



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Letras e Artes
Escola de Belas Artes
Departamento de Desenho Industrial

Projeto de Graduação em Desenho Industrial

Redesign de Totem para Higienização



Bruno da Rosa

Beany Guimarães Monteiro
Prof^a Orientadora

Rio de Janeiro
2021

Bruno Marques da Rosa

Redesign de Totem para Higienização

Projeto submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial/ Habilitação em Projeto de Produto.

Aprovado por:

Orientadora Prof^a Doutora Beany Guimarães Monteiro

Professor Doutor Gerson Lessa

Professor Doutor Marcos Oliva

CIP - Catalogação na Publicação

MM357r Marques da Rosa, Bruno
Redesign de Totem para Higienização / Bruno
Marques da Rosa. -- Rio de Janeiro, 2021.
129 f.

Orientadora: Beany Guimarães Monteiro.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de
Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial, 2021.

1. Totem. 2. Higienização. 3. Coronavírus. 4.
Design Emergencial. I. Guimarães Monteiro, Beany ,
orient. II. Título.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, pelo esforço e empenho para que essa graduação se tornasse uma realidade. À minha família por sempre cultivar amor e união.

Agradeço a todos os professores do Curso pelo seu enorme carinho com a instituição e com o corpo discente, propiciando Ensino Público de altíssimo nível e fomentando experiências e aprendizados únicos que se refletem não só na vida profissional como na vida pessoal. Um agradecimento especial a professora Beany pelo seu carinho desde os tempos de LabDis e pela dedicação em orientar esse projeto.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos e colegas que estiveram em minha vida durante esses anos. A colaboração e presença destes foi inestimável para que eu pudesse chegar até aqui.

Em especial, quero dedicar esse projeto a Luiz Antonio Furtado Aguiar, o melhor amigo que a vida me deu e que nos deixou precocemente. Onde estiver, saiba que sua memória segue viva e sua Luz segue irradiando nos corações de todos que te amaram.

Resumo

ROSA, Bruno Marques da. Redesign de Totem para Higienização. Rio de Janeiro, 2021. Projeto de Graduação em Desenho Industrial (Projeto de Produto) - Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

A pandemia provocada pelo coronavírus trouxe para a sociedade uma completa mudança nos hábitos. Uma das formas de se evitar o contágio e disseminação do vírus é mantendo as mãos limpas. Devido a rapidez com que a sociedade precisou se adaptar, muitos dos produtos que surgiram durante a pandemia foram fabricados sem se atentar aos variados detalhes que um bom design exige. É o caso da maioria dos totens de higienização das mãos que vemos no dia-a-dia. Esse projeto almeja a concepção de um totem higienizador automatizado capaz de oferecer uma usabilidade melhor do que a oferecida pelos totens já presentes no mercado. Busca portanto entender os defeitos que há nos totens atuais e corrigi-los. Resultando em um produto aprimorado e adequado às demandas da sociedade.

Palavras-chave: Totem. Higienização. Coronavírus. Design Emergencial

Abstract

ROSA, Bruno Marques da. *Redesigning Sanitizing Totem*. Rio de Janeiro, 2021. Projeto de Graduação em Desenho Industrial (Projeto de Produto) - Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

The pandemic provoked by coronavirus brought to society a huge change in the habits. One of the ways to prevent the contamination and dissemination of the virus is to keep the hands clean. Due to the short period of time that society had to adapt, a lot of the products that emerged during the pandemic were made without enough attention to details that a good design requires. It is the case of most of the hands-sanitizer totens that we see on our daily basis. This project aims at the conception of a contact-free sanitizer totem able to offer better ergonomics than the ones in the market. So, it focuses on understanding the issues on the actual totens and then correcting them. As a result, it might be a better product suitable to society needs.

Lista de Siglas e Abreviaturas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR - Normas Brasileiras

Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

OMS - Organização Mundial da Saúde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

Fiocruz - Fundação Oswaldo Cruz

Kg – Quilogramas

g - Grama

cm - Centímetros

m - Metros

L - Litros

ml - Mililitros

Lista de Figuras

Figura 1: Um cliente higieniza as mãos no Shopping D, na cidade de São Paulo, no primeiro dia de reabertura do comércio. Retirado do site: <https://noticias.r7.com/sao-paulo/fotos/fotos-com-filas-e-alcool-gel-sp-tem-1-dia-de-reabertura-de-shoppings-11062020#!foto/6> (Acessado em Janeiro de 2020).....21

Figura 2: O design deve oferecer uso equitativo. Retirado do site: <https://designculture.com.br/sete-principios-do-design-universal> (Acessado em Janeiro de 2020).....26

Figura 3: Cartaz feito em 2019 pela Anvisa para o Dia Mundial de Higienização das Mãos. Retirado do site: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/vigilancia_em_saude/doencas_e_agravos/index.php?p=255496 (Acessado em Janeiro de 2020).....31

Figura 4: Com o surgimento do coronavírus, em 2020 a Prefeitura de São Paulo produziu um cartaz para o dia 05 de Maio com enfoque no combate ao vírus. Retirado do site: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/hospital_do_servidor_publico_municipal/noticias/?p=297052 (Acessado em Janeiro de 2020).....31

Figura 5: Exemplo de um totem indígena. Cada figura ou animal representado possuía um significado. Retirado do site: <https://www.oarquivo.com.br/extraordinario/simbolos-e-objetos/1338-totem.html> (Acessado em Janeiro de 2020).....32

Figura 6: Na loja Etna localizada no Rio de Janeiro (Barra da Tijuca) havia apenas totem para a medição de temperatura. Fotografia própria feita em Dezembro de 2020.....34

Figura 7: Em um restaurante da rede Outback o totem funciona por acionamento manual. Há uma alavanca que prevê o uso por parte de cadeirantes, mas certamente de uma maneira não ergonômica. Fotografia própria feita em Dezembro de 2020.....	34
Figura 8: Totem em restaurante da rede Charles Lucky, com acionamento somente por pedal. Fotografia própria feita em Dezembro de 2020.....	35
Figura 9: Totem em um restaurante de rua no Rio de Janeiro. O totem estava inoperante. Fotografia própria feita em Dezembro de 2020.....	35
Figura 10: Totem em loja Tok & Stok no Rio de Janeiro. Nota-se que o totem serve apenas de base estrutural. O refil de álcool utilizado comporta apenas 1 litro de álcool, o que faz necessário uma troca constante. Fotografia própria feita em Janeiro de 2021.....	36
Figura 11: Uma cliente que acessa o shopping precisou utilizar o totem com o corpo inclinado. A causa, um projeto mal resolvido de design por conta de quem fabricou o totem. Retirado do site: https://oregional.com.br/cidades/unimed-disponibiliza-totens-de-alcool-gel-em-pontos-estrategicos-de-catanduva-e-regiao/ (Acessado em Novembro de 2020).....	48
Figura 12: Mais uma vez se nota o acesso lateral ao totem. Nesse caso, também por conta de uma altura inadequada, houve a necessidade de arquear as costas por conta da pessoa que utilizava. Retirado do site: https://abcdjornal.com.br/vereador-parra-propoe-totens-de-alcool-em-gel-em-espacos-publicos-de-sao-caetano/ (Acessado em Novembro de 2020).....	49
Figura 13: Acesso ao produto não otimizado, obrigando que o usuário o utilize lateralmente. Retirado do site: https://www.viewtech.ind.br/totem-display-de-alcool-em-gel-sem-colocar-as-maos#/ (Acessado em Novembro de 2020).....	49
Figura 14: Os totens de autoatendimento presentes em caixas eletrônicos podem ser compreendidos como minimamente acessíveis. Perceba que há uma ergonomia que viabiliza o uso da pessoa deficiente. Retirado do site: https://www.camaraipatinga.mg.gov.br/news/6134/lei-amplia-acessibilidade-de-deficientes-fisicos.html (Acessado em Novembro de 2020).....	50

Figura 15: Os totens para check-in em aeroportos apesar de não serem acessíveis demonstram a maneira correta de se utilizar o dispositivo, de frente para o mesmo. Retirado do site: http://borrachatv.blogspot.com/2016/12/aereas-gol-amplia-bagagem-expressa-no.html (Acessado em Novembro de 2020).....	50
Figura 16: o usuário tem contato com o produto para a sua higienização, o que certamente não é o ideal. Retirado do site: https://www.correiodopovo.com.br/correiomaisinterior/três-de-maio-conta-com-totens-de-álcool-em-gel-em-locais-públicos-1.437596 (Acessado em Novembro de 2020).....	51
Figura 17: Em um segundo caso a situação se repete, e mesmo com a mangueira em um tamanho um pouco maior, o usuário tem contato com o produto. Retirado do site: https://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/noticia/2020/07/06/totens-com-álcool-gel-sao-instalados-em-espacos-publicos-de-trajano-de-moraes-no-rj.ghtml (Acessado em Novembro de 2020).....	51
Figura 18: Painel informativo produzido pela Fiocruz acerca da duração do coronavírus em superfícies. Retirado do site: https://portal.fiocruz.br/pergunta/quanto-tempo-o-coronavirus-permanece-ativo-em-diferentes-superficies (Acessado em Dezembro de 2020).....	52
Figura 19: Embalagem de álcool gel "Asseptgel", homologada pela Anvisa e com viscosidade agradável. Retirado do site: D_NQ_NP_2X_879146-MLB44169967503_112020-F.jpg (Acessado em Dezembro de 2020).....	55
Figura 20: Printscreen da parte descritiva de um anúncio de kit para montagem de totem automatizado. Retirado do site: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1638755398-anuncio-especial-leia-descricao-JM (Acessado em Novembro de 2020).....	57
Figura 21: Exemplo de Sensor Ultrassônico que funciona para o projeto. Retirado do site: https://www.curtocircuito.com.br/sensor-ultrassonico-hc-sr04.html?gclid=CjwKCAiAsOmABhAwEiwAEBR0Zih8M1kuAe4gTyDL-xaUhjmfHluglvUpGfpAUb7IVihITziSQA7sNRoCqO8QAvD_BwE (Acessado em Novembro de 2020).....	58

Figura 22: Exemplos de espessuras possíveis da mangueira de silicone. Retirado do site: https://www.borrachasmoea.com.br/produto/36_mangueiras/mangueira-silicone.html (Acessado em Dezembro de 2020).....59

Figura 23: Exemplo de totem que apresenta bandeja. Retirado do site: <https://www.noticiasdebento.com.br/noticias/empresas-e-entidades/startup-de-bento-cria-estacao-de-alcool-gel-para-a-populacao.html?vermais=1> (Acessado em Dezembro de 2020).....60

Figura 24: Exemplo de fechadura existente no mercado que funcionaria para o projeto. Retirado do site: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1716156033-fechadura-papaiz-p-gavetas-e-armarios-de-aco-20mm-511-JM?matt_tool=26177295&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=6542512723&matt_ad_group_id=77682048439&matt_match_type=&matt_network=u&matt_device=c&matt_creative=385099545261&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=&matt_merchant_id=114077482&matt_product_id=MLB1716156033&matt_product_partition_id=306248980482&matt_target_id=pla-306248980482&gclid=Cj0KcQIA0-6ABhDMARIsAFVdQv8QL5eQUsXtvtiditEgutCamFSB1XxwUuiFv3xAxM7FBD_LL5_gfmKlaAs72EALw_wcB (Acessado em Janeiro de 2021).....61

Figura 25: Um totem onde o refil de álcool fica exposto. Além de inseguro, é um erro projetual. Retirado do site: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1644337336-totem-de-alcool-em-gel-automatico-JM#position=1&type=item&tracking_id=f101dfd7-a08b-4d2a-aa50-86a6e4d362ba (Acessado em Novembro de 2020).....62

Figura 26: Com uma simples tranca o refil de álcool fica guardado em um local adequado, com segurança. Retirado de vídeo presente no site: <https://www.youtube.com/watch?v=o5ycFUAF8UM&t=312s> (Acessado em Dezembro de 2020).....63

Figura 27: Mapa Mental. Elaboração própria.....73

Figura 28: Esboços de estudo. Elaboração própria.....74

Figura 29: Vista lateral e perspectiva de um esboço. Elaboração própria.....75

Figura 30: Esboços de estudo. Elaboração própria.....76

Figura 31: Esboços de estudo. Elaboração própria.....	77
Figura 32: Esboços. Elaboração própria.....	78
Figura 33: Esboços. Elaboração própria.....	79
Figura 34: Exemplo de totem tomado como referência para o modelo 4. Retirado do site: https://br.pinterest.com/pin/335307134734003532/ (Acessado em Janeiro de 2020).....	86
Figura 35: Mockup produzido em papel paraná. Elaboração própria.....	86
Figura 36: Modelagem Modelo 6. Elaboração própria.....	87
Figura 37: Mockup produzido em papel paraná. Elaboração própria.....	88
Figura 39: Modelagem 3D do conceito final. Elaboração própria.....	93
Figura 40: A caixa do totem. Elaboração própria.....	94
Figura 41: Base de apoio do totem. Elaboração própria.....	95
Figura 42: Estudo formal para os pés de apoio do totem. Elaboração própria.....	96
Figura 43: Perspectivas do esquema do pé de apoio. Desenvolvido por meio de modelagem 3D.....	97
Figura 44: O interior do totem. É possível notar as duas embalagens de álcool (uma em uso). Elaboração própria.....	98
Figura 45: A prateleira que setoriza o interior do componente. Além de contribuir para a segurança ainda torna a organização do produto melhor. Elaboração própria.....	99
Figura 46: Exemplo de esquema de montagem do circuito. Retirado do site: https://www.filipeflop.com/blog/dispenser-automatico-de-alcool-em-gel/ (Acessado em Janeiro de 2020).....	100

Figura 47 : Sensor HC-SR04 vista frontal e vista traseira. Retirado do site: https://www.curtocircuito.com.br/sensor-ultrassonico-hc-sr04.html?gclid=CjwKCAiAsOmABhAwEiwAEBR0Zih8M1kuAe4gTyDL-xaUhjmfHluglvUpGfpAUB7IVIHITziSQA7sNRoCqO8QAvD_BwE (Acessado em Janeiro de 2020).....	101
Figura 48 : o sensor ultrassônico localizado na parte inferior do totem, protegido por uma peça de acrílico. Elaboração própria.....	102
Figura 49: O esquema ajuda a compreender como se dá o funcionamento do sensor ultrassônico. Retirado do site: https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/5273-art691 (Acessado em Janeiro de 2020).....	102
Figura 50: Esquematização do funcionamento de uma bomba peristáltica. Retirado do site: http://www.splabor.com.br/blog/bombas-peristalticas-2/aprendendo-mais-o-que-e-e-como-funciona-uma-bomba-peristaltica/ (Acessado em Janeiro de 2020).....	104
Figura 51: A bomba peristáltica presente no projeto, instalada na prateleira que separa as embalagens de álcool do circuito.....	105
Figura 52: Exemplo de placa Arduino modelo Uno r3. Retirado do site: https://www.eletrogate.com/uno-r3-smd-ch340-cabo-usb-para-arduino (Acessado em Janeiro de 2020).....	106
Figura 53: A microcontroladora pode ser vista na figura acima. Para que o interior da caixa fosse organizado ela foi situada sob um apoio de acrílico. Elaboração própria.....	107
Figura 54 : Exemplo do totem com publicidade da empresa brMalls fonte da imagem para publicidade: https://www.promoview.com.br/categoria/marketing-social/brmall-do-bem-ajuda-comunidades-no-pico-da-pandemia-de-covid19.html (Acessado em Fevereiro de 2020).....	109
Figura 55: Totem com aplicacao de publicidade da Prefeitura do Rio de Janeiro fonte da imagem para publicidade: http://prefeitura.rio/cidade/decreto-da-prefeitura-do-rio-determina-novas-medidas-para-o-combate-a-pandemia-do-novo-coronavirus/ (Acessado em Fevereiro de 2020).....	110
Figura 56: Vista frontal do totem. Elaboração própria.....	111

Figura 57: Vista em perspectiva dos pés de apoio. Elaboração própria.....	112
Figura 58: Um exemplo do processo de calandragem. Retirado de: https://www.youtube.com/watch?v=067u69Q2quc (Acessado em Fevereiro de 2020).....	113
Figura 59: Detalhe dos parafusos que fixam a base de apoio na caixa. Elaboração própria.....	114
Figura 60: Detalhe da tranca e chave para a tampa traseira do totem. Elaboração própria.....	115
Figura 61: Detalhe da dobradiça nas partes superior e inferior em uma das laterais da caixa do totem.....	116
Figura 62: Tomada presente no totem, no canto direito da imagem.....	117
Figura 63: Detalhe das mangueiras que conectam o sistema passando pela bomba peristáltica até o tubo de saída.....	118
Figura 64: pg. 118 livro Itiro lida. De acordo com o estudo, a estatura média brasileira seria de 1,67m.....	119
Figura 65: O Totem desenvolvido permite que cadeirantes acessem o produto de maneira frontal, adequadamente. Modelagem do Totem com elaboração própria. Modelagem de cadeirante modificada a partir de bloco 3d presente em banco de dados de uso livre (grabcad.com).....	120
Figura 66: Tabelas retiradas do livro Ergonomia: Projeto e Produção, páginas 121 e 122.....	121
Figura 76: Estudo feito com modelo ergonômico medindo 170 centímetros. Totem elaboração própria, modelo ergonômico retirado de banco de dados de uso livre (grabcad.com).....	107

Lista de Tabelas

Tabela 1: Metodologia do Lobach, retirado do livro Design Industrial (LOBACH, 2001) Acessado Fevereiro de 2020 em: http://hellerdepaula.com/br/wp-content/uploads/2017/05/Design-Industrial-Bernd-Lobach-007.png	24
Tabela 2: Cronograma projetual. Elaboração própria.....	26
Tabela 3: Classificação das Alternativas Desenvolvidas. Elaboração própria.....	91

Sumário

Introdução

CAPÍTULO 1 - ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO.....19

1.1 - Apresentação Geral do Problema.....	20
1.2 - Objetivos.....	23
1.2.1 – Gerais.....	23
1.2.2 - Objetivos Específicos.....	23
1.3 – Público-Alvo.....	23
1.4 - Metodologia.....	24
1.5 - Justificativa.....	26

CAPÍTULO 2 - LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS.....28

2.1 - O Álcool como agente sanitário.....	29
2.2 - A importância da higienização das mãos.....	30
2.3 - O totem no contexto do Coronavírus.....	32
2.4 - Análise Sincrônica.....	37
2.5 - Ergonomia e Acessibilidade.....	48
2.6 - Requisitos e Restrições Projetuais.....	53
2.6.1 - Estrutura (Base e Apoio).....	53
2.6.2 - Reservatório de Álcool.....	54
2.6.3 - Sensor de Automação, Fonte, Motor e Correlatos.....	57
2.6.4 - Implementos Industriais.....	59

CAPÍTULO 3 - CONCEITUAÇÃO DO PROJETO.....64

3.1 - Matriz Morfológica.....	65
3.2 - Levantamento de Materiais e Processos.....	73
3.3 - Desenvolvimento de Alternativas.....	74
3.4 - Análise das Alternativas.....	80
3.5 - Seleção de Alternativa para Desenvolvimento.....	91

CAPÍTULO 4 - DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	92
4.1 - Componentes.....	94
4.2 - Subsistemas.....	96
4.2.1 - Estrutura de Apoio.....	96
4.2.2 - Caixa.....	98
4.2.3 - Componentes de Automação.....	100
4.3 - Materiais e Processos de Fabricação.....	108
4.4 - Ergonomia de Uso.....	119
CONCLUSÃO.....	123
BIBLIOGRAFIA.....	124
ANEXOS.....	125

Introdução

Desde o início do ano de 2020 o mundo passa por uma grande crise sanitária. O coronavírus se tornou uma grande ameaça fazendo com que vários países parassem. Foram decretados longos períodos de quarentena visando proteger a sociedade tentando evitar que os sistemas de saúde não entrassem em colapso.

De lá pra cá um ano se passou e o vírus ainda segue presente na sociedade. Várias vacinas foram desenvolvidas por laboratórios ao redor do globo, mas ainda assim levará um longo tempo até que o mundo retorne a um suposto normal.

Muitos hábitos na sociedade mudaram. Há cada vez mais uma preocupação maior com o contágio e o uso de máscaras faciais em locais comuns segue como obrigatoriedade. O totem de higienização ainda não é estabelecido como item obrigatório, mas certamente é um item muito importante na defesa contra o coronavírus.

Capítulo 1

Elementos da Proposição

1.1 - Apresentação Geral do Problema

A pandemia provocada pelo coronavírus (SARS-CoV-2) foi considerada pela OMS como "a maior crise sanitária mundial da nossa época"¹. O coronavírus foi identificado pela primeira vez na China, na província de Wuhan, no dia primeiro de dezembro de 2019².

Ainda que o país tenha divulgado o aumento do número de casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave³ o vírus de início não soava como uma ameaça no Ocidente.

Tal fato fez com que muitos países demorassem a tomar medidas de contenção e somente no dia 11 de março de 2020 a OMS classificou a COVID-19 como uma pandemia mundial⁴. Até esse ponto, muitos países mantiveram suas fronteiras abertas, o que contribuiu para que o vírus se espalhasse.

Desde então o vírus já infectou e levou a óbito milhões de pessoas ao redor do globo. Por conta disso a pandemia foi responsável por uma enorme mudança no modelo de sociedade em que vivemos.

Vários hábitos mudaram: O uso de máscaras faciais se tornando obrigatório, o álcool como elemento de esterilização, o distanciamento social e mesmo o lockdown são alguns dos exemplos.

¹<https://saude.ig.com.br/2020-03-16/oms-considera-coronavirus-maior-crise->

²<https://virologyj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12985-019-1182-0>
(Acessado em Dezembro de 2020)

³<https://www.dw.com/pt-br/coronav%C3%ADrus-supera-mortes-causadas-pela-sars-na-china/a-52239034> (Acessado em Dezembro de 2020)

⁴<https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus> (Acessado em Dezembro de 2020)

Dentre os produtos que surgiram durante a pandemia, um dos que se tornou corriqueiro no dia-a-dia foi o totem higienizador. Estando presente em estabelecimentos comerciais como shoppings, mercados, restaurantes, lojas e por vezes até em condomínios residenciais, o Totem é utilizado como uma solução que permite que as pessoas mantenham as mãos higienizadas.



Figura 1: Um cliente higieniza as mãos no Shopping D, na cidade de São Paulo, no primeiro dia de reabertura do comércio.

Fato é: A emergência da situação demandou que esse tipo de produto fosse fabricado com velocidade, e não necessariamente com qualidade. Podem ser notados vários defeitos projetuais em diversos dos modelos sendo comercializados. Pouca capacidade de álcool, falhas mecânicas que inutilizam o produto e a necessidade de operar com os pés -excluindo cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida- são alguns dos problemas.

E mesmo que a vacina hoje seja uma realidade, ainda tomará certo tempo até que toda a população esteja vacinada⁵. Dessa forma é importante que seja mantido o afastamento social e todas as normas de segurança como a utilização de máscaras e a constante limpeza das mãos.

Há ainda a possibilidade de que mesmo quando a pandemia estiver sob controle certos hábitos na sociedade se mantenham. Tomemos por exemplo os japoneses que já utilizavam máscaras antes mesmo do coronavírus⁶

A higienização das mãos também não serve só para o combate ao coronavírus como também contra uma forma de prevenção contra outros vírus que possam vir a surgir.

“Daí podemos deduzir que o design é uma ideia, um projeto ou um plano para a solução de um problema determinado. O design consistiria então na corporificação desta idéia para, com a ajuda dos meios correspondentes, permitir sua transmissão aos outros” (LOBACH, 2001, p. 16)

Dessa forma, considerando a potência do Design como uma ferramenta capaz de contribuir com a sociedade, é previsto o desenvolvimento de um totem que se mostre adequado de acordo com as necessidades levantadas ao longo desse projeto, prevendo como Lobach, que haja a solução para os problemas encontrados.

⁵<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2021/02/07/no-ritmo-atual-brasil-levaria-mais-de-quatro-anos-para-vacinar-toda-a-populacao> (Acessado em Fevereiro de 2020)

⁶<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-53452695> (Acessado em Fevereiro de 2020)

1.2 – Objetivos

1.2.1 – Gerais

Desenvolver um Totem Dispensador de Álcool em Gel Automatizado capaz de prover a higienização das mãos sem que haja contato direto do usuário com o produto. Possuindo bons aspectos ergonômicos buscando atender a uma variedade de percentis que inclua os cadeirantes.

1.2.2 - Objetivos Específicos

- a) Um produto com bom equilíbrio estático
- b) Fomentar a higienização visando prevenir a disseminação do coronavírus
- c) Estimular o desenvolvimento de novos produtos desse segmento no futuro
- d) Um produto que seja viável de ser fabricado na indústria nacional
- e) A utilização de materiais adequados
- f) Um custo que esteja de acordo com os padrões de mercado

1.3 – Público-Alvo

Para esse tipo de produto há dois públicos a se considerar. O primeiro deles, o comprador do totem, que o faz pensando em disponibilizar o produto em um ambiente, seja de uso comercial ou de iniciativa pública. Simplificando, para esse nicho servem de exemplo administradoras de mercados, restaurantes e shoppings, além de proprietários de um negócio próprio.

O segundo público é de fato o usuário do totem, ou seja, quem frequenta os ambientes supracitados e procura neles um meio de higienização das mãos.

1.4 - Metodologia

O método a ser utilizado é proposto por Lobach (2001) em seu livro "Design Industrial". Já bastante reconhecido no campo do Design, essa metodologia divide o projeto em quatro fases que levam desde o reconhecimento do problema até a finalização do produto.

A tabela abaixo, retirada do mesmo livro citado acima, ajuda a compreender como se dá a separação de cada uma dessas fases.

Junto a essa base, será utilizado também o livro "Como se cria: 40 métodos para design de produtos" (PAZMINO, 2015) que apresenta várias ferramentas que contribuem para o processo do Design.

<i>Processo Criativo</i>	<i>Processo de solução do problema</i>	<i>Processo de design (desenvolvimento do produto)</i>
1. Fase de preparação	<p>Análise do problema Conhecimento do problema Coleta de informações Análise das informações</p> <p>Definição do problema, clarificação do problema, definição de objetivos</p>	<p>Análise do problema de design Análise da necessidade Análise da relação social (homem-produto) Análise da relação com ambiente (produto-ambiente) Desenvolvimento histórico Análise do mercado Análise da função (funções práticas) Análise estrutural (estrutura de construção) Análise da configuração (funções estéticas) Análise de materiais e processos de fabricação Patentes, legislação e normas Análise de sistema de produtos (produto-produto) Distribuição, montagem, serviço a clientes, manutenção Descrição das características do novo produto Exigências para com o novo produto</p>
2. Fase da geração	<p>Alternativas do problema Escolha dos métodos de solucionar problemas, Produção de idéias, geração de alternativas</p>	<p>Alternativas de design Conceitos do design Alternativas de solução Esboços de idéias Modelos</p>
3. Fase da avaliação	<p>Avaliação das alternativas do problema Exame das alternativas, processo de seleção, Processo de avaliação</p>	<p>Avaliação das alternativas de design Escolha da melhor solução Incorporação das características ao novo produto</p>
4. Fase de realização	<p>Realização da solução do problema Realização da solução do problema, Nova avaliação da solução</p>	<p>Solução de design Projeto mecânico Projeto estrutural Configuração dos detalhes (raios, elementos de manejo etc.) Desenvolvimento de modelos Desenhos técnicos, desenhos de representação Documentação do projeto, relatórios</p>

Tabela 1: Metodologia do Lobach, retirado do livro Design Industrial (LOBACH, 2001)
 Acessado Fevereiro de 2020 em: <http://hellerdepaula.com/br/wp-content/uploads/2017/05/Design-Industrial-Bernd-Lobach-007.png>

1. Fase de preparação: Para esse primeiro momento busca-se compreender as causas principais do problema, não só as diretamente relacionadas ao usuário como as que envolvem todo o entorno em que o produto estará inserido.
2. Fase da geração: Tendo levantado diversas informações sobre a problemática, na fase da geração é possível determinar linhas que o projeto deverá seguir. Aliando o desenho com a teoria, nesse momento surgem os primeiros esboços que buscam estudar possibilidades de solução para o problema.
3. Fase da avaliação: Com um maior embasamento, é nessa fase que as alternativas criadas durante a fase da geração são ranqueadas a ponto de selecionar as opções mais viáveis de acordo com as demandas projetuais.
4. Fase de realização: Nesse momento a alternativa classificada como melhor é detalhada. O projeto se concretiza de forma técnica e funcional, apresentando dimensões, estudos ergonômicos e os processos que tornam possível a fabricação do produto.

1.5 - Justificativa

A pandemia mostrou uma vulnerabilidade para a saúde humana que até então não era esperada. Salas de UTI lotadas levaram à insuficiência dos sistemas de saúde em escala mundial.

Em um futuro ainda indefinido é de suma importância que se mantenha um cuidado com a higienização das mãos.

Em estabelecimentos de grande circulação como shopping centers, mercados e restaurantes o contato das mãos com superfícies é constante, o que se torna um risco de disseminação do vírus.

A necessidade de um produto que atenda melhor o usuário também pode ser considerada uma justificativa para o projeto, oferecendo uma usabilidade adequada e atendendo melhor os princípios universais do Design⁷.

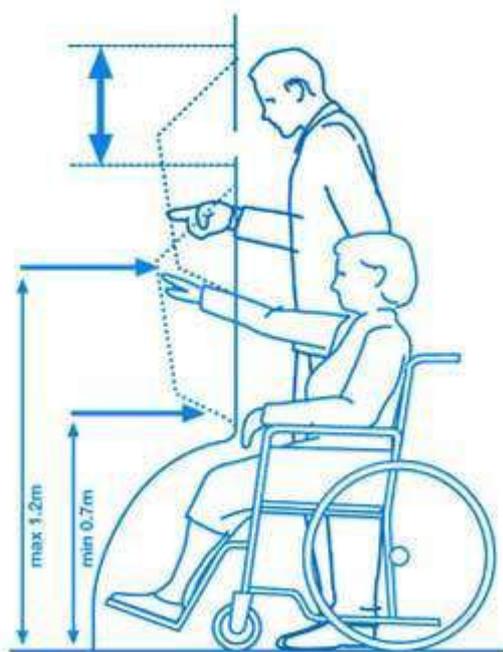


Figura 2: O design deve oferecer uso equitativo.

⁷ <https://designculture.com.br/sete-principios-do-design-universal> (Acessado em Janeiro de 2020)

I.6 - Cronograma

1. Análise do Problema	Setembro / Semana 1	Setembro / Semana 2	Setembro / Semana 3	Setembro / Semana 4	
Conhecimento do Problema					
Coleta de Informações					
Análise de Informações					
2. Fase de Geracao	Outubro / Semana 1	Outubro / Semana 2	Outubro / Semana 3	Outubro / Semana 4	
Contextualização					
Matriz Referencial					
Geração de Alternativas					
3. Definição de Alternativa	Novembro / Semana 1	Novembro / Semana 2	Novembro / Semana 3	Novembro / Semana 4	
Avaliação das Alternativas					
Escolha de Alternativa					
4. Fase da Realização	Janeiro / Semana 1	Janeiro / Semana 2	Janeiro / Semana 3	Janeiro / Semana 4	Fevereiro / Semana 1
Desenvolvimento do modelo					
Detalhamento técnico					

Tabela 2: Cronograma projetual. Elaboração própria

Capítulo 2

Levantamento e Análise de Dados

2.1 - O Álcool como agente sanitário

A utilização do álcool no combate a alguns tipos de vírus, bactérias e microrganismos já é conhecida pela comunidade médica há algum tempo⁸. De maneira simplificada, ao entrar em contato com o álcool a camada de gordura que reveste o vírus é dissolvida. Dessa forma, o vírus se inativa.

É importante esclarecer que não é qualquer tipo de álcool com efetividade para combater o vírus. É necessário que a formulação do álcool seja do tipo 70, hidratado na concentração de 70% p/p ou 77 v/v.

A sua forma líquida tende a irritar a pele caso seja utilizado de maneira constante, e de modo a evitar esse efeito é sugerido o uso do álcool em gel⁹.

Os desinfetantes alcoólicos são mais viáveis em locais onde a população não tem fácil acesso à água descontaminada e sabão, como ruas, mercados, locais de trabalho, estações de trens e ônibus ou outros espaços de grande circulação populacional. Programas de higienização das mãos são comprovadamente eficientes para diminuir a rápida propagação de infecções do trato respiratório em profissionais da linha de frente de cuidados com a saúde. Uma pesquisa realizada com 200 profissionais dos Estados Unidos e 150 do Canadá, apontou os principais impedimentos para manter um bom programa de higienização em centros de saúde e hospitais, tendo como base principalmente a utilização de higienizadores a base de álcoois. Segundo este estudo, as principais barreiras que dificultaram a higienização das mãos foram a localização inadequada dos frascos dispensadores, o acúmulo de pessoas para utilização do mesmo frasco, locais com dispensador vazio e o uso de produtos inadequados para a integridade da pele (sensação de pele seca). No entanto, aproximadamente 50% dos respondentes afirmaram que seriam mais propensos a manter melhores condições de higiene se os frascos estivessem em ambientes mais próximos onde se encontram os pacientes.

SEQUINEL, Rodrigo et al . SOLUÇÕES A BASE DE ÁLCOOL PARA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS E SUPERFÍCIES NA PREVENÇÃO DA COVID-19: COMPÊNDIO INFORMATIVO SOB O PONTO DE VISTA DA QUÍMICA ENVOLVIDA. **Quím. Nova**, São Paulo , v. 43, n. 5, p. 679-684, May 2020 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422020000500679&lng=en&nrm=iso>. access on 02 Feb. 2021. Epub June 29, 2020. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170553>.

⁸ https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/controle_alcool.pdf
(Acessado em Janeiro de 2020)

⁹ <https://pebmed.com.br/covid-19-como-usar-o-alcool-a-70-e-quais-os-riscos-existentis/> (Acessado em Janeiro de 2020)

2.2 - A importância da higienização das mãos

Segundo a infectologista e coordenadora do Núcleo de Gestão de Segurança Assistencial dos Hospitais VITA Curitiba e VITA Batel, Marta Fragoso, o simples gesto reduz em 50% o índice de mortes por diarreia e em 25% as por infecções respiratórias, e são mais eficientes do que prevenção por meio de vacinas ou intervenções médicas. Além disso, pesquisas mundiais apontam que 40% das pessoas não lavam as mãos depois de ir ao banheiro

ANAHP.

05/05: Dia Mundial de Higienização das Mãos

[S.l.] [2015]. Disponível em: <<https://www.anahp.com.br/noticias/noticias-hospitais-membros/05-05-dia-mundial-de-higienizacao-das-maos/>> Acesso em: 02 fev. 2020.

O dia 05 de Maio foi definido pela OMS como o Dia Mundial da Lavagem das Mãos. São várias as doenças que podem ser prevenidas com o hábito de limpar as mãos. Conjuntivite, diarreia, infecções respiratórias (como o coronavírus), Hepatite A, infecções hospitalares, estomacais e mesmo gripes podem ser contraídas por meio de contato com uma superfície infectada.

A higiene das mãos representa um meio eficiente de diminuir a quantidade de germes na pele, reduzindo a possibilidade de adquirirmos infecções e transmitir esses agentes para outras pessoas. Hoje é uma data que nos faz lembrar a importância deste simples ato que pode salvar a vida de milhões de pessoas, afirma Dr. Marcos Antonio Cyrillo (Coordenador da Seção Técnica de Controle de Infecção Hospitalar do HSPM)

VIANA, Fernanda. 5 de maio: Dia Mundial de Higienização das Mãos . [2020]. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/hospital_do_servidor_publico_municipal/noticias/?p=297052> Acesso em: 02 fev. 2020.

Em uma pandemia como a do coronavírus se torna ainda mais importante a necessidade de se manter as mãos limpas. No dia 05 de Maio de 2020 a Prefeitura de São Paulo divulgou um cartaz informativo ilustrando a maneira correta de higienização.



Figura 3: Cartaz feito em 2019 pela Anvisa para o Dia Mundial de Higienização das Mãos.



Figura 4: Com o surgimento do coronavírus, em 2020 a Prefeitura de São Paulo produziu um cartaz para o dia 05 de Maio com enfoque no combate ao vírus.

2.3 - O totem no contexto do Coronavírus

"Um totem ou tóteme é qualquer objeto, animal ou planta que seja cultuado como um símbolo ou ancestral de uma coletividade"

FERREIRA, A. B. H. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. 2ª edição. Rio de Janeiro. Nova Fronteira. 1986. p. 1 694.

Originalmente o totem era uma forma de escultura indígena presente principalmente em tribos da América do Norte, e normalmente característica por conter a figura de animais.

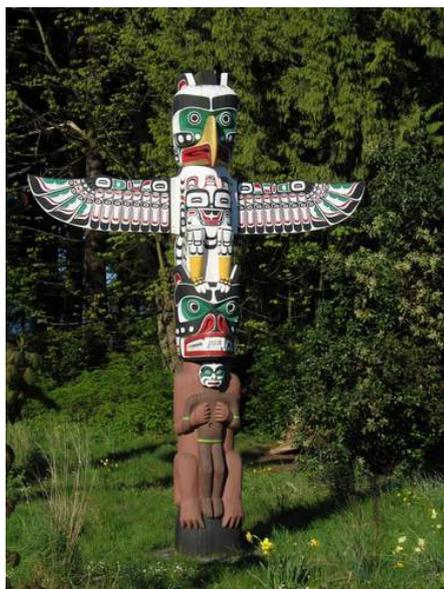


Figura 5: Exemplo de um totem indígena. Cada figura ou animal representado possuía um significado

Indubitavelmente o conceito de totem tomou outro significado e o que era relacionado a uma espiritualidade hoje é se tornou uma ferramenta utilizada para a publicidade. Em um ambiente como um shopping, por exemplo, é possível notar a aplicação de totens com várias finalidades, seja informativo, como expositor de um produto, compondo uma vitrine e até mesmo em caixas de autoatendimento.

O totem higienizante se tornou corriqueiro por conta do coronavírus. No Brasil vários Estados decretaram lockdown permitindo que apenas serviços considerados essenciais se mantivessem funcionando.

Com o início do projeto de reabertura, o comércio como um todo precisou se adequar às normas de segurança. Dentre elas, a obrigatoriedade do uso de máscaras, a capacidade reduzida e no Estado da Bahia foi aprovada uma Lei Estadual obrigando que estabelecimentos comerciais dispusessem álcool em gel.

Os estabelecimentos comerciais sujeitos a essa obrigatoriedade são aqueles classificados como: varejos de alimentação; shopping centers e centros comerciais; agências bancárias e postos de serviços; casas lotéricas; hotéis e pousadas; bares, restaurantes e similares; casas de eventos e eventos realizados em locais fechados; supermercados e hipermercados; escolas e faculdades; igrejas e templos religiosos; clubes de serviços; padarias e delicatessens; cinemas e teatros; e oficinas de serviços.

A quantidade de equipamentos de álcool em gel a serem disponibilizados levará em conta a área do estabelecimento, sendo um equipamento a cada 70 metros quadrados, sempre em locais de fácil acesso e visualização, inclusive com placa contendo aviso

SAUDE.BA.GOV.

Lei Estadual obriga estabelecimentos comerciais a disponibilizarem álcool gel

[S.l.] [2020]. Disponível em: <<http://www.saude.ba.gov.br/2020/01/30/lei-estadual-obriga-estabelecimentos-comerciais-a-disponibilizarem-alcool-gel/>> Acesso em: 02 fev. 2020.

O que se nota, contudo, é que esse produto foi desenvolvido às pressas dada a emergência da situação, e conseqüentemente não houve um empenho em pensar com calma em todas as demandas do produto. No dia-a-dia é comum encontrar totens não operando por vários problemas: Falta de álcool, falha mecânica ou entupimento das mangueiras são alguns exemplos.



Figura 6: Na loja Etna localizada no Rio de Janeiro (Barra da Tijuca) havia apenas totem para a medição de temperatura. Fotografia própria feita em Dezembro de 2020



Figura 7: Em um restaurante da rede Outback o totem funciona por acionamento manual. Há uma alavanca que prevê o uso por parte de cadeirantes, mas certamente de uma maneira não ergonômica. Fotografia própria feita em Dezembro de 2020



Figura 8: Totem em restaurante da rede Charles Lucky, com acionamento somente por pedal.



Figura 9: Totem em um restaurante de rua no Rio de Janeiro. O totem estava inoperante. Fotografia própria feita em Dezembro de 2020



Figura 10: Totem em loja Tok & Stok no Rio de Janeiro. Nota-se que o totem serve apenas de base estrutural. O refil de álcool utilizado comporta apenas 1 litro de álcool, o que faz necessário uma troca constante. Fotografia própria feita em Janeiro de 2021

Dentre os totens retratados, um deles não funcionava. E somente um se mostrava acessível a cadeirantes, ainda que se utilizando de uma má ergonomia. É interessante notar que a totalidade desses totens é de funcionamento mecânico, o que significa que o acionamento deve ser feito de maneira manual pressionando o pedal com os pés.

De acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010)¹⁰ cerca de 2,3% da população brasileira afirma ter algum tipo de deficiência motora. De cadeirantes a idosos com dificuldade de locomoção, esses totens não contemplam as necessidades ergonômicas que esse público demanda. O esforço mecânico provocado pelo constante acionamento do pedal também encurta a vida útil do produto, e por isso acaba sendo comum encontrar esse tipo de totem sem funcionamento.

¹⁰<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html> (Acessado em Janeiro de 2020)

2.4 - Análise Sincrônica

A Análise Sincrônica é uma boa ferramenta para entender quais são os produtos do mesmo nicho existentes no mercado. Dessa forma é possível determinar parâmetros para o produto a ser desenvolvido.

No levantamento feito foi levado em conta o material, as dimensões, a capacidade do reservatório de álcool e também como se dá o seu funcionamento, seja por meio de contato a energia elétrica ou por meio de baterias.



Totem Personalizado Com Dispenser Automático de Álcool em Gel

Fabricante: OTB Tecnologia

Material: ABS e Chapa de Metal

Dimensões:

-Comprimento: 12cm

-Largura: 12 cm

-Altura: 135cm

Capacidade de Álcool: 1 Litro

Funcionamento: Por meio de conexão a fonte de energia (tomada) ou com 4 pilhas tamanho C

Site:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1638544224-totem-personalizado-com-dispenser-automatico-de-alcool-gel-_JM



Totem Álcool em Gel Automático com Sensor

Fabricante: Tecnofinger

Material: Chapa de Aço Carbono com Pintura Eletrostática

Dimensões:

-Comprimento: 20cm

-Largura :20cm

-Altura: 100cm

Capacidade de Álcool: 2 Litros

Funcionamento: Alimentação por meio de fonte Bivolt

Site:

https://produto.mercadolivre.com.br/M-LB-1563574349-totem-alcool-gel-automatico-com-sensor-seu-cliente-protetido-_JM





Totem Automático Exhimia para Álcool em Gel com Acionamento Automático

Fabricante: Exhimia

Material: MDF Adesivado

Dimensões:

-Comprimento: 30cm

-Largura: 35cm

-Altura: 112cm

Capacidade de Álcool: 1 Litro

Funcionamento: Fonte Bivolt

Site:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1680166001-totem-alcool-gel-automatico-inclusivo-exhimia_JM





Totem de Álcool em Gel Automático B2Care

Fabricante: B2GO Totens

Material: Aço Carbono com Pintura Eletrostática

Dimensões:

-Comprimento: 20cm

-Largura: 22cm

-Altura: 123cm

Capacidade de Álcool: 5 Litros

Funcionamento: Fonte Bivolt

Site:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1662557135-totem-de-alcool-em-gel-automatico-b2care-assept-sensor-v2-_JM





Totem Dispenser de Álcool em Gel Personalizado

Fabricante: Loja do Ponto

Material: Aço com Pintura Eletrostática

Dimensões:

-Comprimento: 26cm

-Largura: 12cm

-Altura: 120cm

Capacidade de Álcool: 7 Litros

Funcionamento: Fonte Bivolt

Site: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1626639777-totem-dispenser-automatico-de-alcool-gel-personalizado-120m-_JM





Totem Dispenser Álcool em Gel Automático

Fabricante: INOVAGEL

Material: MDF 6mm

Dimensões:

-Comprimento: -

-Largura: 30cm

-Altura: 148cm

Capacidade de Álcool: 5 Litros

Funcionamento: Fonte Bivolt

Site: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1627251543-totem-dispenser-alcool-gel-automatico-_JM





Totem Dispensador de Álcool em Gel Automático com Termômetro

Fabricante: MX SOLUÇÕES

Material: Aço Carbono com Acabamento em Pintura Epóxi

Dimensões:

-Comprimento: 25 cm

-Largura: 30cm

-Altura: 180cm

Capacidade de Álcool: 7 Litros

Funcionamento: -

Site:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1733389544-totem-dispensador-de-alcool-em-gel-automatico-com-termometro-_JM





Totem DT500

Fabricante: GV Tronic

Material: Chapa de Aço com Pintura Epóxi

Dimensões:

-Comprimento: -

-Largura: -

-Altura: -

Capacidade de Álcool: 5 Litros

Funcionamento: Fonte Bivolt

Site:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1712550120-dispenser-alcool-gel-automatico-totem-dt5000-_JM





Totem Cod1020 Slim

Fabricante: L&A Automação

Material: Suporte em Poliestireno e Estrutura em Metalon

Dimensões:

-Comprimento: 30cm

-Largura: 32cm

-Altura: 130cm

Capacidade do Álcool: 1 Litro

Funcionamento: Fonte Bivolt

Site: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1714850727-dispensador-automatico-de-alcool-gel-totem--JM>





Totem de Álcool em Gel Automático com Sensor de Presença

Fabricante: MDF Technology

Material: Estrutura em Aço Galvanizado

Dimensões:

-Comprimento: 40cm

-Largura: 40cm

-Altura: 150cm

Capacidade do Álcool: 2 Litros

Funcionamento: -

Site: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1579014367-totem-de-alcool-em-gele-automatico-com-sensor-de-presenca-JM>



A primeira semelhança que se nota entre os totens estudados é formal, todos derivam basicamente da forma de um prisma retangular. É uma forma que perdura de totens que já haviam no mercado, como os de sinalização ou informativos presentes em *shopping centers*, por exemplo. Não há portanto uma busca em uma variabilidade que possa tornar o produto diferenciado, conferindo destaque e consequentemente se tornando convidativo ao uso.

Os materiais utilizados são em sua maioria o MDF, o aço e por vezes o plástico. Componentes bastante presentes na indústria nacional e geralmente capazes de fornecer uma fabricação em série, reduzindo os custos.

A altura entre eles varia de 100cm até 180cm o que é uma grande diferença. Esse dado é especificamente importante pois pensando na utilização por variados percentis é necessário que o dispenser do totem esteja em uma altura capaz de ser minimamente confortável do percentil 5% feminino até o 95% masculino. Ainda que seja muito difícil contemplar todos os perfis nesse intervalo.

Na capacidade de reservatório também há uma variedade que vai de 1 litro até 7 litros, ou seja, dependendo do tipo de circulação que o ambiente apresenta alguns totens precisarão ser refileados várias vezes ao longo do dia. Dessa forma, há uma grande chance do produto ficar subutilizado por falta de álcool em gel.

2.5 - Ergonomia e Acessibilidade

Anteriormente foi abordado como um dos problemas do totem a inacessibilidade que o totem manual, acionado por meio de pedal, provoca. Ainda assim, mesmo para pessoas sem deficiência motoras alguns dos totens também não apresentam boa ergonomia.

Vamos tomar por exemplo as imagens a seguir. Nas Figuras 11, 12 e 13 é possível perceber que o acesso ao totem foi feito lateralmente, e não de frente como seria o ideal. Imagine um caixa eletrônico (figura 4) ou um guichê de autoatendimento (figura 5), seu acesso sempre é feito de maneira frontal.



Figura 11: Uma cliente que acessa o shopping precisou utilizar o totem com o corpo inclinado. A causa, um projeto mal resolvido de design por conta de quem fabricou o totem



Figura 12: Mais uma vez se nota o acesso lateral ao totem. Nesse caso, também por conta de uma altura inadequada, houve a necessidade de arquear as costas por conta da pessoa que utilizava.



Figura 13: Acesso ao produto não otimizado, obrigando que o usuário o utilize lateralmente.



Figura 14: Os totens de autoatendimento presentes em caixas eletrônicas podem ser compreendidos como minimamente acessíveis. Perceba que há uma ergonomia que viabiliza o uso da pessoa deficiente.

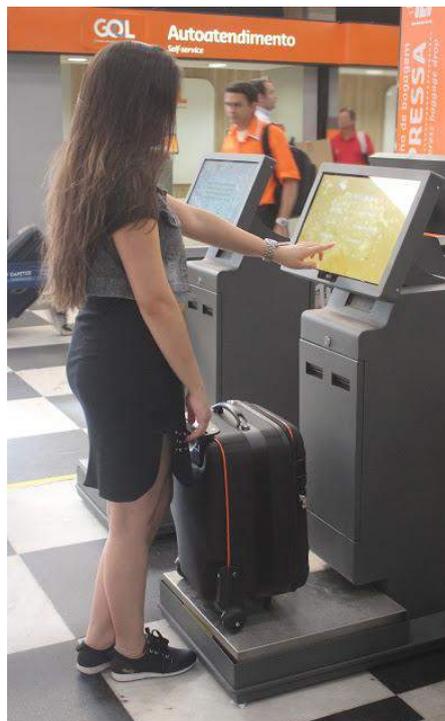


Figura 15: Os totens para check-in em aeroportos apesar de não serem acessíveis demonstram a maneira correta de se utilizar o dispositivo, de frente para o mesmo.

Não é difícil compreender o motivo pelo qual o acesso a esses totens de álcool gel são feitos lateralmente. Uma aproximação ao produto permite notar que outro grande problema está relacionado ao dispenser responsável por expelir o conteúdo.

Nas figuras 16 e 17 percebe-se que a mangueira de saída do álcool é muito curta, o que leva o usuário a por vezes ter até que encostar no produto para efetuar a higienização.



Figura 16: o usuário tem contato com o produto para a sua higienização, o que certamente não é o ideal.



Figura 17: Em um segundo caso a situação se repete, e mesmo com a mangueira em um tamanho um pouco maior, o usuário tem contato com o produto.

Ora, se o contexto é pandêmico, provocado por uma cepa viral capaz de se manter por horas ativa em uma superfície (a depender do material)¹¹, não soa sensato que um projeto de produto feito para a higienização das mãos faça com que o usuário tenha que estabelecer contato com uma superfície para o seu uso.

Covid-19 | Novo coronavírus 

Atenção ao tempo em que o novo coronavírus fica ativo em cada superfície

Uma das formas de contágio da Covid-19 é pelo contato com **objetos** ou **superfícies contaminadas**, seguido de contato com a **boca, nariz** ou **olhos**.

De acordo com a **New England Journal Of Medicine, CDC e University of California, LA, Princeton**, este é o tempo de duração do vírus em cada superfície:

- AÇO INOXIDÁVEL > 72 horas (3 dias)**
- PLÁSTICO > 72 horas (3 dias)**
- PAPELÃO > 24 horas (1 dia)**
- COBRE > 4 horas**
- AEROSSALIZADA (MATERIAL LÍQUIDO OU SOLUÇÃO APLICADOS, DISPERSOS OU TRANSFORMADOS SOB A FORMA DE AEROSSOL)/POEIRAS > 40 min a 2h 30 min**

Fonte: Artigo "Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1", de cientistas dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) da Universidade da Califórnia, em Los Angeles e em Princeton. Disponível em: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2004973?query=featured_home

 Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

 **INCQS**

fiocruz.br/coronavirus
#SaúdeRespiratória #HigieneÉPrevenção

Figura 18: Painel informativo produzido pela Fiocruz acerca da duração do coronavírus em superfícies.

¹¹<https://portal.fiocruz.br/pergunta/quanto-tempo-o-coronavirus-permanece-ativo-em-diferentes-superficies> (Acessado em Dezembro de 2020)

2.6 - Requisitos e Restrições Projetuais

Para a análise de Requisitos e Restrições a estrutura do totem foi separada de acordo com os seus componentes, sendo eles:

2.6.1 - Estrutura (Base e Apoio)

Pode ser compreendida como o suporte formal do produto, sendo responsável não só pela forma esteticamente mas também como receptáculo para todos os outros dispositivos que compõem o produto.

É importante salientar que existem normas como a ABNT NBR 9050¹² que prevêem acessibilidade para mobiliários, equipamentos urbanos além de outros.

Para o projeto a ser desenvolvido é de suma importância uma estrutura bem construída, resistente e que portanto possa se tornar um produto com boa durabilidade. Como o uso previsto é público e em lugares de alta circulação como shoppings, mercados e restaurantes, é necessário prever que o produto estará sujeito a choques físicos como esbarrões, tropeços ou mesmo vandalismo. Consequentemente, o totem deverá dispor de uma boa estabilidade, evitando que o produto tombe ao sofrer contato físico.

Ergonomicamente é desejado que as medidas contemplem um intervalo agradável, tornando possível que atenda a diferentes percentis incluindo cadeirantes.

¹²http://www.portaldeacessibilidade.rs.gov.br/uploads/1596842151Emenda_1_ABNT_NBR_9050_em_03_de_agosto_de_2020.pdf (Acessado em Novembro de 2020)

2.6.2 - Reservatório de Álcool

O álcool é uma substância altamente inflamável, portanto é necessário bastante cuidado com a sua manipulação. Para tanto, reservatórios de álcool gel obrigatoriamente devem atender a norma ABNT NBR 5991¹³, e também a Portaria n. 269 de 05 de Agosto de 2008¹⁴, Portaria n.270 de 05 de Agosto de 2008¹⁵ e a Portaria n.353 de 12 de Novembro de 2020¹⁶ todas do INMETRO.

As normas categorizam os aspectos de rotulagem das embalagens e as características físico-químicas as quais devem atender. A volumetria que compete a essas normas é determinada para embalagens previstas de 1 até 5 litros de álcool.

Tomando como partida a capacidade máxima de 5 litros, e prevendo que um disparo esteja configurado para 2 ml, o que é tido como ideal segundo alguns especialistas da área médica, o totem estará previsto para ser capaz de 2500 disparos até que seja necessária a troca do seu refil.

"É importante contemplar toda a superfície da mão", alerta a dra. Mirian. Segundo ela, a quantidade de produto a ser utilizado vai depender do tipo de produto e do tamanho da mão. Em geral, 2 ml de álcool em gel são suficientes. "A mão deve estar úmida no final do processo", esclarece a médica.

HOSPITALSIRIOLIBANES.ORG.

Apenas 5% das pessoas higienizam as mãos [S.I] [2015]. Disponível em: <<https://www.hospitalsiriolibanes.org.br/sua-saude/Paginas/apenas-porcento-das-pessoas-higienizam-maos-corretamente.aspx>> Acesso em: 30 jan. 2020.

¹³<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/alcool.asp?iacao=imprimir#normas> (Acessado em Novembro de 2020)

¹⁴<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001344.pdf> (Acessado em Novembro de 2020)

¹⁵<http://www.oconsumidor.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001345.pdf> (Acessado em Novembro de 2020)

¹⁶<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-353-de-12-de-novembro-de-2020-289763628> (Acessado em Novembro de 2020)

Cabe salientar a necessidade de uma tampa adequada, com um furo central permitindo que seja inserida uma mangueira que levará o álcool do reservatório até a saída do totem.

O material a ser utilizado é o Polietileno de Alta Densidade e Alto Peso Molecular (PEAD), e para seu uso no totem obrigatoriamente a embalagem precisará ser substituída toda vez que o seu conteúdo chegar ao fim, não sendo permitida a reutilização da mesma bombona.

Portanto, serão considerados para esse componente produtos já existentes no mercado, visando a facilidade de abastecimento e consequente reposição conforme for sendo necessário. Homologado segundo as normas da Anvisa, um exemplo de produto que atende ao totem a ser desenvolvido é o "AsseptGel"¹⁷ fabricado pela "Start Química"¹⁸



Figura 19 : Embalagem de álcool gel "Asseptgel", homologada pela Anvisa e com viscosidade agradável.

¹⁷ <http://asseptgel.com.br> (Acessado em Dezembro de 2020)

¹⁸ <https://startquimica.com.br> (Acessado em Dezembro de 2020)

Outro aspecto importante a ser considerado é a viscosidade do produto. De acordo com o tipo de agente espessante utilizado o álcool poderá apresentar aspecto mais gelatinoso ou mais pegajoso¹⁹. Apesar de ambas formulações funcionarem da maneira a que se propõe, ou seja, sendo capaz de efetuar a descontaminação das mãos, as formulações mais pegajosas tendem a provocar no usuário uma experiência pior. Um álcool em gel mais pegajoso deixa a mão com aspecto grudento e dependendo até com uma sobra residual.

Dessa forma, é útil prever a utilização de uma marca de álcool em gel com uma viscosidade adequada, tendo em mente que a experiência do usuário com o produto é determinante para o seu sucesso.

¹⁹<https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/por-que-o-alcool-em-gel-fica-grudento,1beaa1d7e9c9f17ad28c458ddcb597496x6nra8o.html> (Acessado em Dezembro de 2020)

2.6.3 - Sensor de Automação, Fonte, Motor e Correlatos

Com o advento dos totens de higienização, e o subsequente desenvolvimento de modelos cada vez mais tecnológicos passaram a surgir os totens automatizados. Esse tipo de totem emite o álcool sem a necessidade de nenhum contato direto com o produto. A usabilidade se torna mais prática, rápida e segura, além de inclusiva.

Automatizar o totem é um processo simples, de baixo custo e que agrega valor e qualidade ao produto final. Na internet é possível encontrar à venda vários kits de montagem do sistema já completos, com todos os componentes e sendo necessário apenas uma instalação básica.

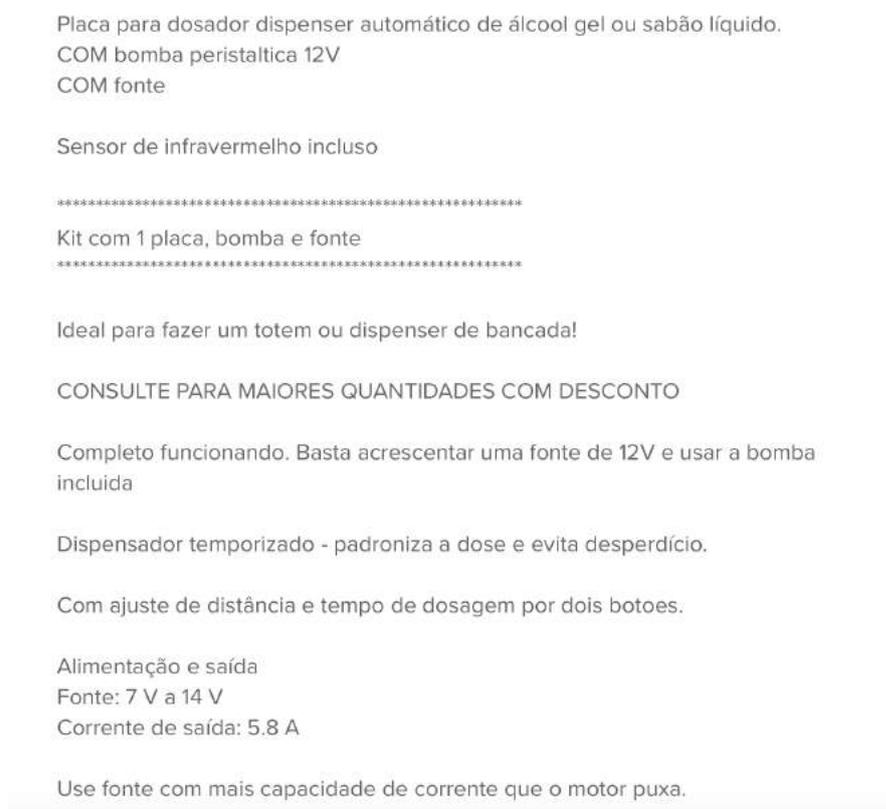


Figura 20: Printscreen da parte descritiva de um anúncio de kit para montagem de totem automatizado.

Dentre as possibilidades de sensor, o mais utilizado para os totens é o Ultrassônico. O custo de um modelo simples é baixo, cerca de R\$ 11,50. A vantagem é que ele opera independente da cor ou acabamento do produto, com uma capacidade de medição configurável que detecta o objeto em um intervalo de 2 centímetros até 4 metros.

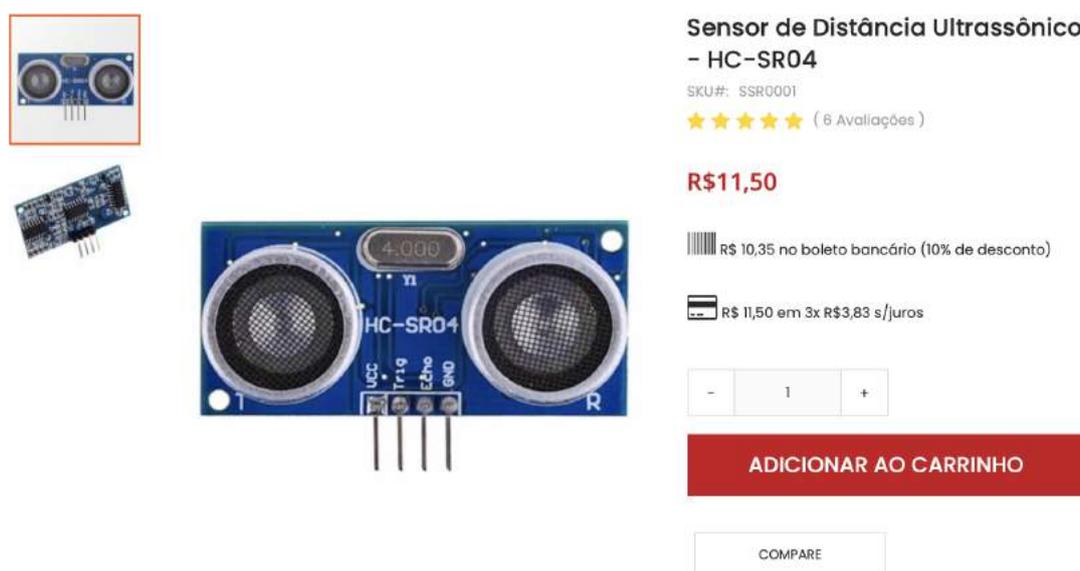


Figura 21: Exemplo de Sensor Ultrassônico que funciona para o projeto.

Complementando o sistema, toda a operação é feita a partir de uma placa controladora como as Arduino, por exemplo. Finalizando, por meio de uma bomba peristáltica o álcool é sugado do reservatório e levado até o dispenser do totem.

Para que o sistema opere é necessária uma fonte de energia, então é previsto que o totem fique localizado perto de uma tomada. Tendo em vista que no Brasil há Estados onde a voltagem opera em 110v ou em 220v o ideal é a utilização de uma fonte bivolt.

2.6.4 - Implementos Industriais

Nessa categoria são considerados os componentes adicionais do projeto.

Mangueiras:

Para que o álcool chegue do reservatório até a saída do totem é necessário o uso de mangueiras que precisam ser de um material atóxico, garantindo o funcionamento seguro do produto. O silicone se apresenta como uma boa alternativa por ser um material de baixo custo, que atende aos requisitos de atoxidade e fácil de ser encontrado. Há ainda uma vasta oferta de dimensões possíveis para o diâmetro, espessura da parede e a espessura do centro.

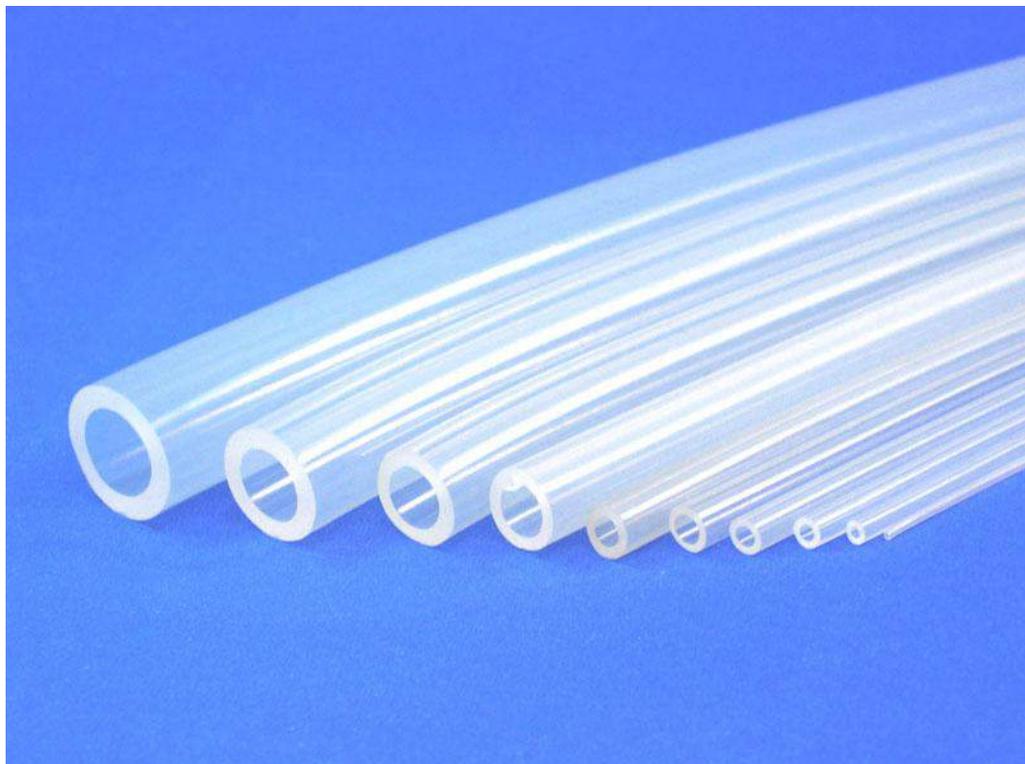


Figura 22: Exemplos de espessuras possíveis da mangueira de silicone

Peças de montagem e encaixe:

A depender do material escolhido para a estrutura serão necessários materiais de fixação específicos. Seja por meio de parafusos, soldas, colas, o desejado é que o produto a ser escolhido esteja de acordo atendendo as demandas, resultando em um produto de boa qualidade.

Bandeja Coletora:

Suponha uma pessoa utilizando o produto. Ela aciona o totem, aproxima a mão da saída mas retira antes que o disparo de álcool tenha terminado. Nessa situação parte do álcool cairia no chão. A bandeja para esse tipo de produto tem essa serventia, evitando que o totem acabe sendo responsável por sujar o local.

É necessário considerar um material que tenha resistência ao álcool e a abrasão provocada por produtos de limpeza.



Figura 23: Exemplo de totem que apresenta bandeja

Fechadura:

Um totem higienizador bem projetado deverá dispor de uma gaveta onde o refil de álcool ficará escondido. Dessa forma há um risco menor de acidentes. Existem várias opções no mercado. Seja com diâmetros diferentes e mesmo com diversos modos de fechamento. Para o processo não há a necessidade de uma fechadura com o mecanismo complexo pois não há conteúdo de muito valor comercial no interior do totem. Portanto, utilizar uma fechadura mais simples acaba barateando o custo.

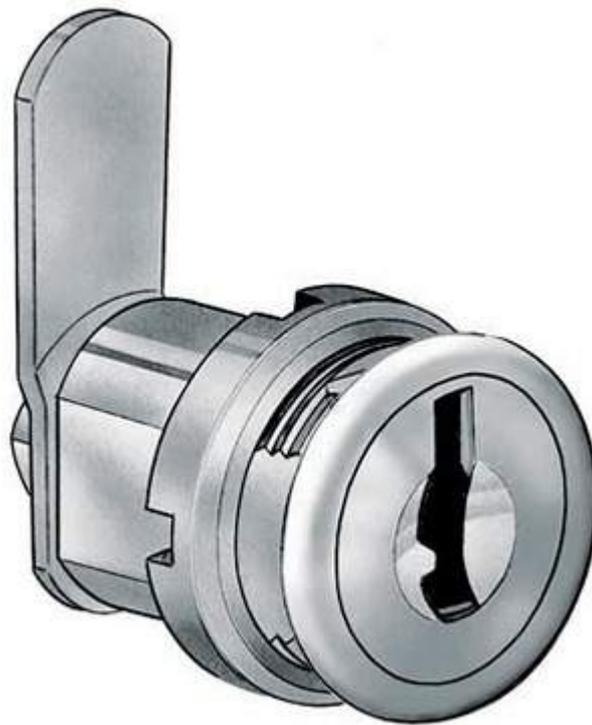


Figura 24: Exemplo de fechadura existente no mercado que funcionaria para o projeto.



Figura 25: Um totem onde o refil de álcool fica exposto. Além de inseguro, é um erro projetual.



Figura 26: Com uma simples tranca o refil de álcool fica guardado em um local adequado, com segurança.

Capítulo 3

Conceituação do Projeto

3.1 - Matriz Morfológica

Para esse estudo foram considerados além de totens de higienização outros tipos de totem e mesmo produtos de funcionalidade diferente mas que apresentassem alguma mínima semelhança formal. A opção por fazer esse estudo de maneira ampliada é ter um espectro bem variado de possibilidades, fomentando uma maior liberdade para os primeiros esboços.

Após a coleta das referências elas foram divididas em três categorias: Prismático, Arredondado e Angulado. Ainda que alguns dos itens estudados permeassem por mais de uma categoria, o levantamento foi produzido pensando em uma organização mais facilitada.

O aqui denominado Prismático pode ser compreendido como o conceito primário de quando se pensa em um totem de higienização, geralmente uma forma simples, com a forma de um prisma quadrangular.

Para a seção dos Arredondados foram levados em conta os totens de estrutura cilíndrica ou que dispusessem curvas bem marcadas em sua forma.

Os Angulados selecionados têm a característica principal de ângulos agudos e obtusos bem demarcados, com uma forma que por vezes pode até se confundir com um objeto futurista. Geralmente esses últimos têm uma aplicação para fins publicitários, ou são totens mais tecnológicos. A abstração formal provocada por esse tipo formal é interessante pois pode colaborar na hora de resolver problemas ergonômicos, por exemplo, adaptando o produto para que atenda a variados percentis.

Painel Prismático





Painel Arredondado





Painel Angulado





Conclusão sobre a Matriz:

Se na Análise Sincrônica foi levantado principalmente os fatores técnicos do produto, o estudo de Matriz foca na parte formal, e por isso foram incluídos variados tipos de totens. Ainda que a funcionalidade de alguns desses seja diferente a solução formal pode ser bastante útil na hora de solucionar problemas de Design.

3.2 - Levantamento de Materiais e Processos

O estudo formal é bastante importante durante a fase projetual e junto a ele é essencial que caminhe o levantamento de materiais, afinal, atuam como um limitante de acordo com cada forma prevista.

Considerando que a estrutura do totem deve apresentar boa resistência mecânica, e tomando como referência principalmente os totens já existentes no mercado, dentre os materiais possíveis para esse componente estão: madeira, metal, plástico e compósitos.

Um mapa mental foi produzido procurando levantar algumas questões e também entender melhor em qual ambiente o produto estará inserido.

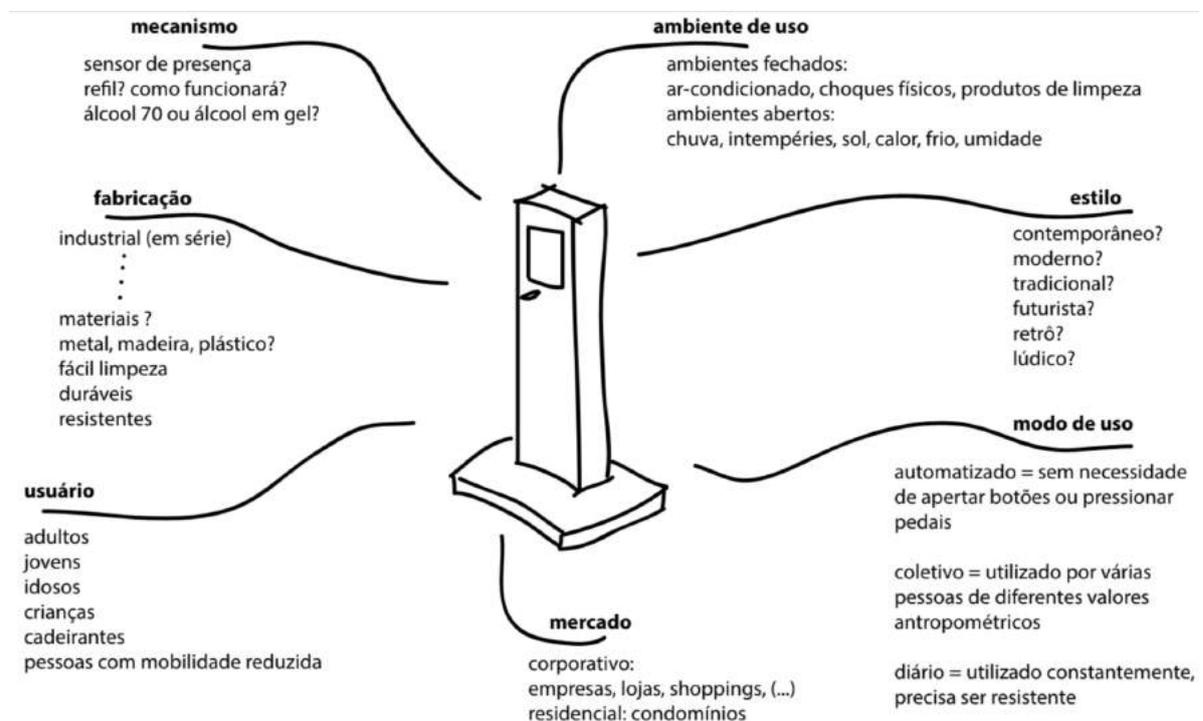


Figura 27: Mapa mental. Elaboração própria.

3.3 - Desenvolvimento de Alternativas

O desenho das alternativas se iniciou de forma manual e foi concebido com o suporte da modelagem digital em 3D. Enquanto o desenho manual se apresenta como uma maneira rápida de se esboçar conceitos, o suporte digital contribui para a visualização espacial do produto, permitindo compreender melhor a viabilidade do produto.

Em um primeiro momento o sketch é produzido de forma abstracional, procurando entender como as formas irão se refletir no espaço, e conseqüentemente como podem se adequar às demandas previstas.

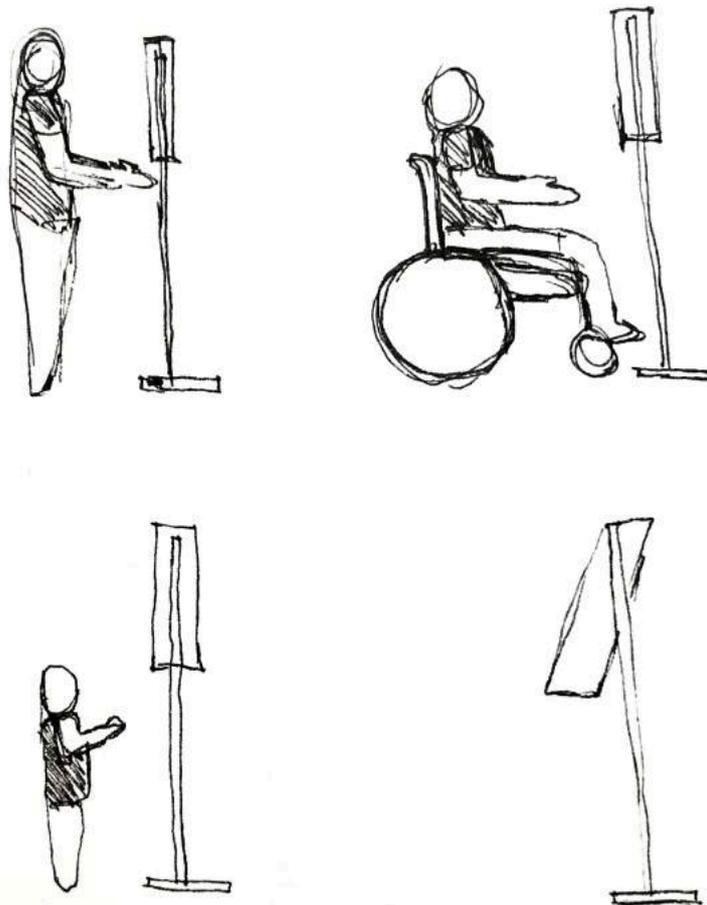


Figura 28: Esboços de estudo. Elaboração própria.

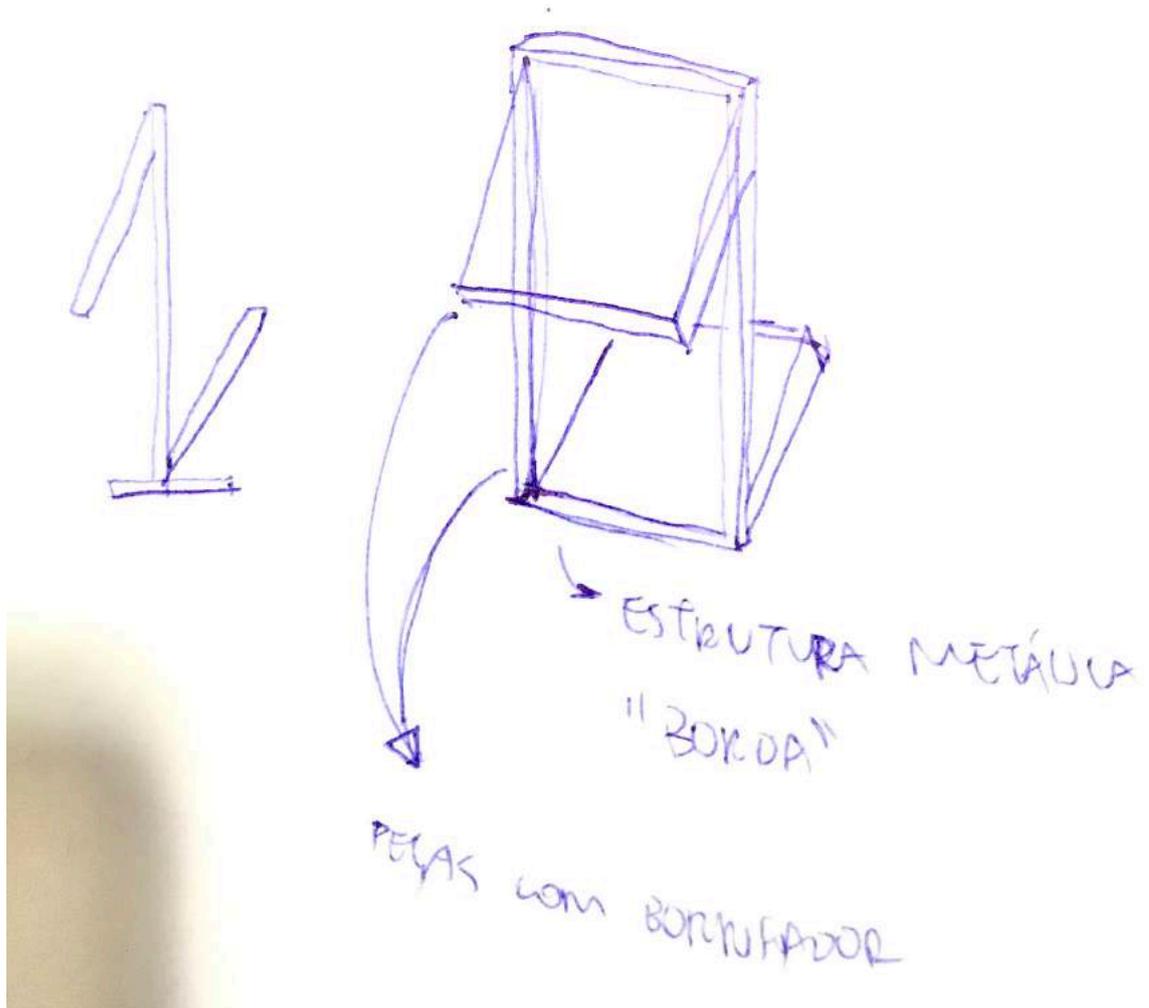


Figura 29: Vista lateral e perspectiva de um esboço. Elaboração própria.

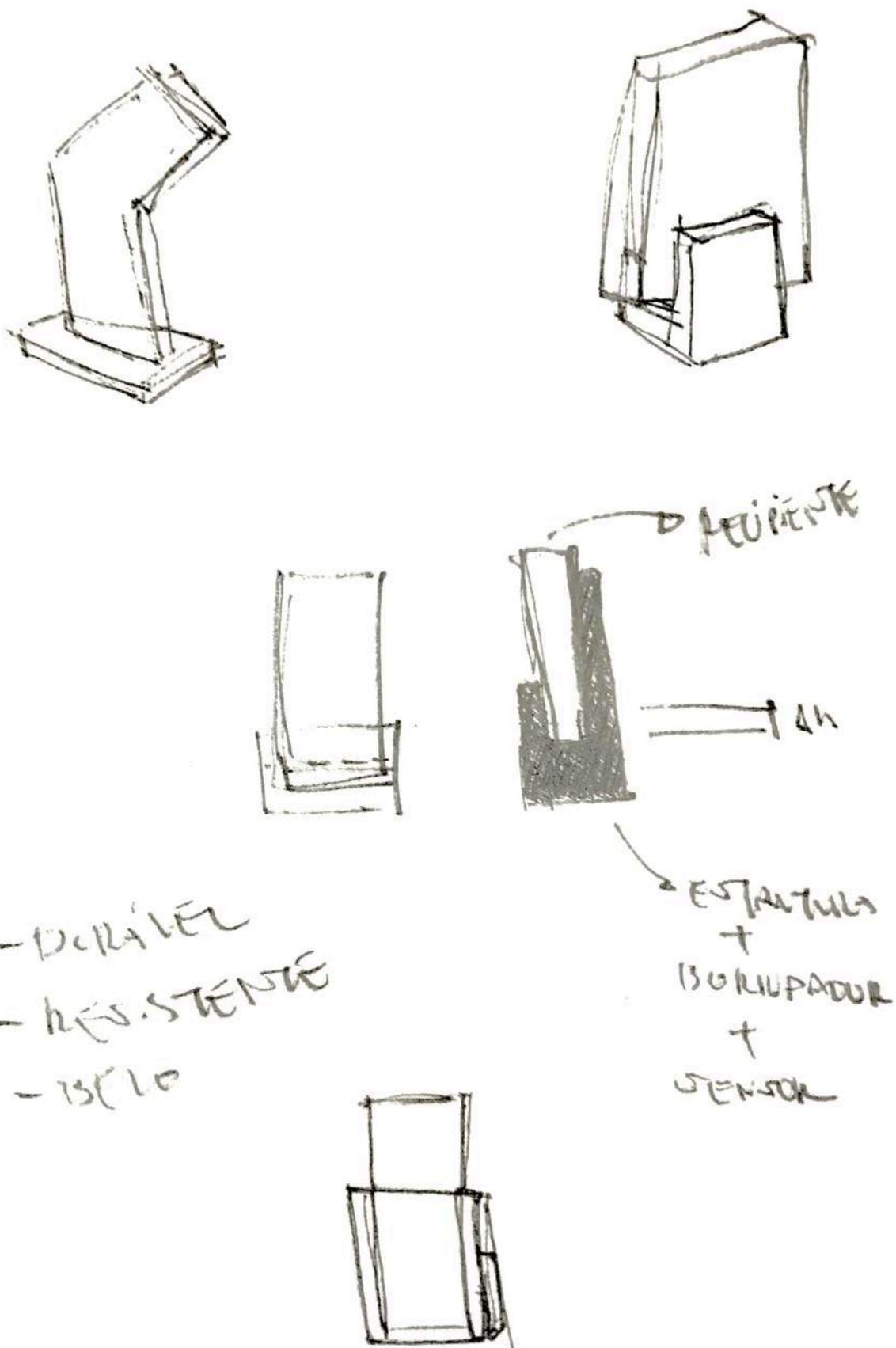


Figura 30: Esboços de estudo. Elaboração própria.

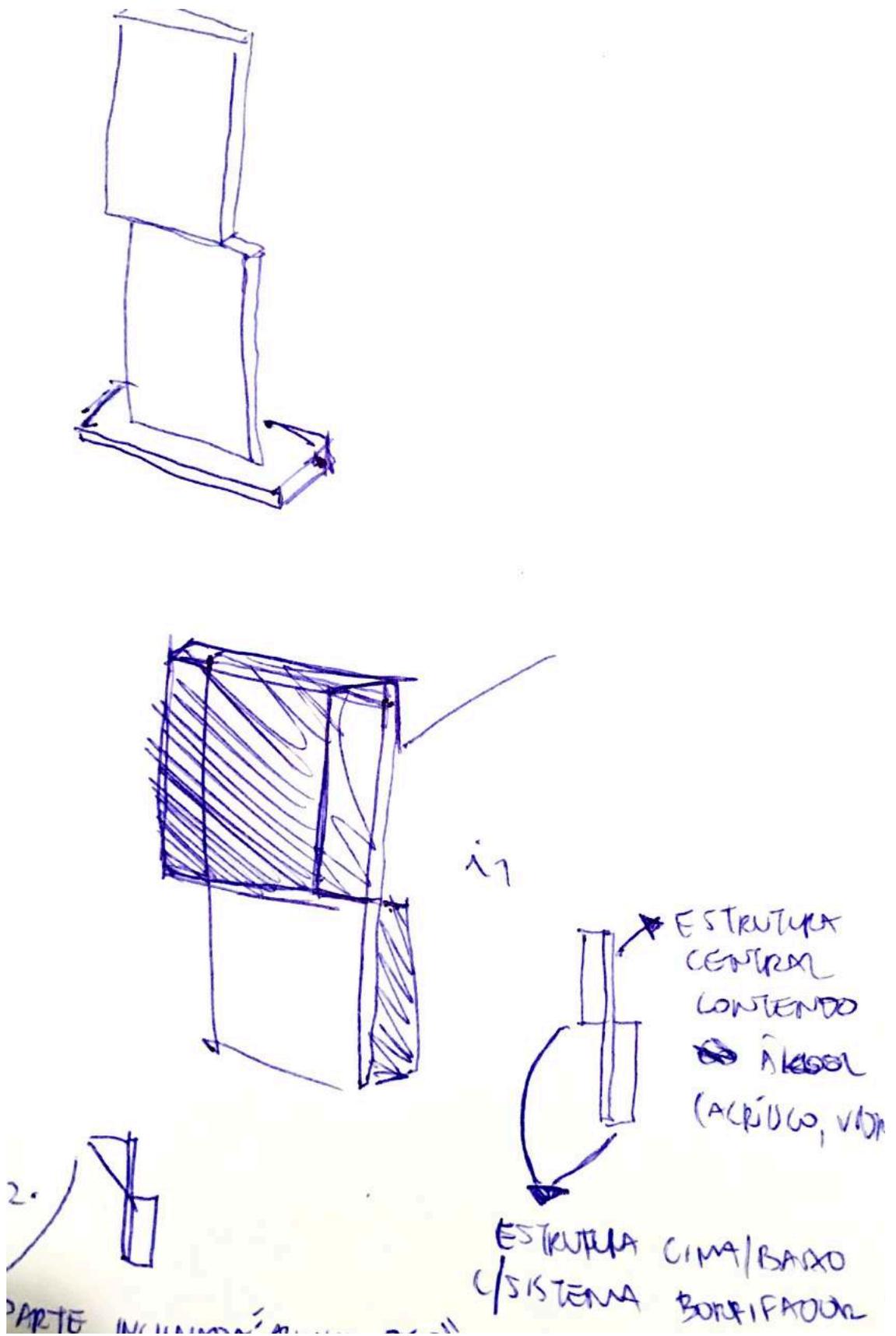


Figura 31: Esboços de estudo. Elaboração própria.

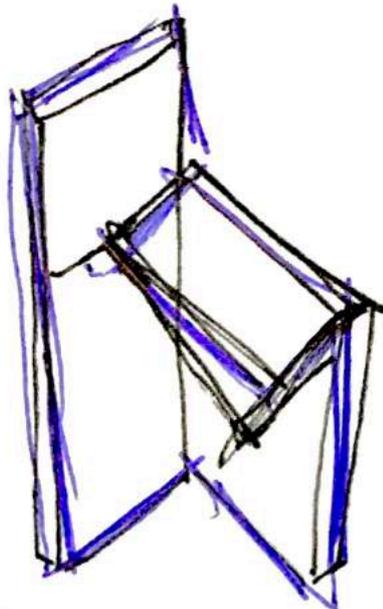
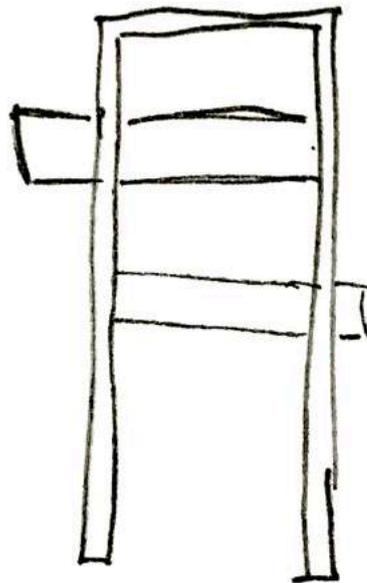
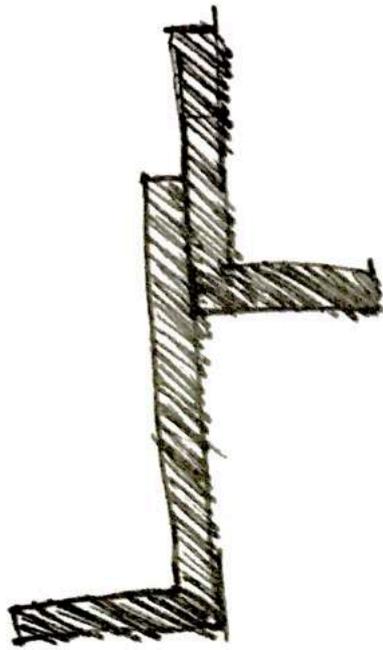


Figura 32: Esboços. Elaboração própria.

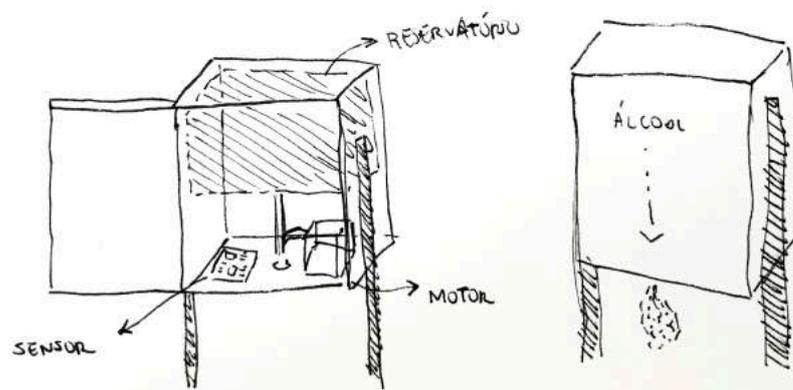
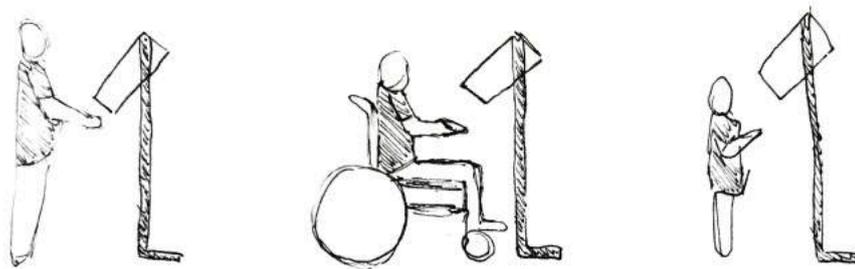


Figura 33: Esboços. Elaboração própria.

Todos esses primeiros sketches funcionam como um estudo preliminar. Para que se compreenda melhor, entendendo tanto a volumetria formal como também uma prévia de funcionamento foram desenvolvidos modelos em software de modelagem digital em 3D.

3.4 - Análise das Alternativas

-Alternativa 1



O que foi pensado para essa estrutura era uma base de apoio firme, onde estaria o refil de álcool, e uma finalização curvada para o dispositivo de saída do álcool.

A ideia foi gerar uma forma suavizada, que provocasse leveza e de alguma forma pudesse atrair o olhar do usuário. Em contrapartida, solucionar como se daria a saída do álcool traria algum desafio. A forma curvada poderia também atrapalhar o disparo do álcool.

-Alternativa 2



A versão 2 se assemelha um pouco mais ao que já existe no mercado de totens. Foi pensado em uma estrutura única que dispusesse de duas alturas para as saídas de álcool. É formalmente bem simples, mas o ponto positivo é o grande painel que pode ser utilizado com fim publicitário. A ergonomia não é otimizada para o cadeirante, que acabaria tendo que acessar o produto lateralmente.

-Alternativa 3



Formalmente o modelo 3 pode ser considerado similar a uma cascata. A ideia partiu da forma prismática quadrangular com uma finalização que rompesse com a formalidade do ângulo reto.

Na base foi pensado uma gaveta transparente, feita em acrílico ou material similar, onde se guardaria o refil de álcool. Essa transparência visava trazer leveza para a peça, que vista de longe pareceria ser sustentada apenas por dois apoios. Assim como na versão 2, o acesso do cadeirante não ficou otimizado, o que desagrada do ponto de vista ergonômico.

-Alternativa 4



O modelo 4 se assemelha muito ao totem informativo que é encontrado em shoppings. A alternativa surge mais como um estudo de possibilidade, e acaba não sendo inovadora. Poderia ser compreendida como uma forma de manter a linguagem dos totens já presentes nesse tipo de estabelecimento formal, mas ao mesmo tempo talvez não fomentasse interesse no usuário que já estivesse acostumado visualmente a esse tipo de produto.

-Alternativa 5



A alternativa 5 parte de um modelo conceitual. Ela surge em uma fase da geração onde foi pretendido explorar o máximo das formas e possibilidades.

A estrutura seria composta por uma base de tubos metálicos e dois suportes de diferentes alturas contemplando diferentes usuários. Esse tipo de ideia é interessante pois permite romper com as formas padrões para o conceito de totem, mas em contrapartida impõe uma dificuldade na hora de tornar o produto viável para o mundo real.

-Alternativa 6



A alternativa 6 parte da ideia de uma fita única, dobrada de modo a dispor duas alturas. Formalmente é interessante, mas por conta dos ângulos acaba gerando um produto com bastante largura. Toda a leveza que o modelo volumétrico sugere também não seria aplicável quando fossem adicionados os elementos necessários para a sua concepção real.



Figura 34: Uma das inspirações para o desenho da alternativa 6.

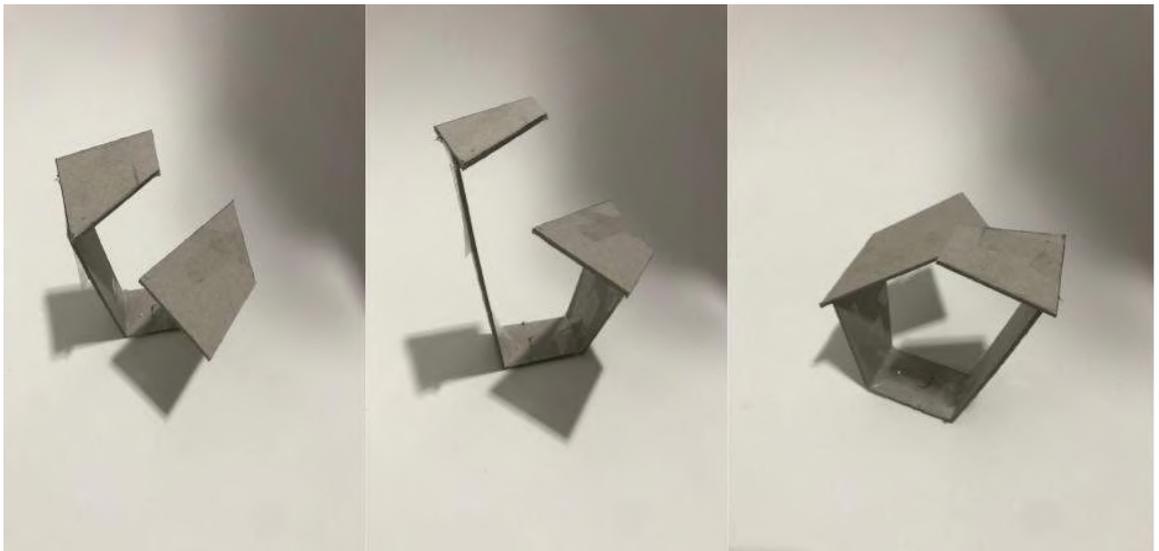
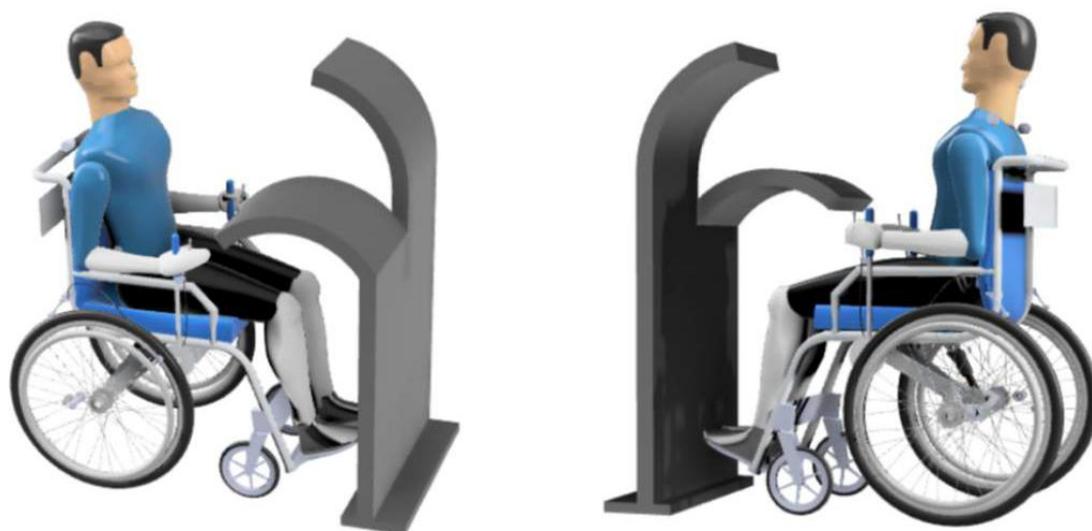


Figura 35: Mockup produzido em papel paraná. Elaboração própria.

-Alternativa 7



A alternativa 7 parte da mesma premissa do modelo iii e a forma de cascata. Dessa vez foi pensado que ambas as curvaturas estivessem para o mesmo lado, o que não só permitiu o acesso adequado do cadeirante mas tornou o produto mais harmônico.

Em contrapartida, essa segunda cascata tende a gerar um peso que deixa a forma instável, seria necessário uma boa fixação nos pés para que a peça não caísse com facilidade.



Figura 36: Mockup produzido em papel paraná. Elaboração própria.

-Alternativa 8



Até então não havia sido pensado em nenhum totem construído com uma base cilíndrica. A alternativa 8 procura preencher essa lacuna e é concebida como um tubo que se subdivide em outros dois tubos dispondo um intervalo de altura. É uma forma difícil de ser trabalhada, que geralmente não se harmoniza fácil com outras formas. Houve a tentativa de fazer um recorte no topo da estrutura, procurando gerar uma forma com aspecto mais original.

Apesar de funcional, o resultado estético não agrada muito, e haveria uma certa limitação para o uso das bombonas de álcool em gel já existentes no mercado.



Figura 37: Mockup produzido em papel paraná. Elaboração própria.

-Alternativa 9



A alternativa 9 nasce do entendimento de que talvez não fosse necessário pensar em duas alturas diferentes para atender a variados percentis, mas sim uma altura única e universal.

Ela nasce de uma forma rígida com um ângulo bem marcado que visa permitir o acesso adequado por parte dos cadeirantes. O ângulo procura aproximar o produto do usuário, tornando o acesso frontal viável e confortável, e para que seja possível é necessário um recorte permitindo a passagem das pernas.

Após a primeira modelagem o que se entendeu foi que não havia a necessidade de uma peça única, o totem poderia ser disposto em duas partes: O suporte (pés-de-apoio) e uma caixa, onde ficaria todo o sistema responsável pelo funcionamento do produto.

Por conta da angulação da caixa foi necessário pensar em um apoio que proporcionasse uma boa isostática pois caso contrário haveria uma tendência do produto a tombar.



Figura 38: Mockup produzido em papel paraná. Elabora própria.

3.5 - Seleção de Alternativa para Desenvolvimento

Para a escolha da alternativa a ser desenvolvida foram pré-selecionados 3 modelos que melhor se apresentaram levando em conta os requisitos projetuais. A partir disso, foi desenvolvida a tabela a seguir:

Requisitos	Alternativa 1	Alternativa 7	Alternativa 9
Atender a variados percentis, incluindo PCD cadeirante	✓	✓	✓
Boa ergonomia de uso	✓	✓	✓
Capacidade de gerar uma estrutura resistente e durável	✓	✓	✓
Capacidade para dispor uma boa volumetria de álcool	X	X	✓
Forma que contribui para o funcionamento mecânico da peça	X	X	✓
Passível da fabricação no Brasil	✓	✓	✓
Apelo estético agradável	X	✓	✓
Possibilidade de veiculação publicitária no produto	X	✓	✓
Estrutura com boa estabilidade	✓	X	X
Originalidade na forma	✓	X	✓
Materiais e forma que possibilitem fácil higienização	✓	✓	✓
Produto convidativo ao uso	✓	✓	✓

Tabela 3: Classificação das Alternativas Desenvolvidas. Elaboração própria.

A partir dessa avaliação, a alternativa que mais se adequou às demandas do projeto é a Alternativa 9, a ser desenvolvida com detalhes e especificidades técnicas no capítulo a seguir.

Capítulo 4

Desenvolvimento do Projeto

4 - Desenvolvimento do Projeto

Esse capítulo aborda sobre o refinamento da alternativa escolhida. Serão esclarecidos os aspectos técnicos, mecânicos, funcionais e estruturais do produto.

Para a solução a ser desenvolvida há o uso de peças desenvolvidas pelo autor junto a implementos já existentes no mercado. Essa combinação setoriza o produto em um patamar de possibilidade real de fabricação no país.



Figura 39: Modelagem 3D do conceito final. Elaboração própria.

4.1 - Componentes

O totem desenvolvido pode ser compreendido em duas partes principais: a estrutura de apoio que possui a finalidade de sustentar e proporcionar estabilidade para o produto, e a caixa, onde ficarão o tanque de álcool em gel e todo o sistema de automatização responsável pelo disparo do álcool.

A idealização de separar o totem em duas partes se apresenta positivamente pois a longo prazo caso o produto apresente algum tipo de defeito é possível que seja realizado a substituição apenas da peça em questão, prolongando a vida útil do produto.



Figura 40: A caixa do totem. Elaboração própria.

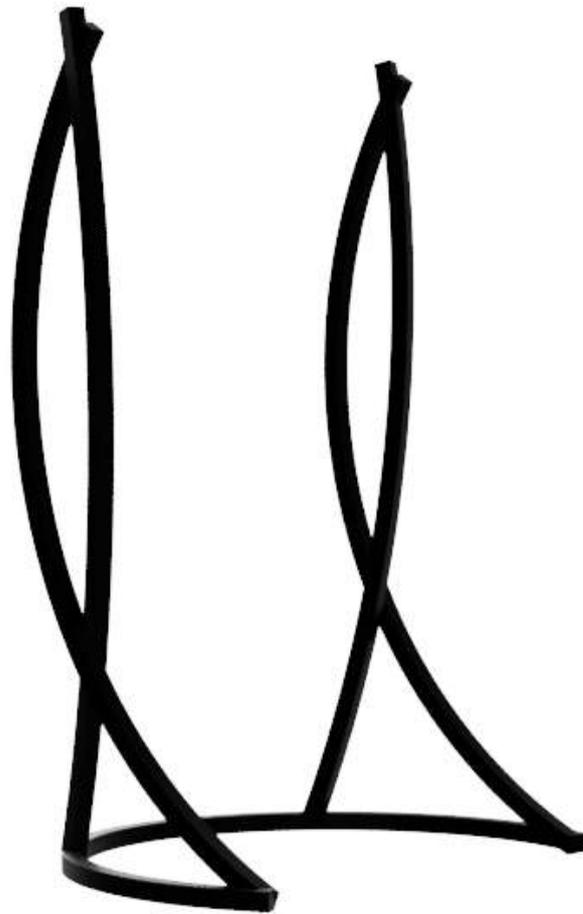


Figura 41: Base de apoio do totem. Elaboração própria.

4.2 - Subsistemas

4.2.1 - Estrutura de Apoio

Para a base de apoio era necessário desenvolver uma estrutura que suportasse o peso previsto para a caixa e que junto a isso fosse capaz de manter o totem estável. Essa estimativa de peso se dá levando em conta o peso do próprio material acrescido do peso de duas embalagens cheias contendo 5 litros de álcool em gel cada e também os implementos industriais.

Aliado a essa necessidade mecânica era desejado também um trabalho formal que pudesse dar destaque ao produto, fomentando que despertasse uma curiosidade visual levando o usuário a utilização do mesmo.



Figura 42: Estudo formal para os pés de apoio do totem. Elaboração própria.

Para que se garantisse a segurança estrutural da peça foram utilizados um par de apoio para cada lateral do produto, posicionados de forma transpassada.

Essa parte da estrutura visualmente vazada gera uma leveza e confere elegância ao produto. A forma orgânica e levemente curvada contrasta com o peso visual gerado pela caixa, conferindo destaque ao produto.

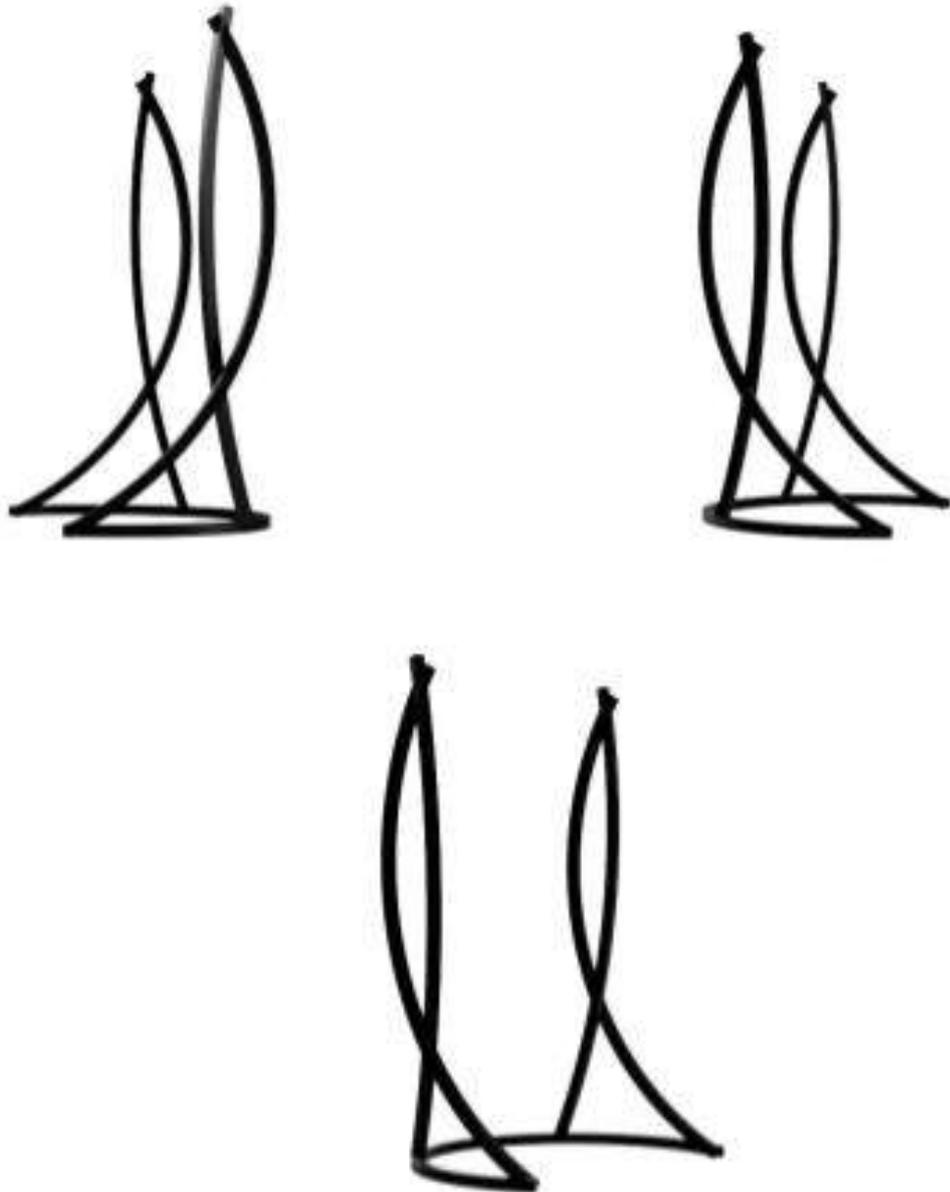


Figura 43: Perspectivas do esquema do pé de apoio. Desenvolvido por meio de modelagem 3D.

4.2.2 - Caixa

A caixa do totem é onde de fato está a funcionalidade do totem higienizador. É ali onde ficará o álcool gel e todo o mecanismo necessário para a sua operação.

Uma das demandas projetuais era que o totem apresentasse uma boa capacidade de álcool para evitar que precisasse ser recarregado a todo momento. Levando em consideração o limite presente nos recipientes para álcool gel a ter 5 litros de conteúdo (de acordo com as normas vigentes) o que se pensou foi em projetar um espaço onde coubessem duas embalagens com essa volumetria.

Dessa forma, o produto teria capacidade de operação de 5 litros mas com uma reserva de mais 5 litros para que pudesse ser substituído de pronto assim que o álcool chegasse ao fim.



Figura 44: O interior do totem. É possível notar as duas embalagens de álcool (uma em uso).
Elaboração própria.

O interior da caixa do totem foi então dividido em duas partes, a superior, onde ficam os galões de álcool em gel e na parte inferior onde estão os componentes eletrônicos.

Essa organização visa facilitar o processo de troca dos refis de álcool e a substituição das peças eletrônicas caso venham a apresentar qualquer tipo de defeito.

Além disso, a prateleira entre esses componentes surge como uma forma segura de isolar o álcool da parte elétrica do totem, evitando acidentes caso o álcool derrame sobre os circuitos.



Figura 45: A prateleira que setoriza o interior do componente. Além de contribuir para a segurança ainda torna a organização do produto melhor. Elaboração própria.

4.2.3 - Componentes de Automação

Como demonstrado anteriormente neste relatório, no mercado há grande disponibilidade de peças para a fabricação de um totem automatizado. Dessa forma, serão utilizados alguns implementos já existentes. O mecanismo é composto basicamente de um sensor, um motor peristáltico e uma placa controladora, acrescido das mangueiras que transportam o álcool em gel e as conexões entre os circuitos.

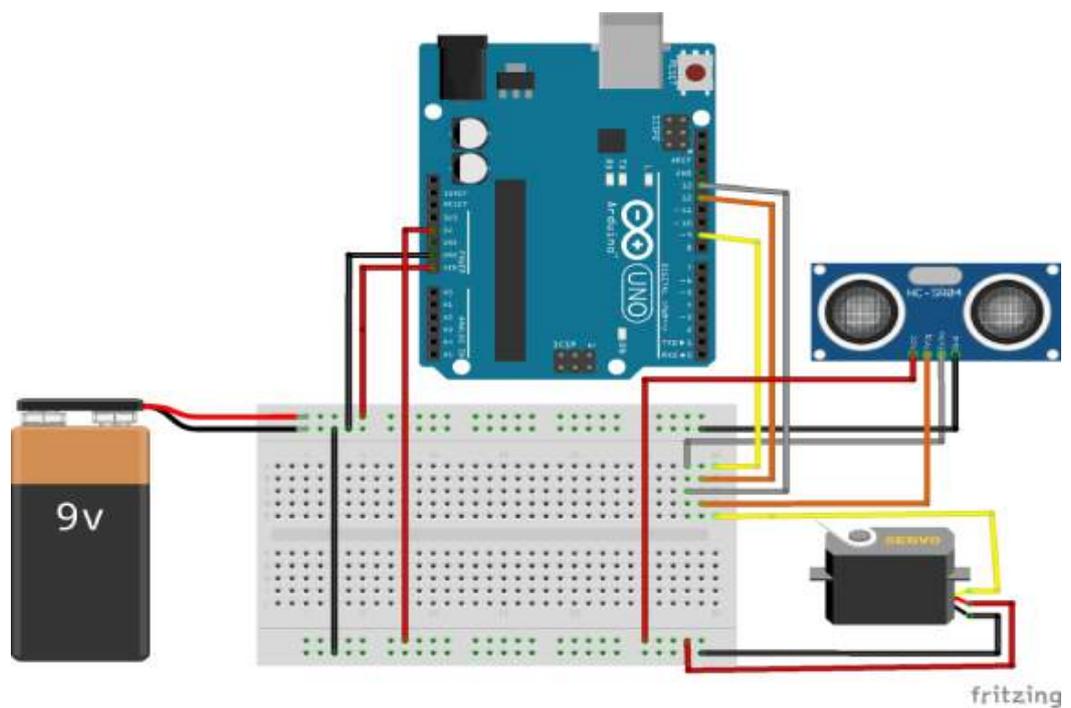


Figura 46: Exemplo de esquema de montagem do circuito.

Sensor:

O sensor a ser utilizado é o HC-SR04, um modelo de sensor ultrassônico. Esse tipo de sensor funciona emitindo uma onda de alta frequência, inaudível para o ouvido humano. A configuração se dá de acordo com o comprimento e a frequência da onda emitida, assim o sensor será capaz de detectar o objeto na distância adequada.²⁰



Figura 47 : Sensor HC-SR04 vista frontal e vista traseira.

20

<https://www.curtocircuito.com.br/datasheet/sensor/ultrassonico.pdf>
<https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/5273-art691>
<https://www.mecanicaindustrial.com.br/598-o-que-e-um-sensor-ultrassonico/>
<https://www.robocore.net/tutorials/primeiros-passos-com-sensor-ultrassonico>
<https://www.feg.unesp.br/Home/PaginasPessoais/ProfMarceloWendling/4---sensores-v2.0.pdf> (Acessados em Janeiro de 2020)



Figura 48 : o sensor ultrassônico localizado na parte inferior do totem, protegido por uma peça de acrílico. Elaboração própria.

É possível notar que há dois tambores na peça. Basicamente, um deles é responsável por emitir a onda sonora e o outro por recebê-la. A figura abaixo ajuda a compreender como se dá o funcionamento.

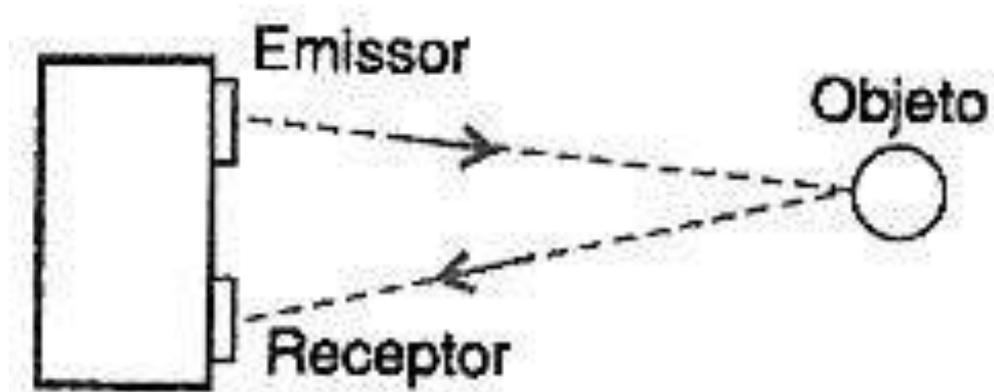


Figura 49: O esquema ajuda a compreender como se dá o funcionamento do sensor ultrassônico.

Características do produto²¹:

- Tensão de trabalho: 5VDC;
- Corrente de repouso: inferior a 2mA;
- Corrente de trabalho: 15mA;
- Distância de detecção: 2cm - 400cm;
- Resolução: 0,3cm;
- Ângulo efetivo: inferior a 15°;
- Ângulo de medição: 30°;
- Largura do pulso de entrada do acionador: 10μS
- Dimensões: 45 x 20 x 15mm;
- Peso: 9g

²¹ https://www.curtocircuito.com.br/sensor-ultrassonico-hc-sr04.html?gclid=CjwKCAiAsOmABhAwEiwAEBR0Zih8M1kuAe4gTyDL-xaUhjmfHlUgIvUpGfpAUb7IVihITziSQA7sNRoCqO8QAvD_BwE (Acessado em Janeiro de 2020)

Bomba Peristáltica:

A bomba peristáltica é responsável por fazer o álcool sair do recipiente e chegar até a mangueira de saída do totem.

A partir da energia gerada por meio de um fonte externa um rotor central é movimentado. Esse rotor geralmente está conectado junto a dois ou três roletes que pressionarão uma mangueira transpassada na bomba. Conforme ocorre essa pressão na mangueira é gerado um vácuo que desloca o conteúdo.

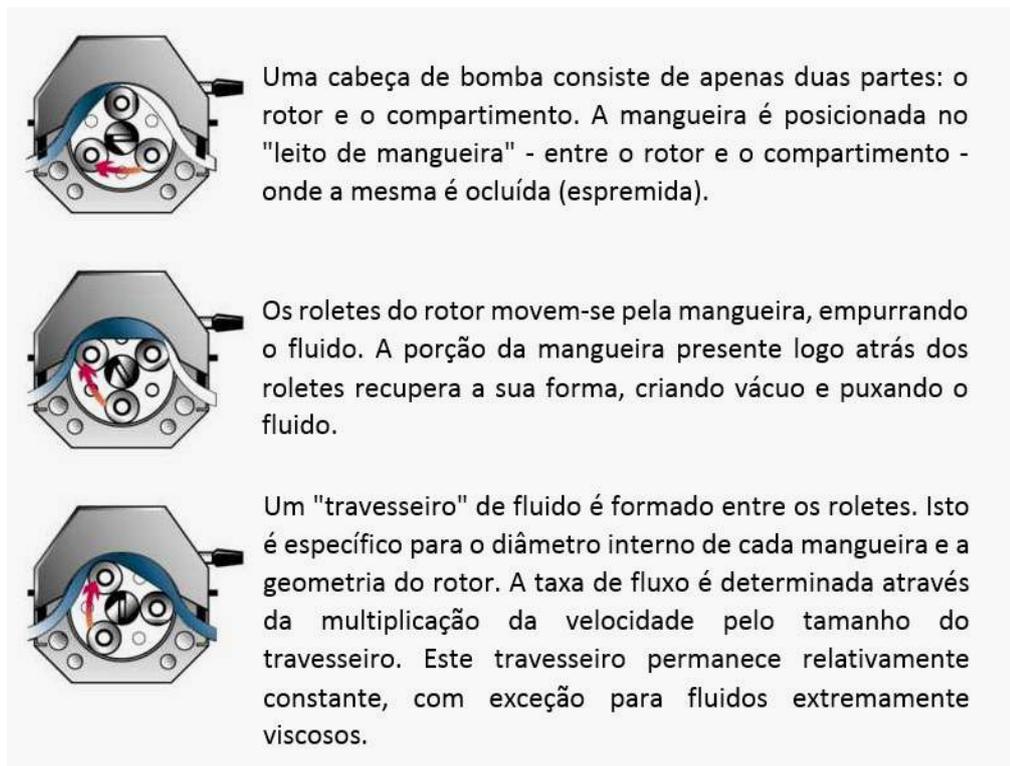


Figura 50: Esquemática do funcionamento de uma bomba peristáltica.



Figura 51: A bomba peristáltica presente no projeto, instalada na prateleira que separa as embalagens de álcool do circuito.

Placa Controladora:

Com a popularização das microcontroladoras -como as famosas Arduino- o processo de programação se tornou mais fácil. São várias as placas controladoras que permitem a utilização de softwares e hardwares de programação de uso livre. Podem ser compreendidos como um pequeno computador capaz de ser programado para variadas funções²².

Para o totem automatizado, é quase como o coração de todo o sistema eletrônico. A placa será responsável por efetuar a comunicação entre o sensor e a bomba peristáltica. É por ela também que será configurada a distância de reconhecimento do sensor e por quanto tempo o álcool será liberado.

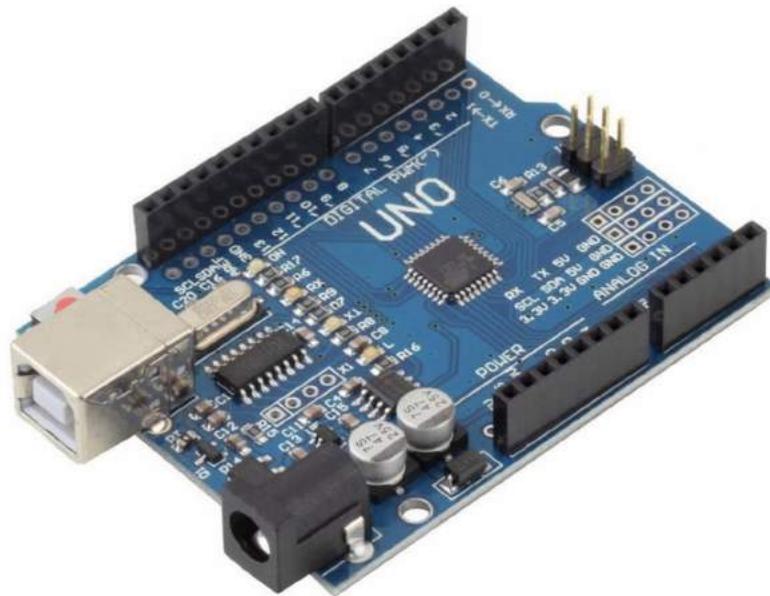


Figura 52: Exemplo de placa Arduino modelo Uno r3.

22

http://paginapessoal.utfpr.edu.br/gustavobborba/material/files/mc_noco esGerais.pdf (Acessado em Janeiro de 2020)

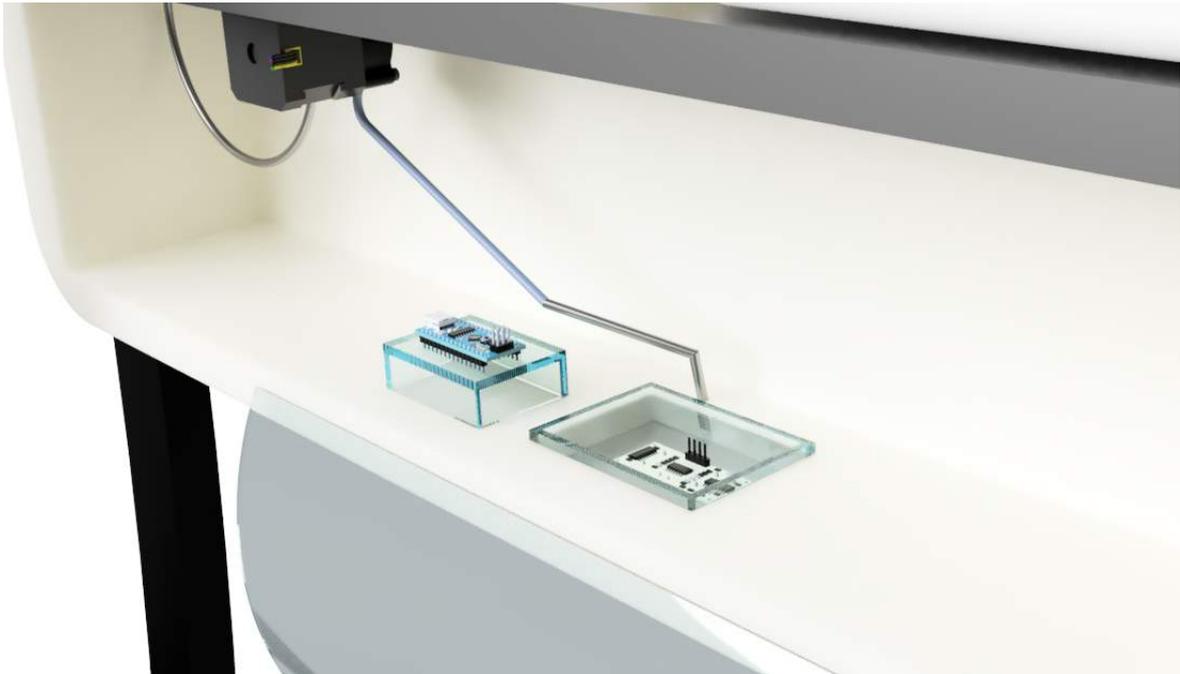


Figura 53: A microcontroladora pode ser vista na figura acima. Para que o interior da caixa fosse organizado ela foi situada sob um apoio de acrílico. Elaboração própria.

4.3 - Materiais e Processos de Fabricação

Caixa:

O material escolhido para a caixa foi o PVC (Policloreto de Vinila). É um plástico com bastante versatilidade sendo aplicado em diversos produtos presentes no dia-a-dia. Dentre as vantagens, a possibilidade de ser reciclado, seu peso considerado leve, a resistência mecânica e também contra reagentes químicos. É atóxico, e portanto um material seguro para o que o totem se propõe.

A caixa possui arestas curvas, que podem ser feitas com esse tipo de material. O custo pode ser considerado baixo e além disso ainda pode ser encontrado em abundância no mercado.

O PVC ainda pode ser facilmente adesivado, o que permite que o comprador consiga expôr a sua marca no totem.

O processo de fabricação se dá por meio da moldagem a vácuo, ou *vacuum forming*, que consiste em aquecer a chapa do material e moldá-la se utilizando de de um contra-molde. Com uma pressão sendo gerada, a chapa atinge a forma desejada.



Figura 54 : Exemplo do totem com publicidade da empresa brMalls.



Figura 55: Totem com aplicação de publicidade da Prefeitura do Rio de Janeiro.

Apoio:

O material definido para os pés de apoio foi o aço, dado a necessidade de suportar o peso da caixa e mantendo uma rigidez estrutural para a peça. Para o acabamento e devida proteção do aço foi escolhida a pintura eletrostática. Esse tipo de pintura prolonga a vida útil do alumínio contra a oxidação, riscos superficiais e ainda permite a aplicação de variadas cores. Para a concepção do projeto foi tomado como exemplo uma pintura na cor preta, mas é previsto que haja essa possibilidade de customização caso fosse requisitado pelo cliente.



Figura 56: Vista frontal do totem. Elaboração própria.

Como é possível notar nas imagens modeladas em 3D, o apoio é composto de 4 ligas de seção quadrada postas verticalmente e soldadas em uma base circular na horizontal.

Dentre os tipos de solda utilizada para aços, a solda TIG (Gás Inerte Tungstênio) é um dos métodos mais tradicionais para esse tipo de material. Como grande vantagem desse tipo de solda estão: A resistência mecânica da mesma e o acabamento final²³.

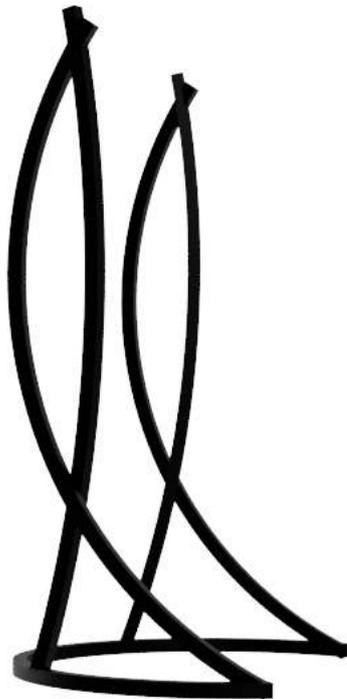


Figura 57: Vista em perspectiva dos pés de apoio. Elaboração própria.

²³ <https://aventa.com.br/novidades/soldagem-de-aluminio>
<https://alusolda.com.br/solda-tig/>

O processo capaz de curvar os tubos de seção quadrada se chama calandragem, feito a partir de um maquinário industrial. Basicamente essa máquina dispõe de três rolamentos de medidas customizáveis. A liga é inserida entre dois dos rolamentos e o terceiro será o responsável por provocar a curvatura.



Figura 58: Um exemplo do processo de calandragem. Retirado de: <https://www.youtube.com/watch?v=067u69Q2quc>

Fixação:

A fixação entre os subsistemas foi concebida por meio da utilização de parafusos sextavados junto a porcas nas medidas 6x100mm. Essa escolha se dá por ser um sistema já conhecido e que se adapta bem levando em consideração o material de ambos os sistemas, o alumínio e o MDF.

A instalação é simples, necessitando apenas que as peças disponham de furos que permitam a passagem dos parafusos.



Figura 59: Detalhe dos parafusos que fixam a base de apoio na caixa. Elaboração própria.

Implementos Industriais:

Complementando o projeto, esses são alguns dos itens essenciais para o funcionamento otimizado do totem. São eles:

Tranca:

Como levantado no capítulo 2, é essencial que haja uma fechadura para a caixa do totem. Ela serve para evitar que tanto os galões de álcool quanto os outros componentes fiquem expostos ao público.



Figura 60: Detalhe da tranca e chave para a tampa traseira do totem.

Dobradiça

Para que a porta traseira abra é necessário que haja um sistema de dobradiça. Foi utilizada no projeto duas, do tipo de pino simples, fixadas por meio de dois pares de parafusos para cada dobradiça.



Figura 61: Detalhe da dobradiça nas partes superior e inferior em uma das laterais da caixa do totem.

Tomada

Para o funcionamento do sistema de automatização é necessário que o totem esteja conectado junto a energia elétrica. Como solução poderia ser previsto o uso de baterias portáteis, mas a longo prazo, considerando uma vida útil limitada, acabaria sendo gerado um lixo bastante tóxico para o meio-ambiente.

Desse modo, uma melhor solução é o uso de energia por meio de uma fonte conectada diretamente a uma tomada. Para tanto, foi instalado uma tomada que sairá do circuito eletrônico presente na caixa e que percorrerá até o chão por dentro do tubo de alumínio vazado.

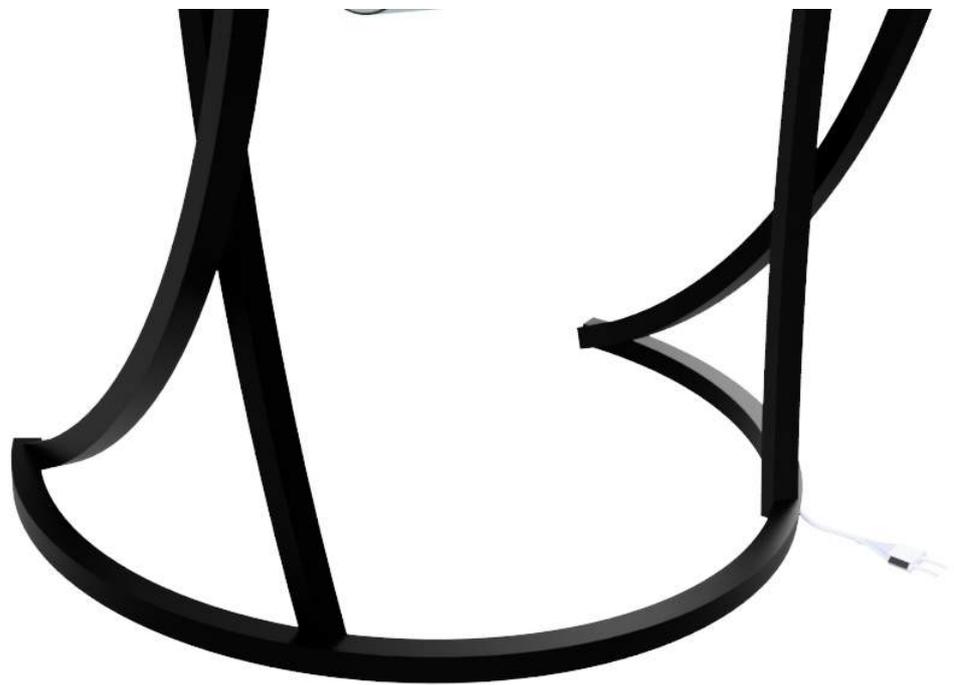


Figura 62: Tomada presente no totem, no canto direito da imagem.

Mangueiras internas e tubo de saída

O material ideal para as mangueiras é o silicone por conta das suas propriedades de não-toxicidade, essenciais para que o álcool em gel percorra o sistema sem que haja contaminação. O diâmetro desse tubo utilizado é de 4mm, permitindo uma passagem adequada para o sistema.

O tubo de saída é confeccionado em alumínio, garantindo resistência, principalmente por ser um item que estará na parte externa do totem.



Figura 63: Detalhe das mangueiras que conectam o sistema passando pela bomba peristáltica até o tubo de saída.

4.4 - Ergonomia de Uso

A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. O trabalho aqui tem uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas aqueles executados com máquinas e equipamentos, utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais.

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 2ªed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005

O livro Ergonomia: Projeto e Produção de Itiro lida será tomado como referência ergonômica para os estudos antropométricos que abrangem o projeto.

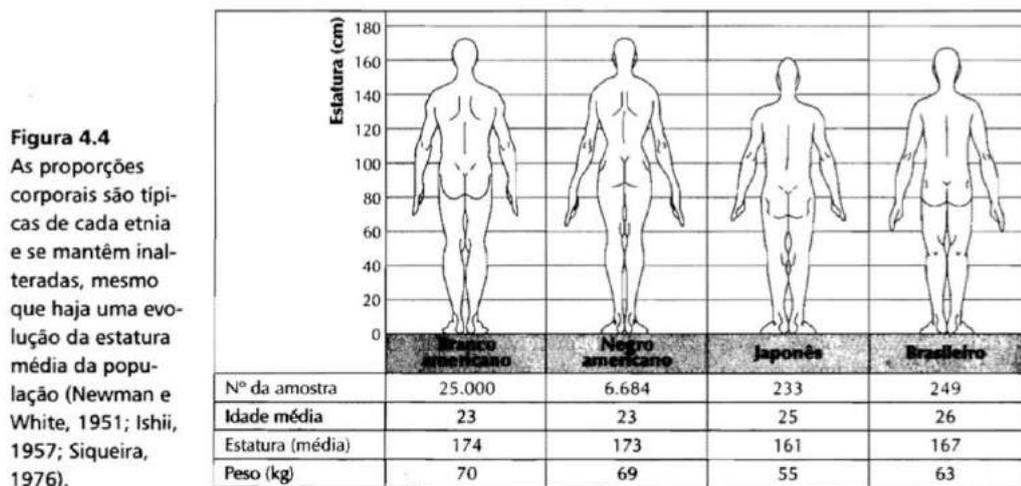


Figura 64: pg. 118 livro Itiro lida. De acordo com o estudo, a estatura média brasileira seria de 1,67m

Uma das questões importantes levantadas ao longo deste relatório foi o fato da inacessibilidade que a maioria dos totens oferece.

Portanto, era essencial que o totem desenvolvido possuísse boa ergonomia, contemplando não só o usuário padrão como também os deficientes que se utilizam de cadeiras de rodas, por exemplo.

Por conta disso, desde a fase de desenvolvimento de alternativas já surgiam estudos ergonômicos se utilizando de um modelo ergonômico 3d com o perfil de usuário de cadeira de rodas.



Figura 65: O Totem desenvolvido permite que cadeirantes acessem o produto de maneira frontal, adequadamente. Modelagem do Totem com elaboração própria. Modelagem de cadeirante modificada a partir de bloco 3d presente em banco de dados de uso livre (grabcad.com)

TABELA 4.8
Medidas de antropometria estática de trabalhadores brasileiros, baseadas em uma amostra de 3 100 trabalhadores do Rio de Janeiro (Ferreira, 1988). Origem: Brasil

Medidas de antropometria estática (cm)	Homens		
	5%	50%	95%
1.0 Peso (kg)	52,3	66,0	85,9
1.1 Estatura, corpo ereto	158,5	170,0	181,0
1.2 Altura dos olhos, em pé, ereto	148,0	158,5	170,0
1.3 Altura dos ombros, em pé, ereto	131,5	141,0	151,0
1.4 Altura do cotovelo, em pé, ereto	96,5	104,5	112,0
1.7 Compr. do braço na horizontal, até a ponta dos dedos	79,5	85,5	92,0
1.8 Profundidade do tórax (sentado)	20,5	23,0	27,5
1.9 Largura dos ombros (sentado)	40,2	44,3	49,8
1.10 Largura dos quadris, em pé	29,5	32,4	35,8
1.11 Altura entre pernas	71,0	78,0	85,0
2.1 Altura da cabeça, a partir do assento, corpo ereto	82,5	88,0	94,0
2.2 Altura dos olhos, a partir do assento, corpo ereto	72,0	77,5	83,0
2.3 Altura dos ombros, a partir do assento, ereto	55,0	58,5	64,5
2.4 Altura do cotovelo, a partir do assento	18,5	23,0	27,5
2.5 Altura do joelho, sentado	49,0	53,0	57,5
2.6 Altura poplitea, sentado	39,0	42,5	46,5
2.8 Comprimento nádega-poplitea	43,5	48,0	53,0
2.9 Comprimento nádega-punho	55,0	60,0	65,0
2.11 Largura das costas	12,0	15,0	18,0
2.12 Largura entre cotovelos	39,7	45,8	53,1
2.13 Largura dos quadris (sem pé)	29,5	32,4	35,8
5.1 Comprimento do pé	23,9	25,9	28,0
5.2 Largura do pé	9,3	10,2	11,2

Obs.: As numerações das medidas referem-se à Figura 4.13.

TABELA 4.9
Medidas de 400 trabalhadores em fábricas e 100 trabalhadoras de escritório na região paulista do ABC (Couto, 1995) Origem: Brasil

Medidas antropométricas estática (cm)	Mulheres				Homens					
	5%	50%	95%	Média	5%	95%	Média	D.P.		
1.1 Estatura	149	159	169	158,8	6,13	160	171,5	183,5	171,5	6,79
1.2 Altura dos olhos	138,5	147,5	157,5	147,6	5,98	149	159,5	172	160	6,61
1.3 Altura dos ombros	122	131	139,5	131	5,45	133	143	154,5	143,2	6,46
1.4 Altura dos cotovelos	92,5	99,5	107	99,5	4,29	100,5	109	118	109,1	5,31
1.5 Altura das mãos	56,5	61,5	67	61,8	3,31	59,5	66	73	66,1	4,31
1.9 Largura do tronco	34	38	44	38,9	3,27	36	43	49	42,8	4,70
1.10 Largura do quadril	33	39	45	39,1	4,03	29	36	42	35,5	3,63
2.6 Altura poplitea	36,5	40,5	45,5	40,9	2,56	44	48,5	53	48,8	2,75
2.9 Compr. poplitea-nádegas	41,6	45,5	49	45,3	2,62	42,5	47	51	46,9	2,67
4.1 Tamanho da mão	15	16,5	17,5	16,6	1,06	16	18	20	18,2	1,17

Obs.: As numerações das medidas referem-se à Figura 4.13. D.P. = desvio-padrão.

Figura 66: Tabelas retiradas do livro Ergonomia: Projeto e Produção, páginas 121 e 122.

As tabelas ajudam a compreender sobre os percentis brasileiros e consequentemente estabelecer como se dará a relação entre usuário e produto.

Partindo de um espectro geral, a menor estatura é compõe 5% para Mulheres de 149 centímetros e a maior estatura é a 95% para Homens, apresentando 183,5 centímetros.

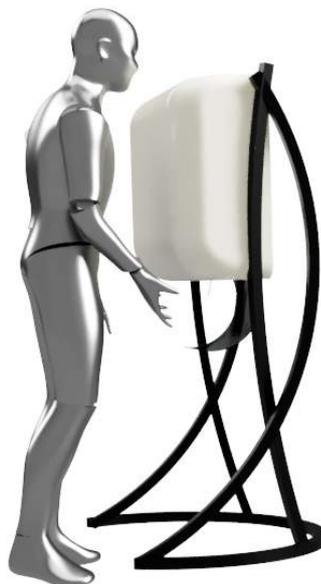


Figura 76: Estudo feito com modelo ergonômico medindo 170 centímetros. Tótem elaboração própria, modelo ergonômico retirado de banco de dados de uso livre (grabcad.com).

Para o estudo demonstrado na Figura 70 foi utilizado um modelo ergonômico com estatura de 170 centímetros. Essa dimensão surgiu tomando como base a média de estatura brasileira segundo Itiro lida de 167 centímetros. Essa margem contempla os percentis 5%, 50% e 95% para mulheres e 5% e 50% para homens.

Em um aspecto geral, a altura do totem se mostrou adequada, atendendo bem a quantidade de percentis esperados e sendo acessível para cadeirantes. Para o percentil 95% masculino haverá a necessidade de uma ligeira inclinação das costas para que as mãos acessem o dispositivo.

Tendo em mente que o produto é indicado para o uso coletivo em locais de grande circulação, o desejado era que contemplasse a maior quantidade de percentis possíveis, sendo também difícil que atendesse a totalidade de percentis.

Dessa forma, é possível afirmar que o dimensionamento do totem atendeu as expectativas.

Conclusão

O projeto desenvolvido surge como um início ao questionamento sobre como o totem de higienização pode ser pensado de uma maneira otimizada. Tem-se por ideal também que fomente o desenvolvimento e estudo ainda mais aprofundado não só para esse tipo de produto específico mas para outros do mesmo segmento que ajudem a sociedade a atravessar essa pandemia da melhor maneira possível.

Seria importante também um empenho das agências reguladoras que definissem normas específicas para esse nicho de produto dada a sua relevância no contexto atual. Esse tipo de normatização serviria como um norte para que outros projetistas já tivessem alguma mínima base referencial ao projetar esse tipo de totem. Enquanto esse fato ainda não ocorre, o campo para esse produto fica muito em aberto, e justamente por isso acabam sendo fabricados vários totens mal projetados no cotidiano.

Realizar o projeto foi desafiador, levando em conta o período de isolamento social e de aulas remotas, e certamente impuseram barreiras por conta desse novo modelo de ensino/orientação a distância. Também por conta do isolamento e das restrições impostas pelo coronavírus se tornou um pouco difícil um aprofundamento maior junto ao público-alvo que permitisse entender melhor as questões do produto efetivamente em campo.

De todo modo, ainda que minimamente, há na indústria alguns totens higienizadores que parecem procurar um empenho em propiciar um bom design. Esse fato torna esperançoso para que em um futuro hajam totens que melhor atendam o público.

Bibliografia

LÖBACH, Bernd. Design Industrial: Bases Para a Configuração dos Produtos Industriais. São Paulo: Blucher, 2001

IIDA, Itiro. Ergonomia - Projeto e Produção. São Paulo: Edgar Blucher, 2005

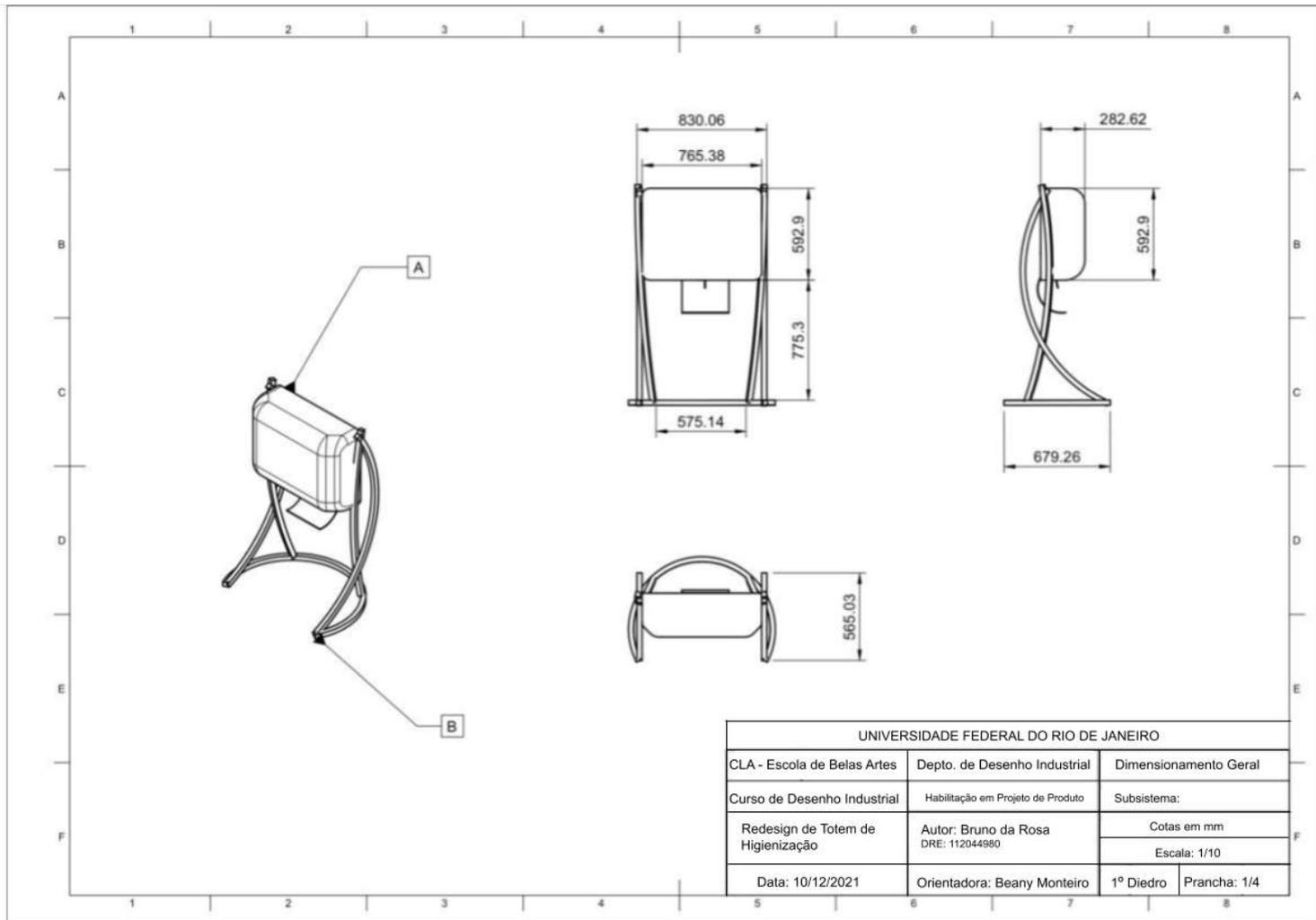
PAZMINO, Ana Veronica. Como Se Cria - 40 Métodos para Design de Produtos. São Paulo: Blucher, 2005

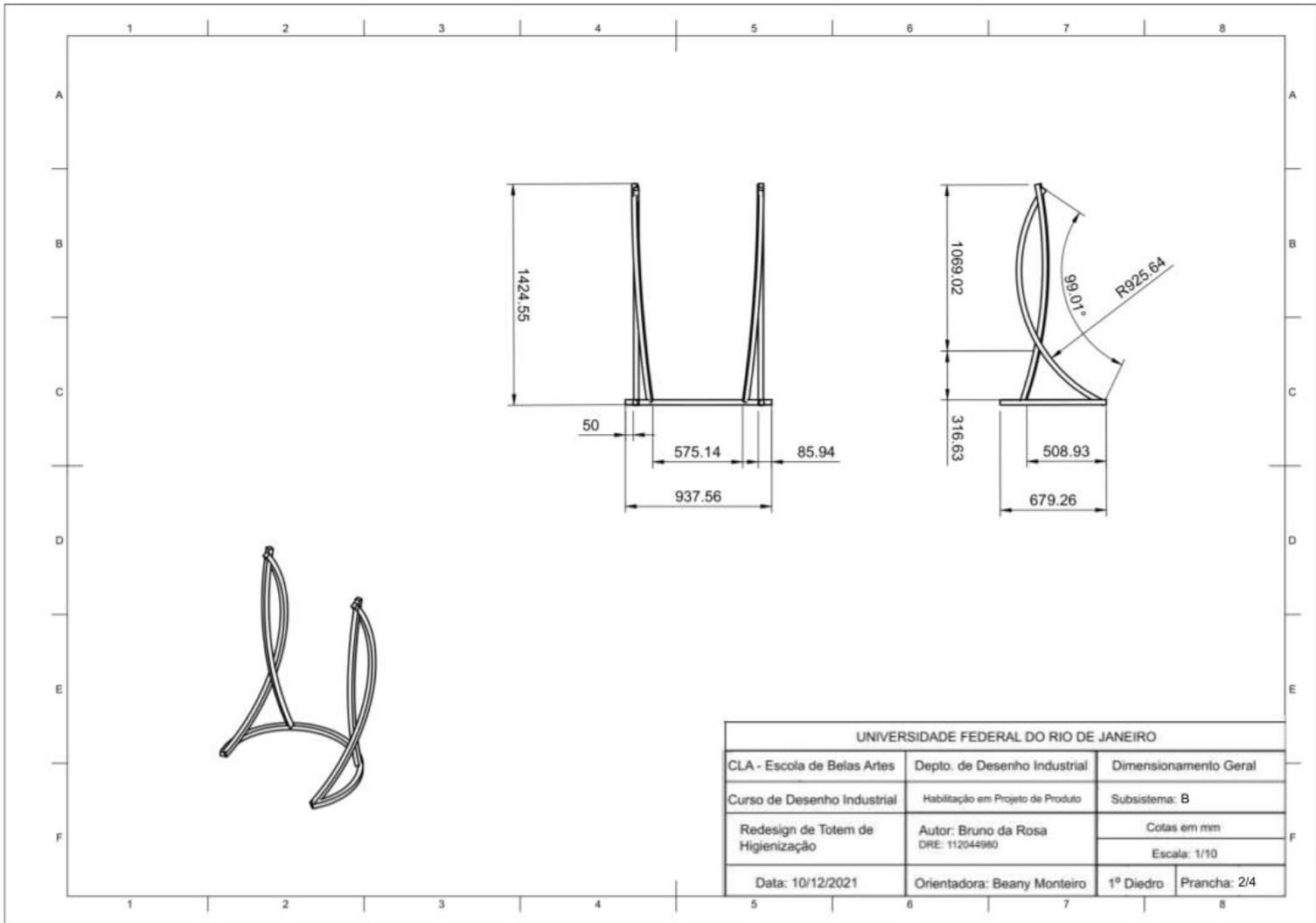
BAXTER, Mike. Projeto de Produto: Guia Prático Para o Design de Novos Produtos. São Paulo: Blucher, 2011

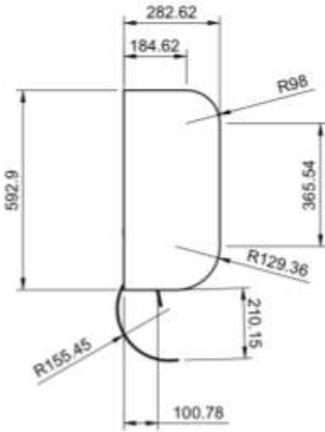
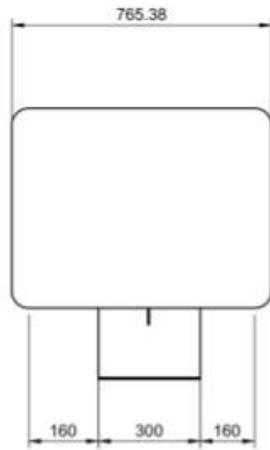
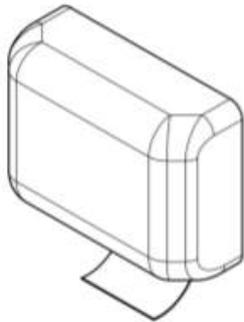
THACKARA, John. Plano B - O Design e As Alternativas Viáveis. São Paulo: Editora Saraiva, 2008

PANERO, Julius e ZELNIK, Martin. Dimensionamento Humano Para Espaços Interiores. São Paulo: Editora Gustavo Gili, 2008

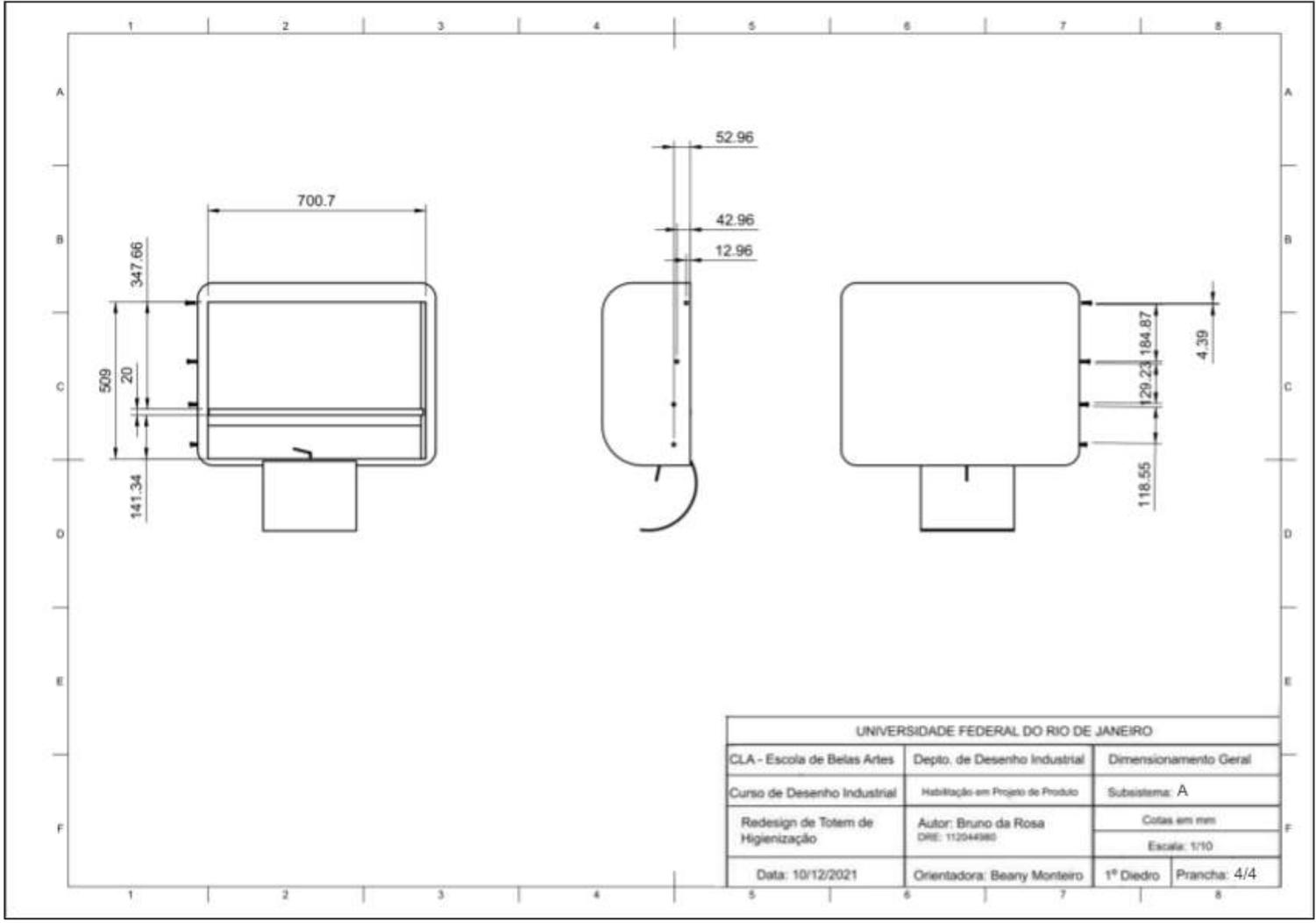
Anexos







UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			
CLA - Escola de Belas Artes	Depto. de Desenho Industrial	Dimensionamento Geral	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em Projeto de Produto	Subsistema: A	
Redesign de Tótem de Higienização	Autor: Bruno da Rosa DRE: 112044980	Cotas em mm	
		Escala: 1/10	
Data: 10/12/2021	Orientadora: Beany Monteiro	1º Dieder	Prancha: 3/4



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			
CLA - Escola de Belas Artes	Depto. de Desenho Industrial	Dimensionamento Geral	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em Projeto de Produto	Subsistema: A	
Redesign de Totem de Higienização	Autor: Bruno da Rosa DRE: 112044980	Cotas em mm	
		Escala: 1/10	
Data: 10/12/2021	Orientadora: Beany Monteiro	1º Diedro	Prancha: 4/4