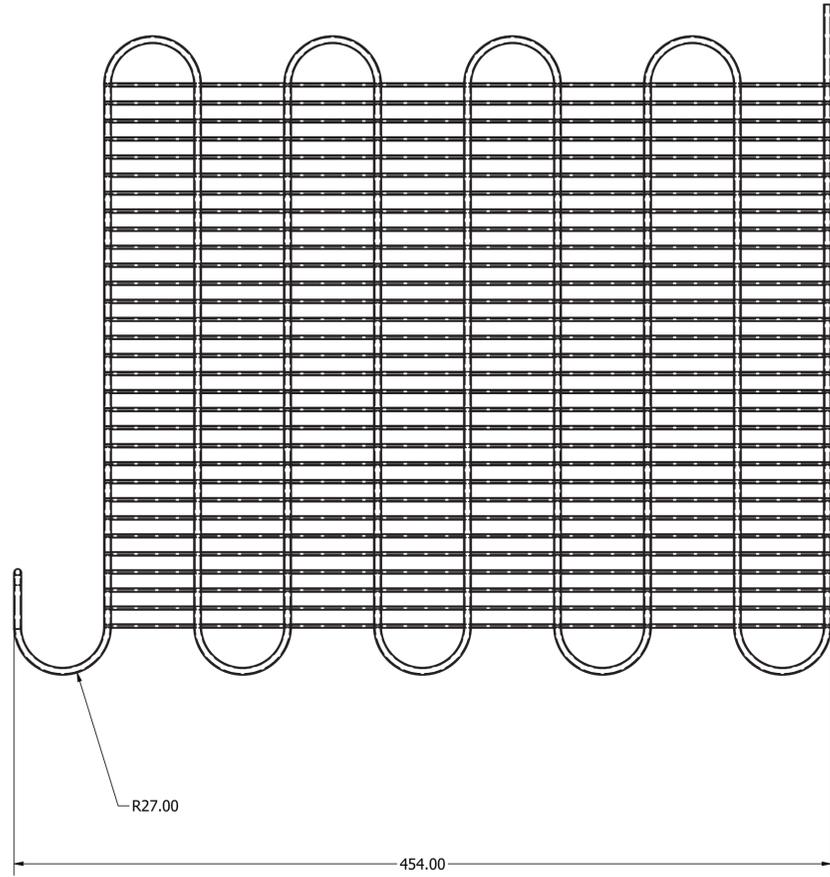
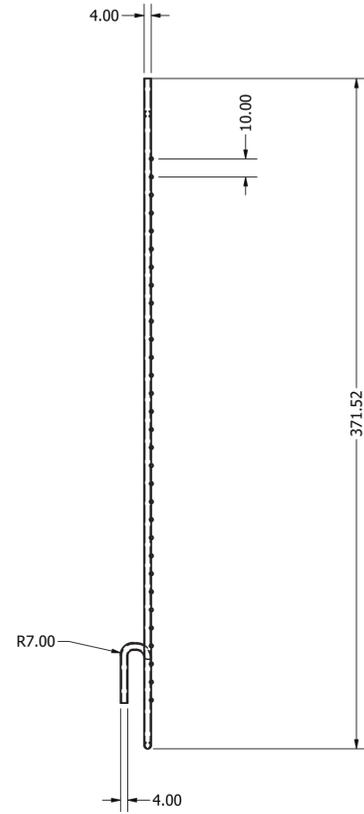
AUTOR	DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED			TÍTULO		
QA			CUBA		
MFG					
APPROVED					
			SIZE	UNIDADE	REV
			D	MILÍMETROS	
			ESCALA	1 / 4	SHEET 1 OF 1



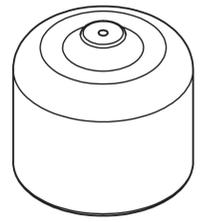
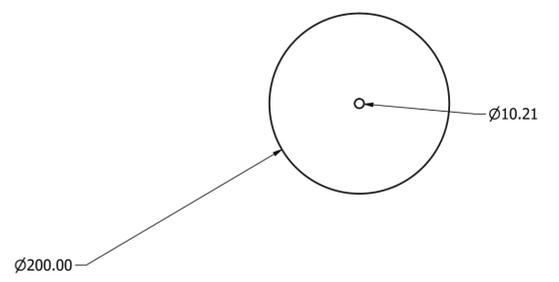
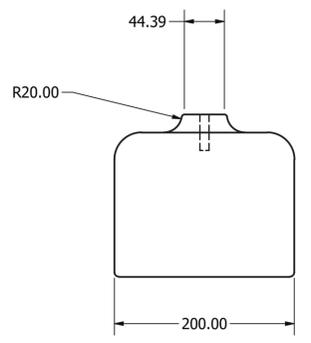
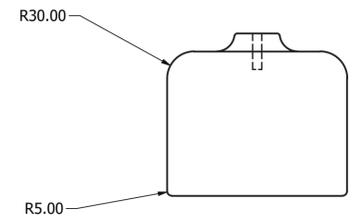
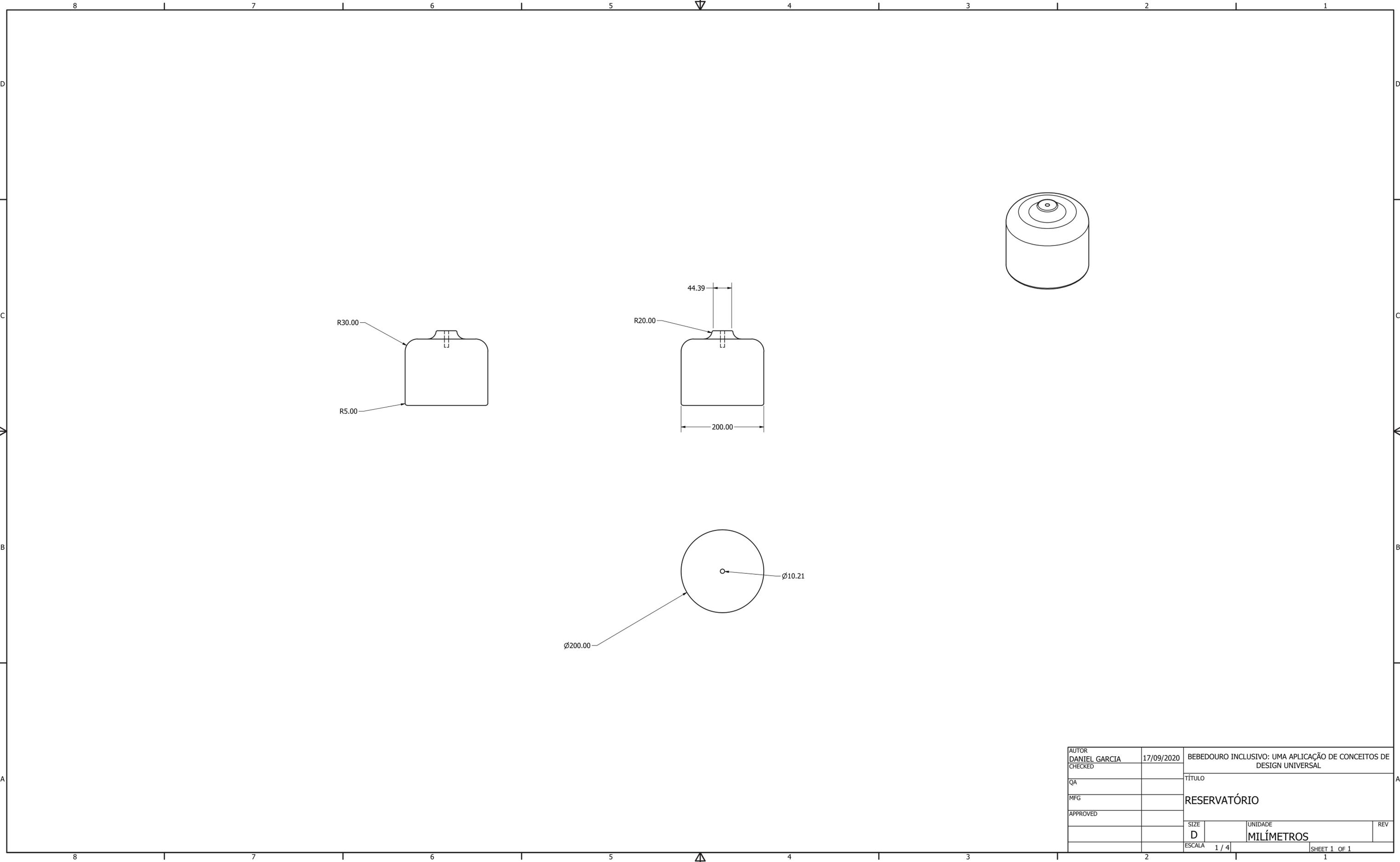
AUTOR	DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED			TÍTULO		
QA			PLACA FRONTAL INFERIOR		
MFG			SIZE	UNIDADE	REV
APPROVED			D	MILÍMETROS	
			ESCALA	1 / 4	SHEET 1 OF 1



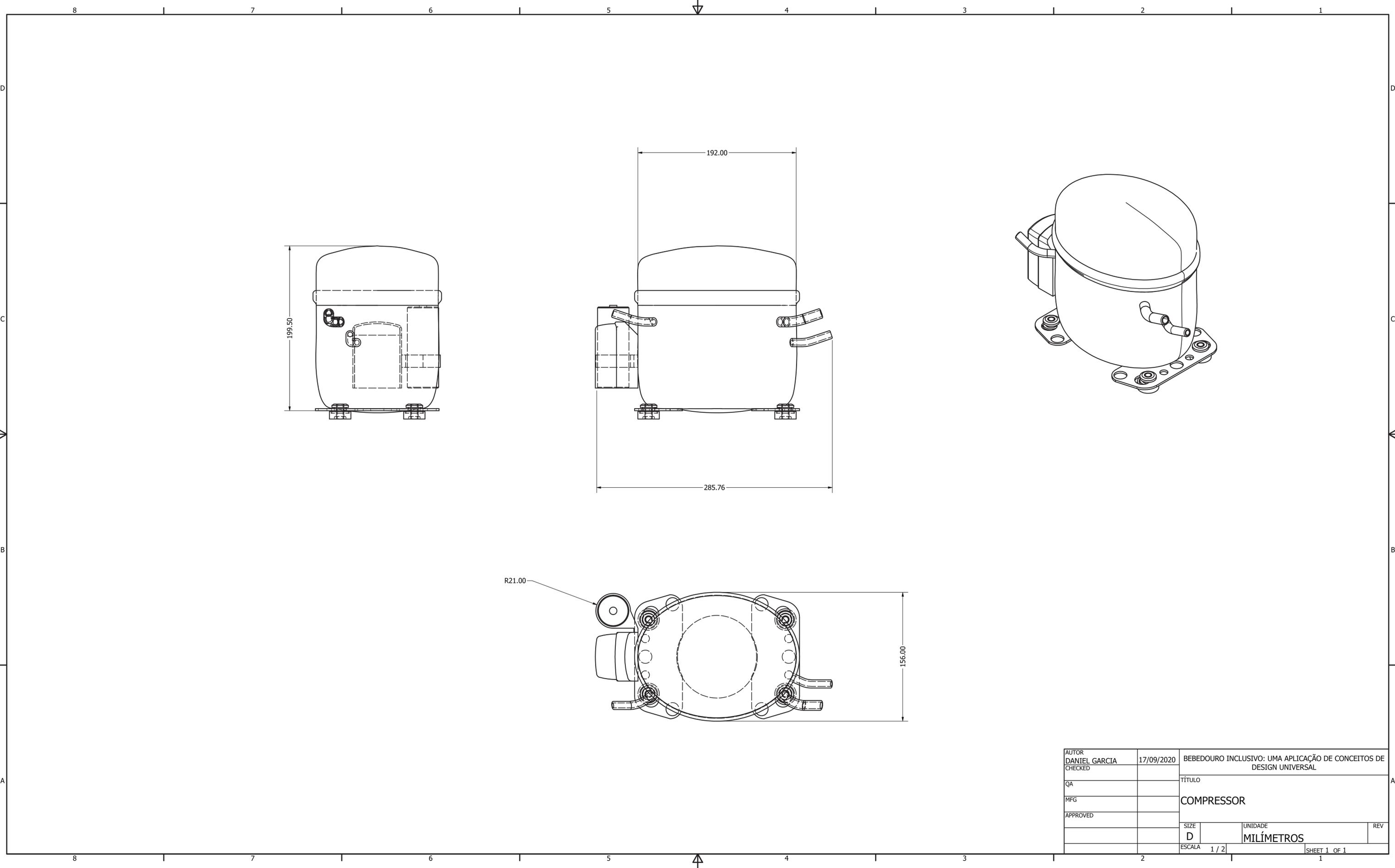
AUTOR	DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL	
CHECKED			TÍTULO	
QA			PLACA FRENTE CUBA	
MFG			SIZE	UNIDADE
APPROVED			D	MILÍMETROS
			ESCALA	1 / 4
				SHEET 1 OF 1



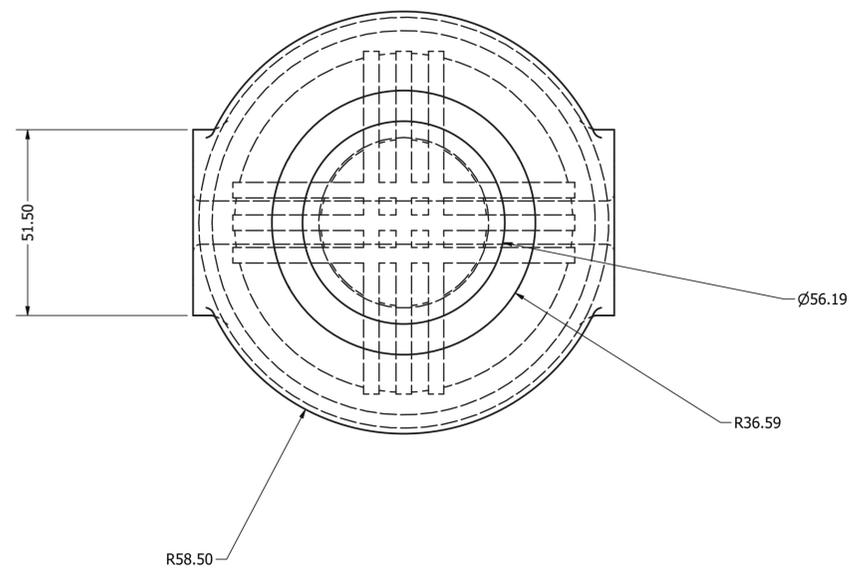
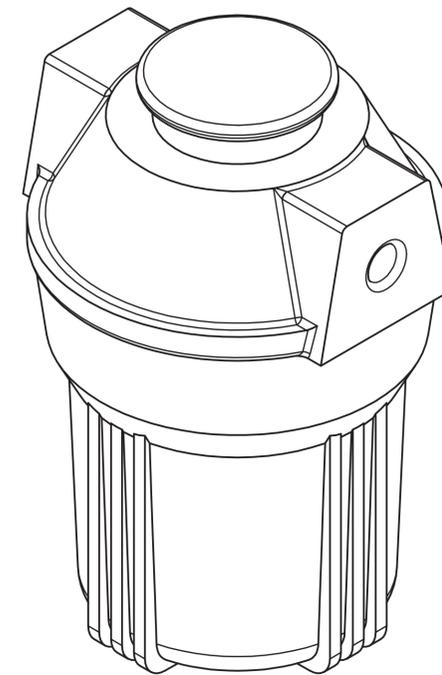
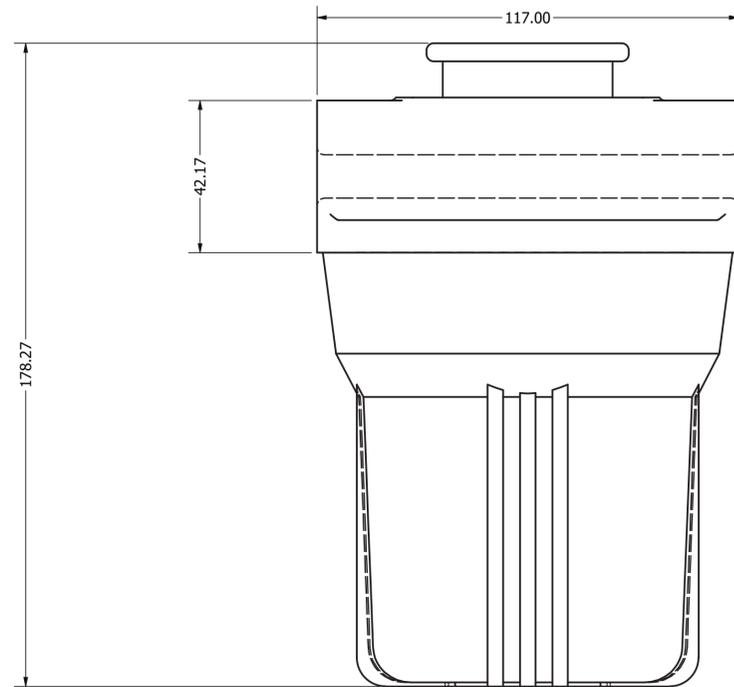
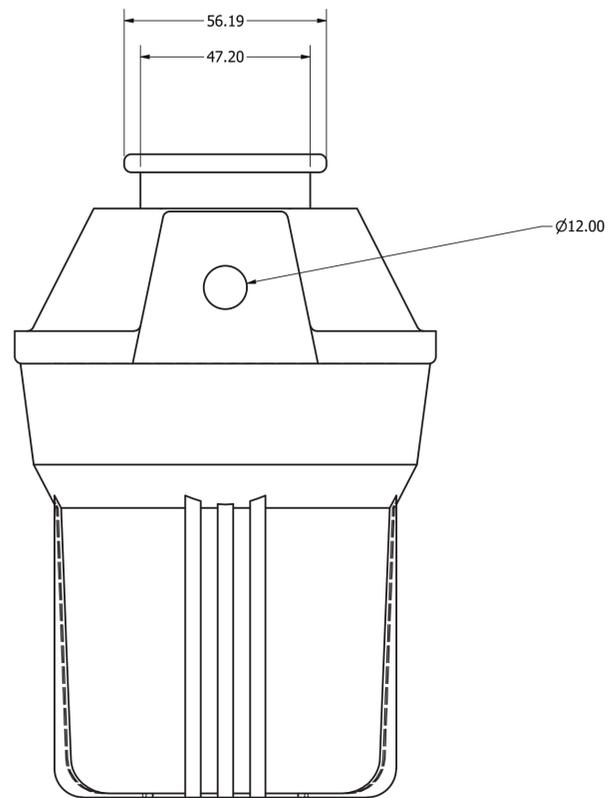
AUTOR DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED		TÍTULO		
QA		SERPENTINA		
MFG				
APPROVED				
		SIZE D	UNIDADE MILÍMETROS	REV
		ESCALA 1 / 2		SHEET 1 OF 1



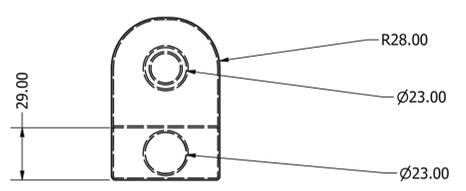
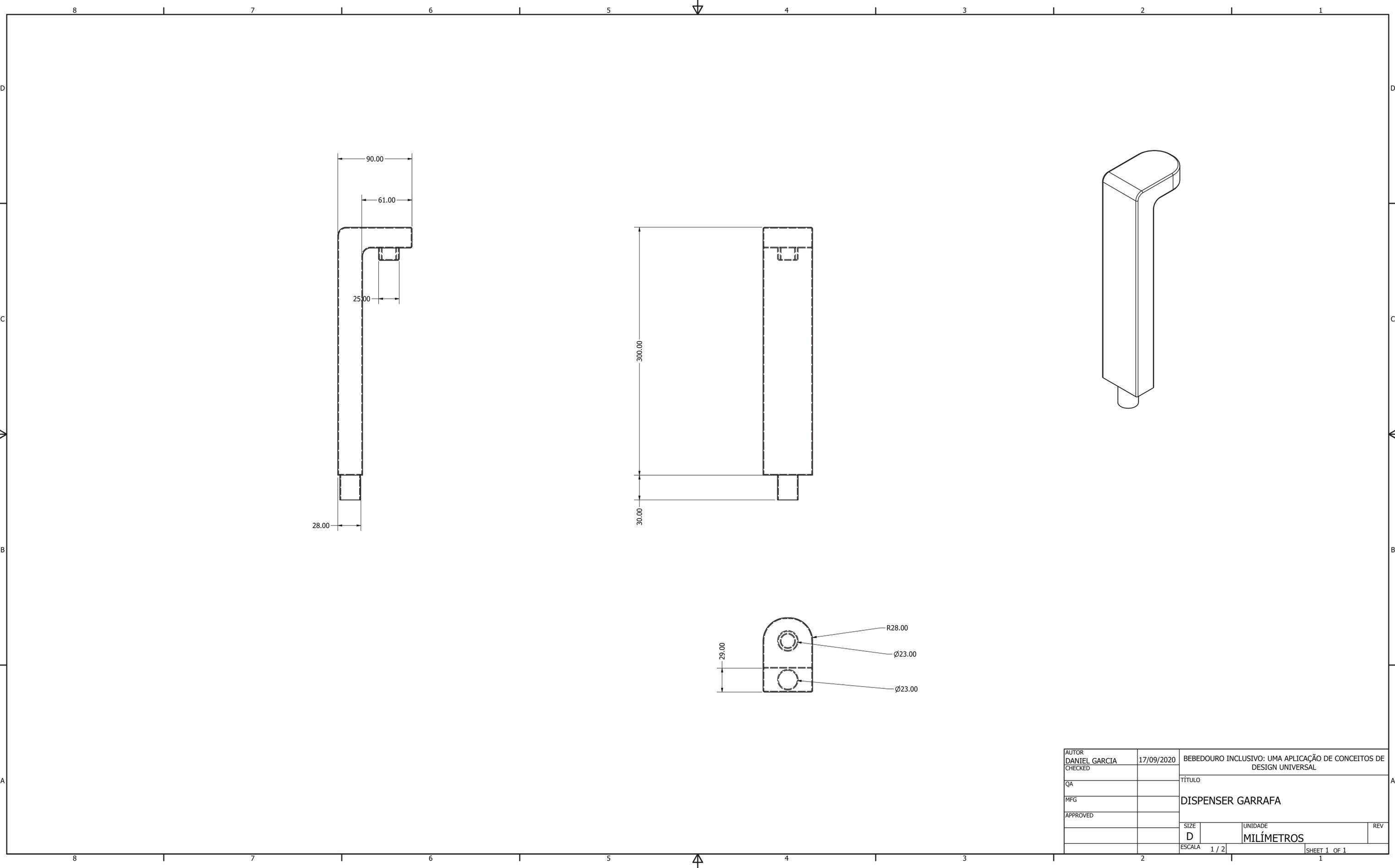
AUTOR	DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED			TÍTULO		
QA			RESERVATÓRIO		
MFG			SIZE	UNIDADE	REV
APPROVED			D	MILÍMETROS	
			ESCALA	1 / 4	SHEET 1 OF 1



AUTOR DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED		TÍTULO		
QA		COMPRESSOR		
MFG		SIZE	UNIDADE	REV
APPROVED		D	MILÍMETROS	
		ESCALA	1 / 2	SHEET 1 OF 1



AUTOR DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL	
CHECKED		TÍTULO	
QA		FILTRO	
MFG		SIZE D	UNIDADE MILÍMETROS
APPROVED		ESCALA 1 : 1	REV
		SHEET 1 OF 1	



AUTOR	DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED			TÍTULO		
QA			DISPENSER GARRAFA		
MFG					
APPROVED			SIZE	UNIDADE	REV
			D	MILÍMETROS	
			ESCALA	1 / 2	SHEET 1 OF 1

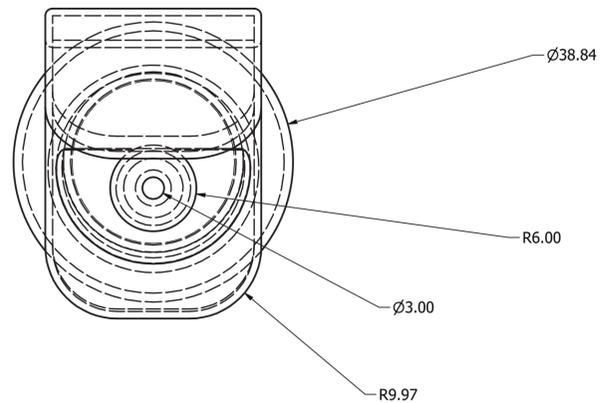
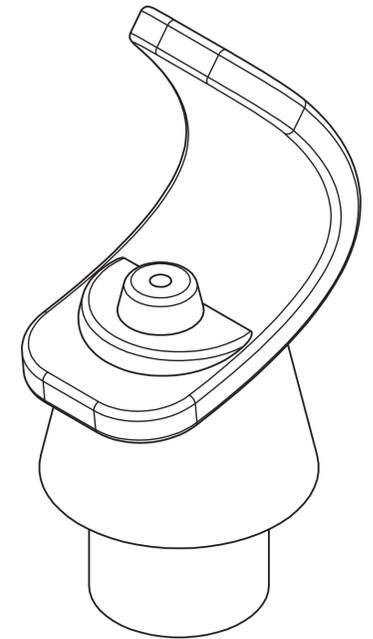
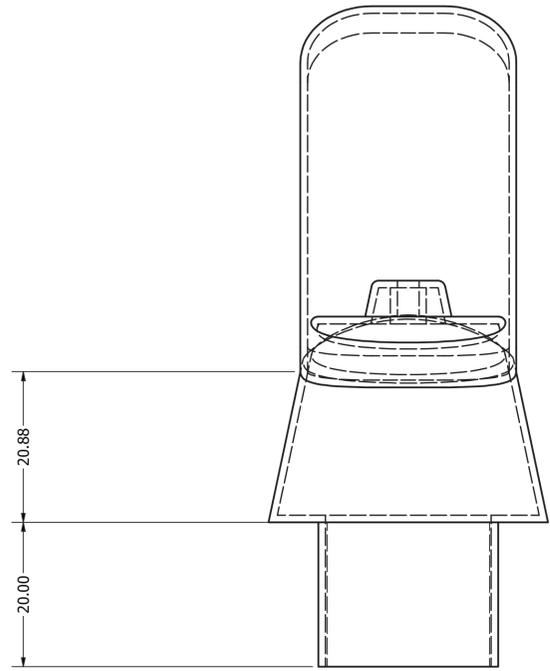
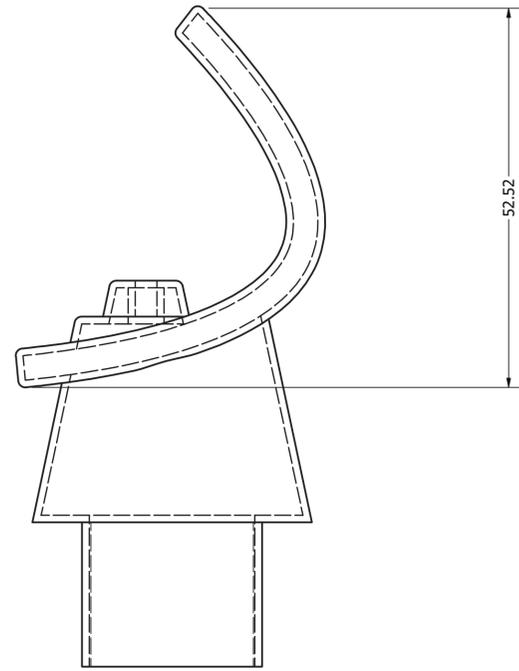
8 7 6 5 4 3 2 1

D

C

B

A



AUTOR DANIEL GARCIA	17/09/2020	BEBEDOURO INCLUSIVO: UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE DESIGN UNIVERSAL		
CHECKED		TÍTULO		
QA		BICA		
MFG				
APPROVED				
		SIZE D	UNIDADE MILÍMETROS	REV
		ESCALA 2 : 1		SHEET 1 OF 1

8 7 6 5 4 3 2 1

