

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PEDRO C. B. LOTIF**

**AYA: DESIGN DE PRODUTO DIRECIONADO  
À PORTADORES DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

**VOLTA REDONDA  
2020**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**AYA: DISPOSITIVO DIRECIONADO  
À PORTADORES DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Design do UniFOA como requisito à obtenção de título de bacharel em Design.

Aluna:

Pedro Cardoso Barroso Lotif

Orientador:

Prof. Moacyr Ennes

**VOLTA REDONDA**

**2020**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: AYA: DESIGN DE PRODUTO DIRECIONADO À PORTADORES DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA, elaborado por Pedro Cardoso Barroso Lotif apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do curso de Design

Aprovada em 22 de junho de 2020

Banca Avaliadora

Moacyr Ennes Amorim  
Professor Orientador  
Mestre - UniFOA

Bruno de Souza Corrêa  
Professor Avaliador  
Mestre - UniFOA

Marcos Kazuiti Mitsuyasu  
Professor Avaliador  
Doutor - UniFOA

## AGRADECIMENTOS

Hoje é um dia especial, principalmente para minha avó e mãe, a realização de um sonho de ambas. Agradeço pela oportunidade que me deram e percebo que é um privilégio me graduar em uma instituição paga, sem ter de colocar a mão no meu próprio bolso ou trabalhar arduamente para consegui-la. Acho doídero ver que tive a capacidade de concluir uma graduação da mesma forma que concluí outras etapas da minha vida, e também, engraçado notar que estudar/aprender algo de um modo não convencional incomoda tanto os outros, e concluir que ainda existe um despreparo na sociedade para o diferente. Obrigada mãe, por bancar a facul, avó por bancar o lanche, amigos pela companhia das cervejas e Moacyr por incentivar a criatividade e ser um ótimo profissional e amigo, demonstrando sempre a capacidade de liderar e expor sua opinião de forma colaborativa. Agradeço ao professor Bruno Correa por suas matérias e conteúdos relevantes em suas aulas, sempre buscando a entrega do trabalho acadêmico com excelência. Agradeço ao professor Marcos Mitsuyasu que sempre tentou ajudar os alunos da melhor forma possível, sempre de bom humor e com embasamento técnico, adaptando-se ao

novo sem ficar para trás. Agradeço à minha irmã Sarah Lotif e aos meus irmãos Daniel Ramalho, Pedro Azevedo e Caio Gama, e também minha cunhada Fernanda Caldeira, por estarem ao meu lado na vida e no boteco. Eu não me formaria na faculdade se não fossem minhas bebedeiras diárias, porque ensino tem que ser conciliado com lazer, para não se tornar maçante e nos extrair o mecânico de uma vida robotizada. Agradeço ao meu pai Assef. Agradeço ao tio Luiz do pé universitário, sempre bem humorado e nos servindo as cervejas mais geladas, tornou-se um amigo. Agradeço às tias do caldo, que alegremente me alimentavam todos os dias depois das aulas com o mais delicioso cardápio de self-service. Vocês todos fizeram parte dessa trajetória de uma forma importante, sempre demonstraram simpatia e carinho, algo de suma importância no cotidiano de todos, e por isso eu vos agradeço. Lansaro a braba.

## RESUMO

O autismo é um transtorno pouquíssimo explorado e estudado no país. Atualmente, no Brasil, não há pesquisas específicas ou uma quantidade de indivíduos diagnosticados com TEA (transtorno do espectro autista), sendo a última pesquisa realizada em 2011 por um médico. Pessoas autistas têm diferentes níveis de autismo, exigindo diferentes tipos de cuidados adequados a elas. O objetivo do desenvolvimento deste projeto é a criação de um dispositivo, que ajude essas pessoas com suas necessidades e dificuldades diárias, promovendo uma melhoria na qualidade de vida por meio de diferentes estímulos fornecidos pelo dispositivo, de acordo com as necessidades de cada usuário. A geração de relatórios de dados específicos ajudará especialistas e profissionais a obter informações que podem ser difíceis ou impossíveis de extrair de uma pessoa autista sem o produto, dependendo do grau em que estão no espectro autista. Este projeto mostra a importância do design sendo usado de forma concisa, seguindo o método *Design Thinking*. Este método é segregado em 6 etapas: imersão preliminar, imersão profunda, síntese / análise de dados, ideação e prototipagem / testes.

**Palavras-chave:** Design de Produto; Design de Aplicativo; Design gráfico; Autismo; Inclusão Social.

## ABSTRACT

*Autism is a disorder that is very unexplored and studied in the country. Currently in Brazil, there is no specific research or an amount of individuals diagnosed with ASD (autism spectrum disorder), the last research being fulfilled in 2011 done by a doctor. Autistic people have different levels of autism, requiring different kinds of care suited for them. The purpose of this project's development is for device creation, which helps these people with their daily needs and difficulties, promoting an improvement in the quality of life through different stimuli provided by the device given according to the needs of each user. Generating specific data reports will help specialists and professionals to obtain information that might be difficult or impossible to extract from an autistic person without the device, depending on which degree they are on the autism spectrum. This project shows the importance of the design by being used concisely, following the Design Thinking method. This method is segregated into 6 steps: Preliminary immersion, deep immersion, synthesis/analysis of data, ideation, and prototyping/tests.*

**Keywords:** *Product Design; Application Design; Graphic Design; Autism; Social Inclusion.*

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Introdução.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Justificativa.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>17</b>
1.3.1 Objetivo Geral.....	17
1.3.2 Objetivo Específico.....	18
<b>1.4 Métodos e técnicas.....</b>	<b>19</b>
<b>2 IMERSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 O autismo.....</b>	<b>22</b>
2.1.1 Níveis.....	26
2.1.2 Neurotípico.....	27
2.1.3 Estereotipia.....	28
2.1.4 Causas.....	29
2.1.5 <i>Trigger</i> .....	30
2.1.6 <i>Meltdown</i> .....	32
2.1.7 <i>Life quality</i> .....	33
2.1.8 Autonomia.....	34
2.1.9 Tratamentos.....	35
<b>2.2 Tipografia.....</b>	<b>36</b>
<b>2.2.1 Palíndromos.....</b>	<b>38</b>
2.2.2 Tipografia em UI.....	39
<b>2.3 Tecnologias.....</b>	<b>46</b>
<b>2.4 Ergonomia.....</b>	<b>68</b>
2.4.1 Controles.....	70
2.4.2 Manejos.....	74
2.4.3 Pegas.....	76
<b>2.5 Usuários.....</b>	<b>78</b>
2.5.1 Autista.....	79
2.5.2 Profissionais.....	79
2.5.3 Moderadores.....	79
2.5.4 Personas.....	80

2.6 Similares.....	87
<b>3 SÍNTESE.....</b>	<b>99</b>
3.1 Funções práticas.....	99
3.1.1 Produto físico.....	99
3.1.2 Aplicativo.....	101
3.2 Funções estéticas.....	102
3.3 Funções simbólicas.....	103
3.4 Requisitos.....	104
3.5 Restrições.....	104
<b>4 IDEIAÇÃO.....</b>	<b>105</b>
4.1 Brainstorming.....	105
4.1.1 Dispositivo.....	106
4.1.1.1 Funcionalidades.....	107
4.1.1.2 Forma.....	108
4.1.1.3 Eletrônicos.....	110
4.1.1.4 Geração de alternativas.....	111
4.1.1.5 Mockup de testes de pega.....	120
4.1.2 Aplicativo.....	139
4.1.3 Marca.....	142
4.1.3.1 Seleção de ideias promissoras.....	143
<b>5 PROTÓTIPO.....</b>	<b>147</b>
5.1 Esquema eletrônico.....	147
5.2 Definição de materiais.....	148
5.3 Detalhamento técnico.....	148
5.3.1 Desenho técnico.....	148
5.3.2 Rendering.....	149
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>162</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>164</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama do <i>Design Thinking</i> .....	20
Figura 2 - Double Diamond.....	20
Figura 3 - Autism.....	23
Figura 4 - Evolve.....	24
Figura 5 - Research.....	25
Figura 5 - Levels.....	26
Figura 6 - Estereotipia.....	28
Figura 7 - hypersensitivity.....	31
Figura 8 - Impressão do Bi Sheng.....	37
Figura 9 - Impressão do Gutenberg.....	37
Figura 10 - Legibilidade em dispositivos.....	39
Figura 11 - Legibilidade em dispositivos.....	40
Figura 12 - Diferenças de tamanhos.....	40
Figura 13 - Medidas.....	41
Figura 14 - <i>Golden Ratio</i> .....	42
Figura 15 - Tamanho ideal.....	43
Figura 16 - Aplicação do alinhamento.....	44
Figura 17 - Aplicação do alinhamento.....	45
Figura 18 - Explicação levantamento tecnológico.....	47
Figura 19 - Movimentos de controle.....	69
Figura 20 - Conscientização ergonômica.....	71
Figura 21 - Tipos de controle, funções e características.....	72
Figura 22 - Tipos de manejo.....	75
Figura 23 - Analogia mecânica.....	75
Figura 24 - Áreas de contato.....	76
Figura 25 - Áreas de contato.....	76
Figura 26 - Manejos na chave de fenda.....	77
Figura 27 - Manejos em video-games.....	78
Figura 28 - Brainstorm.....	105
Figura 29 - Experiências sensoriais.....	106
Figura 30 - Funcionalidades.....	107

Figura 31 - Formas geométricas.....	108
Figura 32 - Manche, pega antropomorfa.....	109
Figura 33 - Peças eletrônicas.....	110
Figura 34 - Pensamento de funções.....	111
Figura 35 - Esboço grosso de possíveis formas.....	112
Figura 36 - Alternativas interessantes.....	113
Figura 37 - Outras alternativas com detalhamento.....	114
Figura 38 - Desenho simples em <i>Golden Ratio</i> .....	116
Figura 39 - Desenho preenchido em <i>Golden Ratio</i> .....	116
Figura 40 - Desenho simples em <i>Golden Ratio</i> retrabalhado.....	117
Figura 41 - Desenho preenchido em <i>Golden Ratio</i> a retrabalhado.....	118
Figura 42 - Alternativas base.....	119
Figura 43 - Alternativas base.....	120
Figura 44 - Mãos.....	123
Figura 45 - 23 anos usando o analógico.....	124
Figura 46 - 85 anos usando o analógico.....	125
Figura 47 - 23 anos usando os botões.....	126
Figura 48 - 85 anos usando os botões.....	127
Figura 49 - 23 anos usando placa textura.....	128
Figura 50 - 85 anos usando placa de textura.....	129
Figura 51 - 23 anos usando sensor.....	130
Figura 52 - 85 anos usando sensor.....	131
Figura 53 - 23 anos usando vibração.....	132
Figura 54 - 85 anos usando vibração.....	133
Figura 55 - 23 anos visualizando led.....	134
Figura 56 - 85 anos visualizando led.....	135
Figura 57 - 23 anos pegada lateral.....	136
Figura 58 - 85 anos pegada 2 mãos.....	137
Figura 59 - 23 e 85 anos diferença.....	138
Figura 60 - Telas wireframe.....	141
Figura 61 - Alternativas da marca.....	144
Figura 62 - Golden Ratio.....	146
Figura 63 - Distribuição eletrônica.....	147
Figura 64 - <i>rendering</i> conjunto.....	149

Figura 65 - <i>rendering</i> conjunto.....	150
Figura 66 - <i>rendering</i> conjunto.....	151
Figura 67 - <i>rendering thumb</i> .....	152
Figura 68 - <i>rendering</i> sensor cardíaco.....	153
Figura 69 - <i>rendering</i> conjunto.....	154
Figura 70 - <i>rendering</i> conjunto.....	155
Figura 71 - <i>rendering</i> adaptador de carregamento.....	156
Figura 72 - <i>rendering</i> entrada usb-c.....	157
Figura 73 - <i>rendering</i> base.....	158
Figura 74 - adaptador encaixado na base.....	159
Figura 75 - <i>rendering</i> carcaça inferior.....	160
Figura 76 - <i>rendering</i> entrada usbc.....	160
Figura 77 - sem a carcaça de cima.....	161

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Levantamento e análise tecnológica 1.....	48
Quadro 2 - Levantamento e análise tecnológica 2.....	49
Quadro 3 - Levantamento e análise tecnológica 3.....	50
Quadro 4 - Levantamento e análise tecnológica 4.....	51
Quadro 5 - Levantamento e análise tecnológica 5.....	52
Quadro 6 - Levantamento e análise tecnológica 6.....	53
Quadro 7 - Levantamento e análise tecnológica 7.....	54
Quadro 8 - Levantamento e análise tecnológica 8.....	55
Quadro 9 - Levantamento e análise tecnológica 9.....	56
Quadro 10 - Levantamento e análise tecnológica 10.....	57
Quadro 11 - Levantamento e análise tecnológica 11.....	58
Quadro 12 - Levantamento e análise tecnológica 12.....	59
Quadro 13 - Levantamento e análise tecnológica 13.....	60
Quadro 14 - Levantamento e análise tecnológica 14.....	61
Quadro 15 - Levantamento e análise tecnológica 15.....	62
Quadro 16 - Levantamento e análise tecnológica 16.....	63
Quadro 17 - Levantamento e análise tecnológica 17.....	64
Quadro 18 - Levantamento e análise tecnológica 18.....	65
Quadro 19 - Levantamento e análise tecnológica 19.....	66
Quadro 20 - Levantamento e análise tecnológica 20.....	67
Quadro 21 - Persona 1.....	81
Quadro 22 - Persona 2.....	82
Quadro 23 - Persona 3.....	83
Quadro 24 - Persona 4.....	84
Quadro 25 - Persona 5.....	85
Quadro 26 - Persona 6.....	86
Quadro 27 - Ficha de similar 1.....	87
Quadro 28 - Ficha de similar 2.....	88
Quadro 29 - Ficha de similar 3.....	89
Quadro 30 - Ficha de similar 4.....	90
Quadro 31 - Ficha de similar 5.....	91

Quadro 32 - Ficha de similar 6.....	92
Quadro 33 - Ficha de similar 7.....	93
Quadro 34 - Ficha de similar 8.....	94
Quadro 35 - Ficha de similar 9.....	95
Quadro 36 - Ficha de similar 10.....	96
Quadro 37 - Ficha de similar 11.....	97
Quadro 38 - Ficha de similar 12.....	98
Quadro 39 - Seleção de ideias promissoras.....	115
Quadro 40 - Mão masculina.....	121
Quadro 41 - Mão feminina.....	122
Quadro 42 - Fluxograma.....	140
Quadro 43 - Seleção 1.....	143
Quadro 44 - Seleção 2.....	145

# ANEXOS

Anexo 1 - Desenhos técnicos.....	167
----------------------------------	-----

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Introdução

O termo “autismo” surgiu em 1908 por Eugen Bleuler entre pacientes esquizofrênicos. Nos anos 40 trabalhando separadamente Hans Asperger e Leo Kanner eram pioneiros nas pesquisas. Ambos especialistas tinham visões e opiniões bem diferentes, enquanto Asperger considerava-os como excepcionalmente capazes, Kanner as descrevia como crianças severamente afetadas. Por mais que fossem opiniões distintas, elas contribuíram para pesquisas nas próximas décadas.

Leo Kanner fez um estudo em 1943 que notou problemas de interações sociais, sensibilidades sensoriais, boas capacidades intelectuais, dificuldades em relação à mudanças de rotinas, ecolalia<sup>1</sup>, entre outros problemas/virtudes.

Ao decorrer dos tempos, novos estudos e descobertas foram feitas por diferentes profissionais da área, na década de 70 o termo se tornou mais familiarizado entre as pessoas. Na década de 80 uma espécie de educação terapêutica para dementes foi iniciada pela fundação Erica, nessa época ainda havia a confusão do autismo com atraso mental e psicose. (MANDAL, 2019)

Visando essas dificuldades enfrentadas pelos autistas, constata-se que há maneiras de reduzi-las, utilizando ferramentas distintas, dentre elas uma das utilizadas é nativa, chamada de estereotipia, que se apresenta de diferentes formas nos autistas, cada um tem a sua. Esse método é bem eficaz para diversas finalidades, desde reorganização mental até mesmo assimilação de felicidade. Um cenário que pode ser utilizado para exemplificar a estereotipia, é quando você se depara com o autista fazendo o movimento pendular ou balançar das mãos.

---

1 ECHOLALIA pode ser definida como uma forma de afasia em que o paciente repete mecanicamente palavras ou frases que ouve.

Com ferramentas e estudos dentro do Design conjuntamente à psicologia consegue-se elaborar um dispositivo que ajude essas estereotípias e até direcioná-las de outra forma. Atualmente existem brinquedos que os ajudam, listar todas as estereotípias seria impossível sabendo-se que ela varia o movimento que pode ser diferente para cada pessoa com TEA.

## 1.2 Justificativa

Constata-se que a estereotípias ajuda desde a reorganização mental para evitar uma crise/surto até ajuda em foco e concentração em determinadas atividades.

De acordo com declarações de pessoas no espectro e profissionais da área a estereotípias funciona como uma prevenção e não um curativo, ajuda a controlar-se para que não ocorra um surto, pessoas mais adultas têm a mentalidade mais evoluída em relação à isso, que ao perceber que vivencia um evento que tenha a possibilidade de um *meltdown*<sup>2</sup> deixam aquele ambiente para se organizar, já as crianças têm uma maior dificuldade de fazer uma análise desse ambiente e ao invés de deixá-lo, choram e possivelmente surtam. (PETRY, 2019; GAIATO, 2019)

Um fenômeno apontado como regular para um indivíduo neurotípico pode dar-se encarado como estímulo hostil para uma pessoa com TEA, na altura de ocasionar inquietude e torturas incapacitantes.

O sujeito que apresenta hipersensibilidade a estímulos auditivos, olfativos e visuais vivenciará um ápice desagradável de um modo tão intenso que em múltiplas ocasiões optará por manter-se ao conforto de sua residência ao invés de sair, deslocar-se a eventos com um grande número de pessoas ou visitar casas de

---

<sup>2</sup> MELTDOWN também conhecido como colapso é uma falta de controle emocional temporário do indivíduo. Pode ser provocado por uma frustração ou stress e manifestar através de gritos, movimentos repetitivos, agitação e auto agressão. (APARECIDA, 2018)

terceiros; em resumo ele prefere/sente-se seguro em casa em relação ao se aventurar no desconhecido.

Diante deste cenário, percebe-se que é um ponto interessante a ser explorado e desenvolvido, visando propiciar uma qualidade de vida a mais para o autista e pessoas ao seu entorno. Contribuindo assim uma melhor inclusão e melhora na vivência ao âmbito social.

### **1.3 Objetivos<sup>3</sup>**

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um produto correlacionado com um aplicativo que ajude/substitua às estereotipias do autista visando uma melhoria na qualidade de vida da pessoa no espectro e também de seus familiares com ajuda de técnicas, estímulos sensoriais e ações conjuntas entre profissional/família/autista.

---

<sup>3</sup> Os objetivos devem ser definidos claramente de forma operacional. Por exemplo, "melhorar a aprendizagem" simplesmente não serve. Deve haver uma especificação mais clara, como "aprender a produzir desenhos animados no programa de design gráfico XYZ" ou "aprender a montar a parte mecânica do rádio modelo ABe". (IIDA, 2005, p. 32)

### 1.3.2 Objetivo Específico

□ Elaborar um aplicativo que configure e dê leitura de dados do produto a ser desenvolvido.

□ Desenvolver um dispositivo que ajude o autista na hora de reorganização mental para prevenção de crise.

□ Criar uma relação entre autista, profissional e família com o produto.

## 1.4 Métodos e técnicas

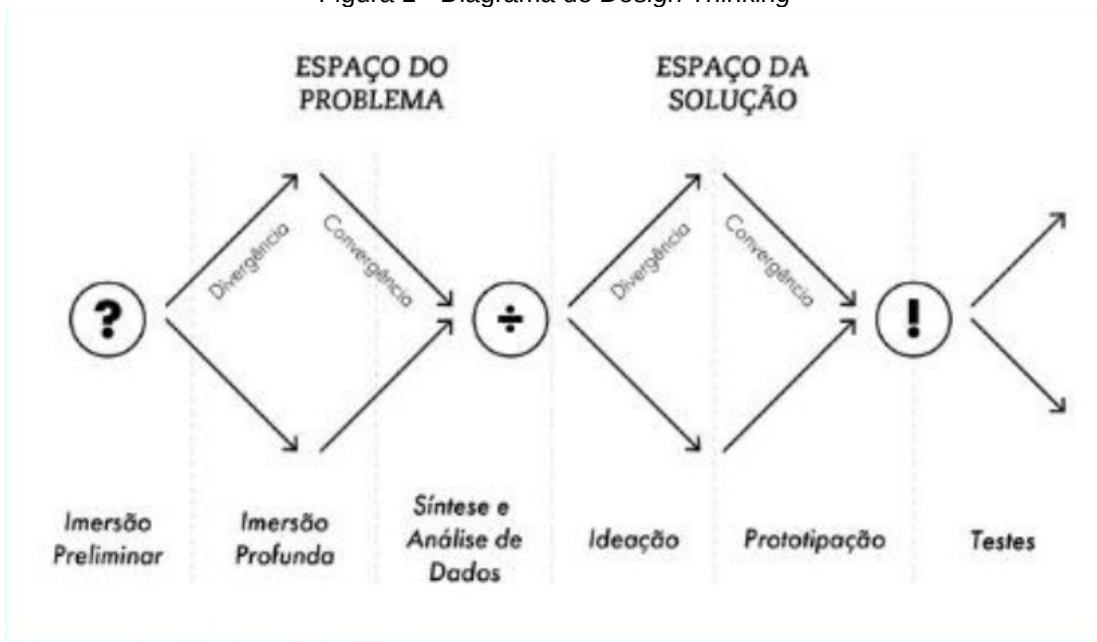
O método a ser utilizado no desenvolvimento deste projeto é o *Design Thinking* apresentado por RUSCHEL (2018) em seu e-book *50 ferramentas para o Design Thinking* publicado em 2018. O processo será composto de 6 etapas que RUSCHEL (2018) se inspirou em vários autores, principalmente *VIANNA, Maurício*.

Contudo vale a pena ressaltar que o Design Thinking vem se tornando um excelente método na elaboração de um projeto, seja ele serviço, produtos e etc; com ele dispomos de uma imersão mais significativa, convergindo um desenlace sublime. No entanto, o número de etapas utilizadas neste método, varia de autor para autor, não obstante de forma geral todos compartilham de um mesmo pensamento, isto é, vai de Imersão/análise até prototipagem/teste.

*O Design Thinking é um modelo de pensamento que mostra de forma simplificada como ocorre o processo de Design nos dias de hoje; ou seja, é uma forma didática de explicar como um Designer pensa. Por isto, ele está estritamente relacionado com a maneira que os projetos são desenvolvidos e buscam inovar. (RUSCHEL, 2018, p.18)*

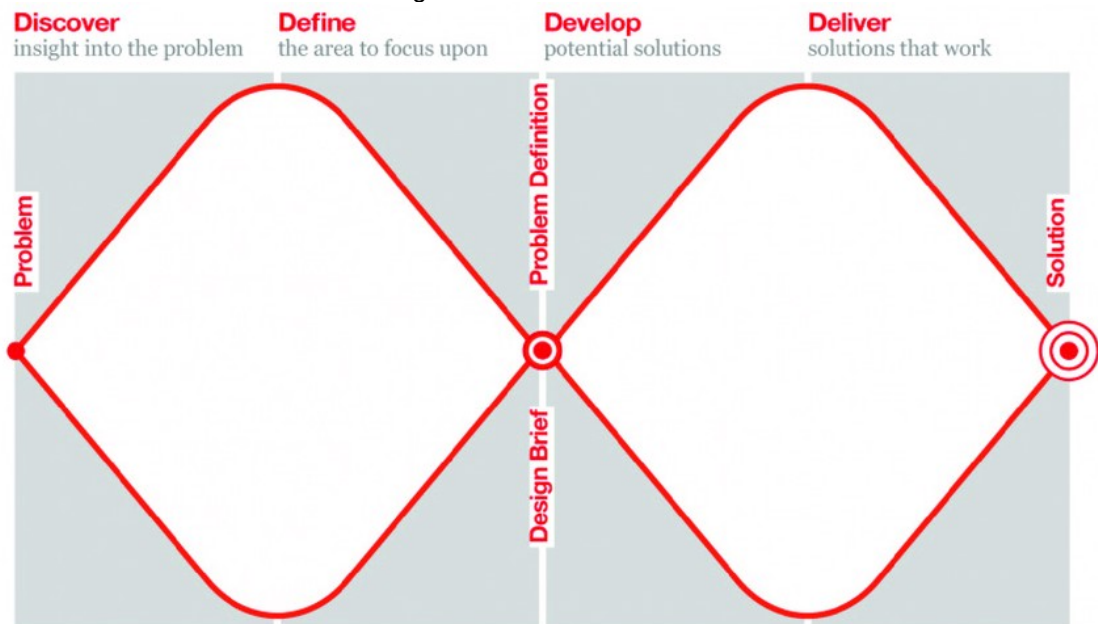
Com seus estudos aprofundados no *Design Thinking*, RUSCHEL (2018) desenvolveu um diagrama (figura 1) onde mostra os movimentos, espaços de problema e solução; que se assemelha bastante com o *Double Diamond* do *Design Council* (figura 2).

Figura 1 - Diagrama do *Design Thinking*



Fonte: RUSCHEL (2018)

Figura 2 - Double Diamond



Fonte: Design Council (2014)

O esclarecimento das etapas citadas constam logo abaixo:

**Imersão preliminar:** Onde se compreende o problema e o enquadra corretamente para evitar equívocos para que se possa chegar até mesmo em soluções inovadoras dentro deste mercado alvo. Nesta etapa o ideal é que se prepare sua pesquisa junto de especialistas e utentes.

**Imersão profunda:** Aqui é o instante de ter empatia com o usuário onde se tenta compreendê-lo melhor dentro do contexto, utilizando-se de variadas técnicas e ferramentas do *Design Thinking* para que possamos nos colocar no lugar do usuário efetivamente.

Nas fases de imersão será utilizado a pesquisa desk como ferramenta para levantamento de dados destinado ao presente projeto.

**Análise e Síntese:** Nesse momento, se analisa, sintetiza e interpreta os dados previamente coletados. É a etapa mais densa onde após a análise se consiga gerar insights relevantes ao projeto nos dando um direcionamento claro e objetivo. Vale ressaltar que a fase de análise será elaborada conjuntamente com o levantamento de dados realizado na imersão, dispensando assim um capítulo à parte.

**Ideação:** O ápice no qual se estimula a criatividade, com o escopo de gerar idéias utilizando-se de ferramentas e técnicas, que após concluída a geração dessas ideias, se consiga juntá-las para atingir a "solução" que seguirá para a etapa seguinte.

Será utilizado *brainstorming* como uma das ferramentas, essa ferramenta também é conhecida como “tempestade de ideias”, nesse momento coleta-se diferentes ideias para que possa extrair a mais promissora que atenda aos objetivos pré definidos.

**Prototipação:** Permite transformar essas ideias em algo que possa ser apresentado às pessoas, um processo de lapidação e aprimoramento; o momento de se tangibilizar as ideias.

Como diz Tim Brown, atual CEO (Chief Executive Officer) da empresa Ideo, os protótipos aceleram o processo de inovação porque eles permitem que coloquemos nossas ideias para o mundo e, desta forma, conseguimos ver as suas forças e fraquezas. Portanto, quanto mais cedo o fizermos, mais rápido as ideias irão evoluir. (BROWN apud RUSCHEL, 2018, p.75)

**Teste:** Se consiste no teste da solução em contextos reais, que pode ser tanto no mercado quanto com usuários de teste, antes do lançamento para todo mercado. Nessa parte ainda podemos fazer modificações e lapidações para obter um bom produto.

## 2 IMERSÃO

### 2.1 O autismo

Um termo bem difícil de ser explicado com exatidão pelo motivo de estar em frequente mudança nos últimos 80 anos desde sua existência. Quanto mais o tempo passa, dentro do espectro coisas se alteram, agregam, evoluem, e fica cada vez mais abrangente. Indivíduos com TEA (TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA) apresentam tanto habilidades quanto disfunções notórias, alguns sinais são de fácil percepção pelo observador e outros não tanto. Atualmente no espectro, especialistas o segregam em 3 graus (grave, médio, leve), e dentro desses graus consegue-se ter uma evolução, então um autista pode ser diagnosticado no grau grave e por meio de terapias, acompanhamento e etc, pode passar para o diagnóstico de grau médio e assim adiante.

Em geral, a maioria das definições refere-se às características sociais, de linguagem e de comportamento incomum (p.ex., respostas estereotipadas) dos indivíduos com autismo. (WHITMAN, 2015, p. 33)

Figura 3 - Autism



Fonte: Acervo do autor

[...] Como existe uma série de graus de autismo, a intensidade dos sintomas pode variar. [...] “Enquanto alguns não falam nem se comunicam, alguns autistas são muito inteligentes.” Segundo o professor, uma criança pode evoluir se diagnosticada cedo e se submetida a tratamento adequado. “O diagnóstico e tratamento precoces, com a criança de até um ano e meio, é o grande salto nos países desenvolvidos”, afirma Vadasz. (REVISTA ESPAÇO ABERTO, 2015)

Figura 4 - Evolve



Fonte: Acervo do autor

TEA ( TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA ), uma área um tanto quanto inexplorada no Brasil de acordo com a REVISTA AUTISMO (2019). Atualmente no brasil não se sabe um número ou uma pesquisa específica que aponte quantos autistas tem e nem se sabe quantos não são diagnosticados.

A revista também constata que só houve um único trabalho Brasileiro neste cenário, feita por um médico o Dr. Marcos Tomanik Mercadante, psiquiatra da infância e adolescência. A cidade do estudo foi Atibaia - SP em 2011, onde após as pesquisas, resultou no número 1 autista para cada 317 crianças.

Figura 5 - Research

**Autismo Interior de SP**

Fonte: Acervo do autor

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) também não sabe quantos autistas há no Brasil. O órgão disse à Revista Autismo que “planeja investigar o tema futuramente em uma pesquisa específica de saúde, mas ainda não há previsão. Por razões técnicas, o censo demográfico não vai pesquisar pessoas nessa condição”. (REVISTA AUTISMO, 2019)

### 2.1.1 Níveis

Segundo o *site* Minha Vida (2014) no autismo atualmente existem 3 graus:



Fonte: Acervo do autor

**Grave:** O autista no grau 3 apresenta um vasto desprovemento na comunicação verbal e não verbal, que acarreta a detrimentos vultosos de funcionamento afetando sua capacidade de interações sociais tanto iniciadas por ele ou terceiros. Neste grau também está presente a dificuldade de adaptação à mudanças, comportamentos e etc; e um imenso óbice/martírio em manter seu foco e/ou conduta.

**Médio:** O autista no grau 2 apresenta um significativo deficit na comunicação verbal e não verbal, que acarreta a prejuízos relevantes que afetam sua capacidade de interações sociais mesmo com apoio, barreiras na iniciação de contato e respostas curtas ou anormais à iniciações de terceiros. Neste grau também está presente com uma certa frequência a dificuldade de adaptação à mudanças, comportamentos e etc; que com facilidade pode ser detectada pelo

observador, interferindo assim o seu funcionamento em diversas conjunturas e um imenso óbice/martírio em manter seu foco e/ou conduta.

**Leve:** Nota-se prejuízos na comunicação pessoal sem a presença de um apoio; ainda se encontra dificuldade de dar início à contatos sociais apresentando inusitadas respostas ou o insucesso de aproveitamento à abertura social de terceiros, apresentando pouco interesse nessas interações. Ainda pode se identificar interferências em alguns contextos causadas pela inflexibilidade comportamental; problemas para alternar entre atividades e também dificuldades de organização/planejamento deixando a questão de independência um momento turvo e complexo.

### **2.1.2 Neurotípico**

Por buscas sobre este subtópico, foi encontrado uma sátira que ilustra e exemplifica o que é o “neurotipismo”, na presente sátira a autora cria um termo denominado de TEN (TRANSTORNO DO ESPECTRO NEUROTÍPICO).

Segundo Kwant (2017) em seu artigo satirizado, uma pessoa neurotípica é considerada (por outras pessoas neurotípicas) superior à pessoas neuroatípicas como por exemplo o autista. No geral esses indivíduos são classificados como normais e começam a mimetizar tudo desde o berço, a suportar ruídos sensoriais como olfato, visão, audição e etc; porque observam seus pais e aprendem que isso é normal. Basicamente indivíduos neurotípicos seguem padrões sociais por instinto.

Um indivíduo neurologicamente típico é abreviadamente chamado de neurotípico, é um termo utilizado com frequência na área da psicologia, psiquiatria, neurologia para originalmente classificar pessoas fora do espectro autista/agregados. (SINCLAIR, 1998)

### 2.1.3 Estereotipia

A estereotipia é um termo utilizado para classificar o movimento repetitivo principalmente para as pessoas que se encontram no espectro autista, todavia não acontece exclusivamente nesse grupo, pessoas neurotípicas também apresentam estereotipias porém conseguem ter a “maturidade” de controlá-las.

Esta ação pode ser identificada de várias formas, no caso dos autistas um exemplo que possa ser dado é desde estalar de dedos até famosa movimentação pendular, já no caso de pessoas neurotípicas percebe-se a estereotipia por meio do roer das unhas, o balanço das pernas entre outros.

Figura 6 - Estereotipia



Fonte: <http://bit.ly/estereotipia>

Ela serve para diversos motivos, quando depara-se com um autista fazendo essas estereotipias ele está utilizando da mesma para algum fim, geralmente é para uma reorganização psicológica acarretada a algum evento que o tenha incomodado, fazendo assim que ele se sinta na necessidade de reorganização mental. Essa reorganização é de grande importância para que o

autista não tenha uma crise/surto quando aconteça algum evento perturbador. Por isso não se deve segurar ou tentar interromper essas movimentações chamadas de estereotípias. Esse movimento também pode ser utilizado para captar e relacionar memórias, para que fixem/entendam melhor no que essa pessoa tenta absorver. (GAIATO, 2019; PETRY, 2019)

#### **2.1.4 Causas**

A causa do autismo ainda é um campo minado, onde não se tem muita certeza do que o provoca, ainda se precisa de muita pesquisa na área. No entanto acredita-se que 50% de chances de se desenvolver o autismo por herança genética e a outra metade por fatores exógenos, na proporção de meninos 4:1 meninas, sabe-se que essas influências podem aumentar o risco de desenvolvimento do autismo, porém não quer dizer que vá desenvolvê-lo. Neurotípicos podem ter resquícios e alterações genéticas com associação ao TEA e mesmo assim não ter o distúrbio. Entende-se então que esse transtorno acontece desde complicações no parto até problemas externos no ambiente de criação, então as possíveis causas são ligadas a fatores genéticos, neurológicos e ambientais. Vale ressaltar que algumas pessoas e profissionais apontam que as vacinas possam ser possíveis causas do transtorno, alguns acreditam que o mercúrio presente em pequena quantidade em doses de vacina são os responsáveis, todavia pesquisas não apontam que isso seja verídico. (MINHA VIDA, 2014; VITTUDE, 2017)

A American Academy of Pediatrics e The Institute of Medicine dos EUA concordam que nenhuma vacina ou componente dela é responsável pelo número de crianças que atualmente são diagnosticadas com autismo. Eles concluíram que os benefícios das vacinas são maiores do que os riscos. (MINHA VIDA, 2014)

### 2.1.5 *Trigger*

*Triggers* são eventos gatilhos que leva o autista num momento de martírio (o *meltdown*) que são causados por uma ou múltiplas razões que fogem do controle do indivíduo. Ao contrário do que muitas pessoas pensam ou julgam que isso é uma birra ou uma crise de estresse, não é; é um momento em que ele perde completo controle emocional e não consegue voltar a si com facilidade/rapidez. HEALTHMEPA (2018) alega que alguns dos gatilhos mais comuns são:

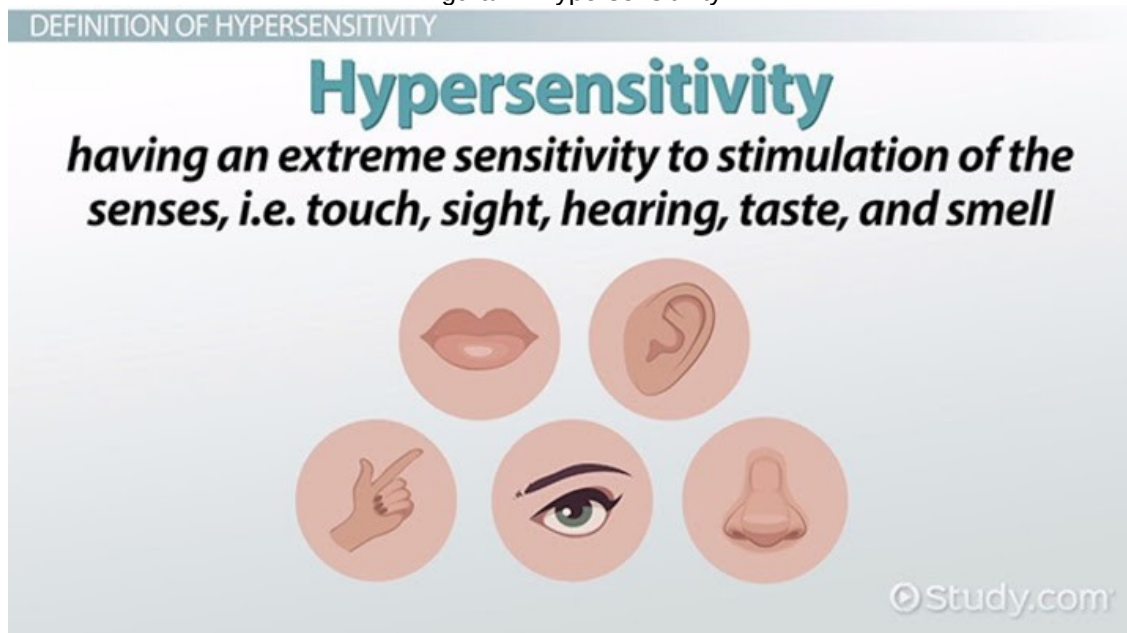
**Sobrecarga sensorial:** Ruídos, barulhos, luzes, cores, odores, texturas e etc, tudo isso pode despertar um *meltdown*, autistas mediante à suas hipersensibilidades sensoriais podem sofrer com eventos lotados ou locais públicos. Ele encontra dificuldades de se manter no controle perante a esses estímulos variados.

**Dificuldade de comunicação:** Indivíduos não verbalizados ou com a comunicação limitada de alguma forma podem se sentir com raiva ou despertar um *meltdown* pela frustração de não conseguir comunicar-se.

**Sobrecarga de informações:** Se imagine num ambiente onde você receba inúmeras informações de diferentes fontes e todas ao mesmo tempo, uma situação de total angústia e de sobrecarga. “As crianças com autismo geralmente tem um atraso de processamento de informações e precisam de mais tempo para processar cada uma delas.” (HEALTHMEPA, 2018) (tradução do autor)

**Mudanças na rotina:** Pessoas autistas precisam de situações previsíveis, que passam uma sensação de conforto e segurança, então mudanças repentinas podem ser um *trigger* para o *meltdown*.

Figura 7 - hypersensitivity



Fonte: <http://bit.ly/hipersensibilidadiade>

### **Minimizando *triggers***

O site *NATIONAL AUTISTIC SOCIETY* (2016) exemplifica alguns caminhos que podem ser seguidos para minimizar os *triggers* do dia a dia:

Como citado ao elaborar deste documento, cada autista tem suas dificuldades sensoriais, hipersensíveis à umas coisas e hiposensíveis à outras ou combinações distintas. O autista sabendo de suas dificuldades sensoriais deve encontrar formas de encará-las ou minimizá-las até que cessem, seja ela tátil, visual, olfativa e/ou auditiva.

Rotinas consistentes e premeditadas são ótimas para os autistas, sabendo que mudanças não são muito bem aceitas por eles. Inesperadas mudanças podem ser um *trigger* que se não for contornado pode acarretar num *meltdown*, dito isso é sempre bom ter um plano para essas mudanças inesperadas, dispondo de

algo para desestressar que o autista já esteja familiarizado, e ao longo do dia tentar permanecer toda a normalidade da rotina como um reforço. É bom explicar previamente e durante o dia quando houver alguma transição, utilizando *timers*, seu brinquedo favorito, tudo que possa ajudá-lo.

Ansiedade, os autistas não estão safos desta realidade que afetam grande parte da população. Assim como outros problemas, se o autista não tiver algo que o ajude a acalmar/cessar essa ansiedade ele pode sofrer de um *meltdown*, é aconselhável já saber o que fazer para prevenir uma possível crise de ansiedade. O uso de *puzzles*, *fidget toys* e outras atividades podem ajudar nestes momentos de martírio.

Autistas apresentam uma dificuldade em se comunicar tanto verbalmente quanto não verbalmente, se esforçar para entendê-lo também é um ponto chave para prevenir um *meltdown*. Dessas comunicações podem ser desde tentar comunicar necessidades básicas como a sede, quanto tentar expressar suas complexas emoções/sentimentos.

### **2.1.6      *Meltdown***

Conforme o site *NATIONAL AUTISTIC SOCIETY* (2016) descreve, *meltdown* como uma resposta intensa para uma *overwhelming situation*. Isso acontece quando uma pessoa se encontra num estado *overwhelmed* e acaba se perdendo temporariamente parte ou todo seu controle comportamental, que pode ser por meios verbais e/ou físicos. O *meltdown* não pode ser considerado uma birra, porque tal comportamento não pode e não deve ser considerado como “malcriado”, é um surto que foi ocasionado por algum evento que foge do controle do autista. Ele pode ser encontrado também em outras formas comportamentais, como o isolamento social momentâneo ou evitando situações desafiadoras.

### 2.1.7 *Life quality*

Entende-se *life quality* como um direito de nascença, onde não se tem raça, credo, condição; é um direito que na teoria é igual para todos, mas na prática não afigura-se nesta sociedade em que presentemente vivemos. Dentre os indicadores de qualidade de vida estão presentes a habilidade de se comunicar, ter a liberdade de escolher sua carreira profissional, é estar incluso nessa experiência humana de estar incluso na comunidade. (NATIONAL AUTISTIC SOCIETY, 2016)

Os ideais que são apoiados são:

- Respeito e dignidade
- Inclusão
- Comunicação
- Saúde e bem estar
- Segurança
- Sucesso acadêmico
- Conexão social
- Independência
- Emprego significativo com salário justo
- Estabilidade financeira
- Aprendizado e recreação
- Bem estar subjetivo
- Autoidentificação e aceitação
- Autonomia e Autossuficiência
- Buscar sonhos

Nossa cultura tem uma experiência ainda pequena em relação à inclusão social, com pessoas que ainda criticam a igualdade de direitos e não querem cooperar com aqueles que fogem dos padrões de normalidade estabelecido por um grupo que é maioria. E diante dos olhos deles, também somos diferentes. E é bom lembrar que as diferenças se fazem iguais quando essas pessoas são colocadas em um grupo que as aceite, pois nos acrescentam valores morais e de respeito ao próximo, com todos tendo os mesmos direitos e recebendo as mesmas oportunidades diante da vida. (BARROS, 2008)

### **2.1.8 Autonomia**

A autonomia é algo almejado tanto por pais quanto por seus filhos, porém existe todo um receio e cuidado excessivo quando o indivíduo que está querendo praticar a autonomia, é diagnosticado com TEA. Ela é essencial para o desenvolvimento da criança, porém é um caminho um tanto quanto turvo mediante as dificuldades sensoriais presentes na vida de um autista. Além das hipersensibilidades fatores como mimo e superproteção pode influenciar negativamente na tentativa do desenvolvimento da tão desejada autonomia, então os pais necessitam entender e aprender a dar este espaço.

Também é importante ressaltar que existem dados que dizem que 40-50% dos indivíduos diagnosticados com TEA, também tem Deficiência Intelectual (DI) dificultando assim mais esse processo, por essa pessoa necessitar de mais cuidados, e muito destes, necessidades básicas.

O diagnóstico precoce é um ponto chave para conseguir chegar a autonomia mais cedo, quanto mais se demora para fazer o tratamento intensivo, provavelmente terá uma maior dificuldade para atingir essa meta. Pessoas com TEA por conta da sociedade necessitam de aprender precocemente a como reduzir suas estereotípicas e comunicações não verbais para que consigam se comunicar com pessoas neurotípicas com mais facilidade. Vale lembrar que este processo não é

rápido nem fácil, demanda de acompanhamento intensivo regularmente, estimulando sempre uma nova área para que se obtenha o sucesso. A utilização de recursos adequados pode ser de imensa importância, pessoas autistas costumam ter imensa facilidade e habilidade de aprender e absorver informações utilizando dos seus sentidos, como o olfato, visão, audição, tato e etc.

### **2.1.9 Tratamentos**

O tratamento para autismo matiza-se de acordo com o grau e dificuldades enfrentadas pelo autista. Conforme referido, cada autista precisa de tratamentos individuais e existe um vasto repertório de métodos que podem ser empregues. Consegue se fazer o uso de múltiplas terapias para melhorar o comportamento e fala, contudo também pode se utilizar medicamentos para ajudar quaisquer condições médicas relacionadas à doença. Os benefícios são amplos, mas todos eles dispõem de um único objetivo: Reduzir sintomas e progredir seu desenvolvimento e instrução. (WebMD, 2018)

Segundo o blog HEALTHLINE (2018) os tratamentos para autismo são:

#### **Aplicação de análise comportamental:**

- Treinamento de avaliação discreta:
- Intervenção comportamental intensiva precoce:
- Treinamento de resposta essencial:
- Intervenção verbal de comportamento:
- Suporte de comportamento positivo:

#### **Terapias:**

- Terapia cognitiva comportamental
- Treinamento de habilidades sociais
- Terapia de integração sensorial
- Terapia ocupacional
- Terapia de fala
- Medicação

## 2.2 Tipografia

Segundo ARTY (2017), a escrita foi a forma de se registrar memórias ou relatos criada após a existência da comunicação verbal (fala). A escrita basicamente é a utilização de signos para se comunicar de forma visual um pensamento com outro indivíduo, a escrita existe há mais de 3.000 A.C. passando constantemente por evoluções e mudanças. Muitos acreditam que a tipografia foi inventada por Gutenberg, mas na verdade foi inventada por um chinês denominado de Bi Sheng em 1040 d.C. porém o material que era utilizado por ele era bem diferente enquanto Gutenberg utilizava metal derretido para a confecção dos typos, Pi utilizava uma tábua dispendo dos typos feitos com argila cozida, bronze e madeira sobre ela. Johan Gutemberg só foi reinventar este método em 1450, que possibilitou a impressão em série, tirando assim o monopólio dos mosteiros que faziam estes tipos de trabalhos de forma manuscrita se tornando uma execução mais conveniente e rápida.

Figura 8 - Impressão do Bi Sheng



Fonte: Blog ANCIENT PAGES (2014)

Figura 9 - Impressão do Gutenberg



Fonte: Blog Carnival of Sorts (2010)

Conforme citado por VASCONCELOS (2015) a tipografia é utilizada em diferentes finalidades tanto física quanto digitalmente, ela está presente em 95% do trabalho de *Web Design* se tornando assim a alma do conteúdo gráfico. A compreensão do conteúdo pelo usuário depende bastante do *typo* que está sendo utilizado, desta forma a má escolha dele pode não obter êxito no que você deseja transmitir matando assim quaisquer forma de estratégia que você tinha desenvolvido previamente.

Deve se entender que a tipografia escolhida tem de ser diferente para materiais gráficos impressos e digitais por uma série de razões, fica fácil de compreender quando paramos para analisar como essas interações são diferentes (ex: um espaço web e um livro), então a escolha do *typo* deve ser minuciosa, atendendo diferentes critérios para obter um resultado eficiente oferecendo assim uma experiência de qualidade para o usuário, independentemente do dispositivo que esteja em mãos.

Dito isso, é bom lembrar que a tipografia não é apenas escolher o tipo, e sim analisar todo o conteúdo textual que será apresentado: o contraste, o comprimento, o tamanho, a hierarquia, a legibilidade, a leitura, o espaçamento e a composição final da estrutura textual. (VASCONCELOS, 2015)

### 2.2.1 Palíndromos

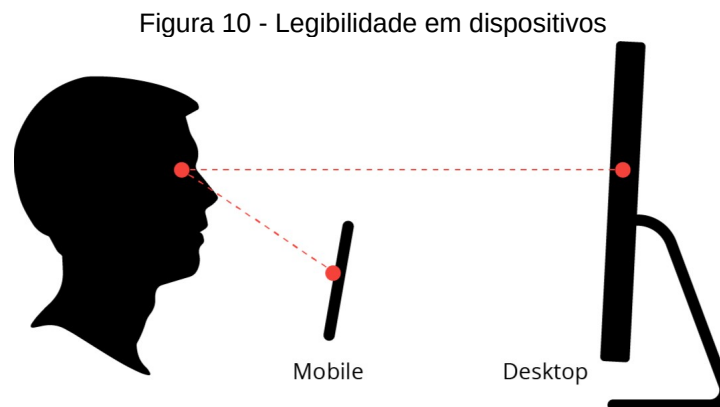
Segundo PACHECO (2020) palíndromos se tratam de palavras que podem ser lidas da esquerda para a direita ou vice-verso, são bastante utilizados por autores e compositores, devido sua peculiaridade estilística. Existem palíndromos naturais e artificiais, ou seja, uma palavra que já exista e possui a mesma leitura independentemente da direção lida, um exemplo de palíndromo natural é a palavra “radar”, e para um artificial “O decote V: veto cedo.” (Carlos Drummond de Andrade).

De origem grega, “palin” (novo) mais “dromo” (circuito, percurso), o vocábulo “palíndromo” também é conhecido como anacíclico, uma vez que as palavras fazem o próprio ciclo, ou seja, são palavras que refazem, inversamente, o seu ciclo de leitura. (PACHECO, 2020)

## 2.2.2 Tipografia em UI

De acordo com KPELO (2017) a tipografia está presente diariamente em nossas vidas, seja por meio de conteúdos de vídeo ou textos encontrados na televisão e internet, materiais impressos seja eles embalagens, revistas e etc. Também ressalta que a parte mais difícil por trás da UI é a tipografia, por sua complexidade as vezes vista como algo simples pela falta de real conhecimento.

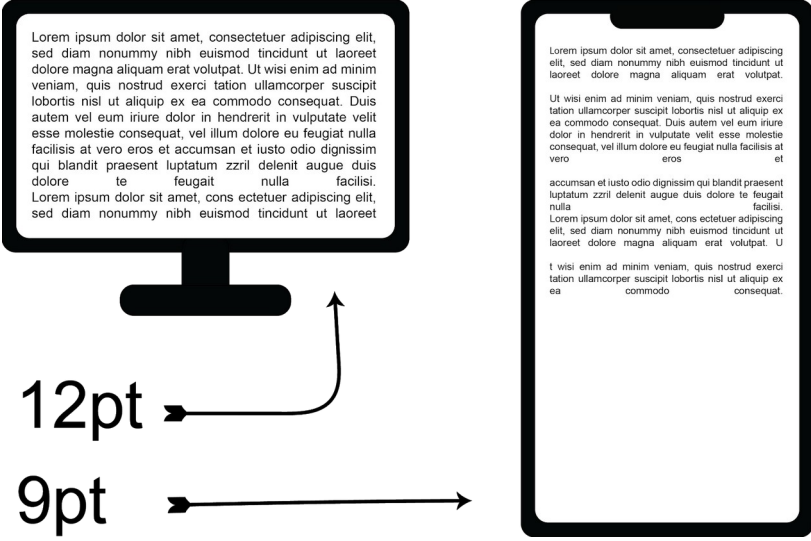
Serão descritas abaixo, algumas técnicas que possam ser aplicadas no projeto de UI disponibilizadas por KPELO (2017):



Fonte: ARTY (2017)

**Tamanho de fonte:** Devemos primeiramente encontrar um tamanho ideal de corpo para o nosso texto principal, o tamanho do corpo pode parecer pequeno na tela do computador, mas pode ser o ideal para a tela do seu dispositivo móvel. Em dispositivos móveis, conseguimos nos aproximar da tela com facilidade trazendo a tipografia mais próxima a face melhorando a leitura, já no desktop isso não acontece.

Figura 11 - Legibilidade em dispositivos



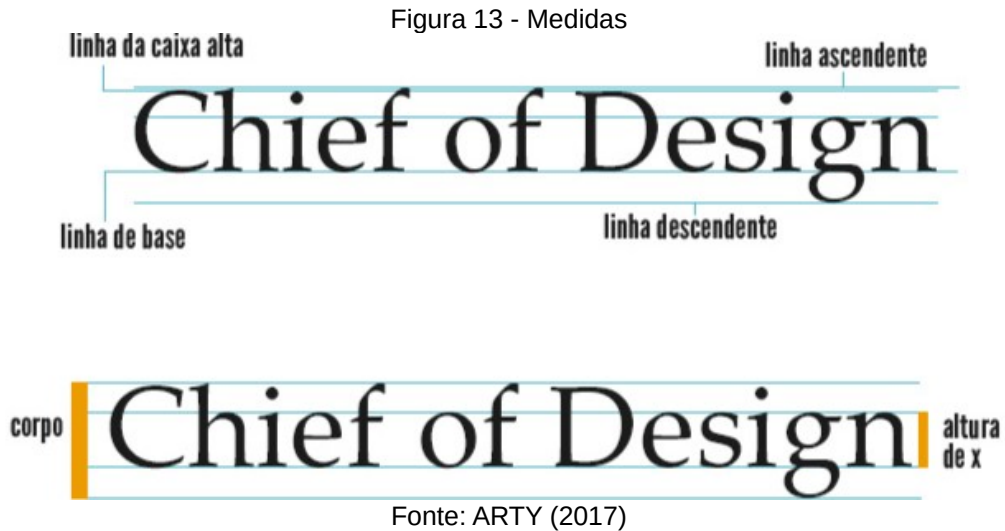
Fonte: Acervo do Autor

A maior importância é saber escolher o tamanho que fique mais legível e passe conforto durante a leitura. E não seguir essa regra dos pixels ou pontos para a escolha do tamanho, pois tipografias de forma nativa já tem tamanhos distintos (figura 12), a fonte pode ter o mesmo tamanho em pt ou px porém ela pode ter outra medida porque é de uma família diferente ou utilizando uma variação com ascendentes, descendente, corpo maior ou menor e etc (figura 13).

Figura 12 - Diferenças de tamanhos  
c24 Garamond    c24 Arial



Fonte: KPELO (2017)

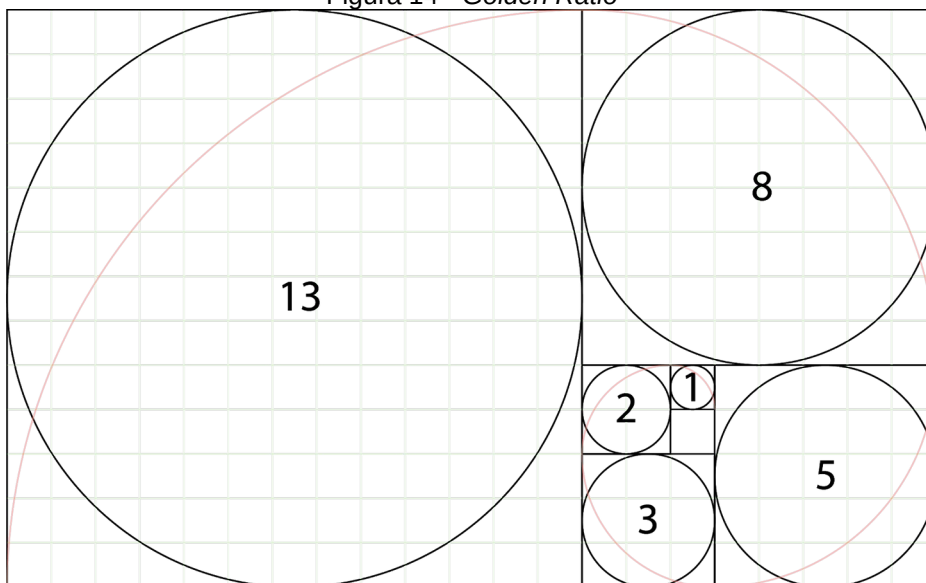


Existe uma técnica chamada de **escalas modulares** com ela você consegue sempre aumentar a fonte de uma forma correta e harmoniosa, essa técnica consiste em ajustar as proporções utilizando como base a primeira definição da fonte. Portanto utilizaremos o *Golden Ratio*<sup>4</sup>, então se você define uma fonte 12pt você multiplica esse valor por 1,618 e assim conseguirá o tamanho ideal para sua fonte quando desejar o aumento da mesma, e assim sucessivamente.

Por que é importante utilizar desta técnica e não aumentar o tamanho da fonte randomicamente? Quando você utiliza este método previamente dito, consegue-se uma harmonia visual que fica confortável aos olhos, o *Golden Ratio* é utilizado em diversas finalidades, lugares, para se ter uma ideia ele está presente até mesmo na natureza de forma nativa, existem estudos, pesquisas e resultados com essa utilização. Agora, escolhendo o tamanho de forma aleatória dificilmente você conseguirá um resultado tão agradável quanto do outro jeito. Não é uma regra usá-la, o designer está livre para utilizar o que se sente mais confortável.

<sup>4</sup> *Golden Ratio* uma proporção matemática descoberta por Fibonacci, que consiste sempre na soma dos dois números que os antecede 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 e assim sucessivamente. A utilização desta técnica é extremamente harmônica e agradável aos olhos. (figura 14)

Figura 14 - Golden Ratio



Fonte: Acervo do autor

**Blocos de parágrafo:** O essencial é a definição do tamanho das linhas, uma linha longa com muitos caracteres se tornará uma leitura cansativa pelo esforço que temos de exercer para esta leitura, já com uma linha de distância curta se consegue ter uma leitura mais fluida e menos cansativa.

Segundo BRINGHURST (apud KPELO 2017) o ideal para um comprimento de linha é de 66 caracteres. KPELO (2017) também afirma que também é bom se utilizar uma meta de 45 à 75 caracteres por linha, incluindo nessa conta espaços pontuações e etc. Devemos sempre nos salientarmos do tamanho do nosso texto e perceber se está seguindo uma linha de eficiência (figura 15).

Figura 15 - Tamanho ideal

## Largura perfeita

Donec id elit non mi porta gravida at eget metus. Morbi leo risus, porta ac consectetur ac, vestibulum at eros. Integer posuere erat a ante venenatis dapibus posuere velit aliquet. Curabitur blandit tempus porttitor fusce de dapibus, tellus ac cursus commodo,

Entre 45 e 75 caracteres

## Muito larga

Donec id elit non mi porta gravida at eget metus. Morbi leo risus, porta ac consectetur ac, vestibulum at eros. Integer posuere erat a ante venenatis dapibus posuere velit aliquet. Curabitur blandit tempus porttitor fusce de dapibus, tellus ac cursus commodo, tortor mauris. fermentum massa justo sit amet risus.

acima de 100 caracteres

## Muito curta

Donec id elit non mi porta gravida at eget metus. Morbi leo risus, porta ac consectetur ac, vestibulum at eros. Integer

abaixo de 40 caracteres

Fonte: KPELO (2017)

**Alinhamento:** Devemos tomar cuidado com a escolha do alinhamento, cada alinhamento tem a sua beleza, porém deve ser empregado no lugar e de forma correta. Um alinhamento justificado na web pode ficar feio pela dificuldade de controle da hifenização<sup>5</sup> com isso devemos optar por outra forma que combine com o nosso projeto como por exemplo um texto centralizado possa cair melhor. A utilização do texto justificado é para deixar homogêneo e uniforme, comumente utilizado em jornais e revistas respeitando assim sempre a harmonia das colunas de textos e a diagramação.

KPELO (2017) também passa algumas dicas de onde e como se utilizar os alinhamentos e como não utilizá-los:

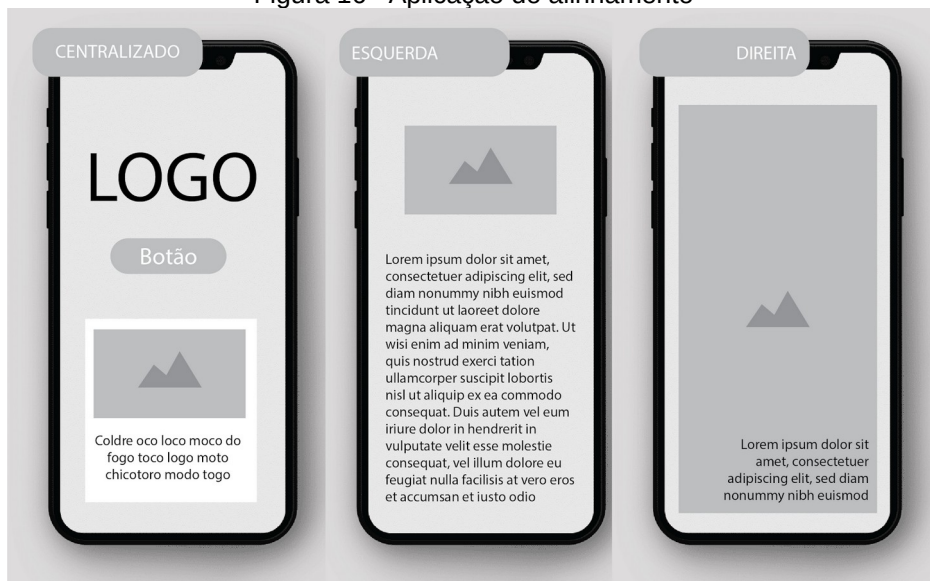
<sup>5</sup> HIFENIZAÇÃO é um processo de separação de palavras, que ocorre no final de cada linha de um parágrafo. Podendo ser utilizado em vários documentos como: textos científicos, jornais, livros e etc.” (BLOG NPI BRASIL, 2014)

**Centralizado:** É elegante e empregado muito bem em espaços delimitados como barras de menus e botões.

**À esquerda:** Utilizado com frequência nas plataformas digitais porque diferente do texto justificado, ela não tem os vazios entre as palavras e assim se torna mais natural para a leitura. As quebras das linhas num texto à esquerda fica muito mais nítida dispensando assim o uso de réguas ou guias para fazer a leitura.

**À direita:** O contrário do alinhamento citado acima, ele já apresenta mais dificuldade para a leitura devido a cada linha começar em um lugar não tendo assim uma fluidez na troca de linha, tendo sempre que reiniciar o ponto de leitura com isso o leitor acaba se perdendo e não tendo tanto interesse no conteúdo. Ele se emprega bem em textos curtos ou “dinâmicos”.

Figura 16 - Aplicação do alinhamento



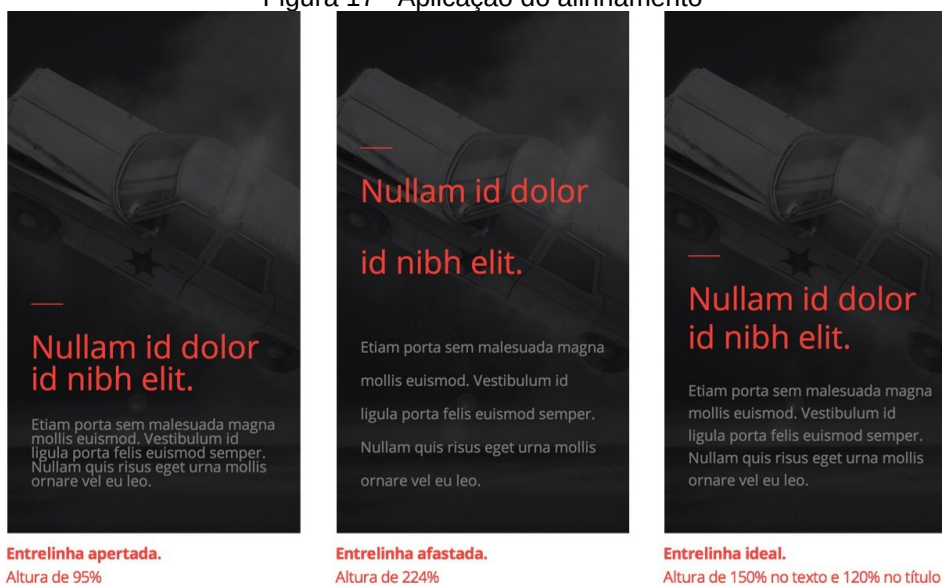
Fonte: Acervo do autor

**Espaçamentos:** Iremos abordar 2 tipos de espaçamento, espaçamento entre linhas e entre caracteres.

**Espaçamento entre linhas:** Se consiste no espaço que fica entre uma linha e a outra, influenciando tanto na aparência quanto no ritmo de leitura oferecida ao usuário. Quando se faz o uso de pouco espaço entre elas, o usuário pode ficar

confuso ou perdido com facilidade, porque quando estamos lendo, fazemos movimentos horizontais e verticais com os olhos. Horizontal no caso de comprimento de linha, e vertical no espaçamento entre linhas, sempre que você pula de uma linha para a outra o seu olho faz esse movimento sem que você perceba, por isso se diz que na existência de um curto espaço, o seu olho pode se embolar para distinguir qual linha acabou de ler por falta dessa separação. Mas, da mesma forma que o curto espaço entre essas linhas seja um obstáculo, o grande espaço entre elas também se torna, porque com isso, quanto maior espaço, mais você percebe a formação de faixas entre uma linha e a outra, criando uma distração.

Figura 17 - Aplicação do alinhamento



Fonte: KPELO (2017)

**Espaçamento entre caracteres:** É basicamente o espaço entre um caractere e o outro. Quando uma fonte é mal espaçada nativamente esse espaçamento ruim fica evidenciado quando se aumenta bastante o *typo*.

Em resumo, o kerning é o ajuste entre dois pares de caracteres, sem interferir no restante da palavra. Já o tracking é o ajuste feito em todo bloco de texto por igual. (KPELO, 2017)

**Hierarquia:** A hierarquia num texto pode ser detectada pelo tamanho da fonte, posição, cor, contraste, família e etc. Levantado esse pensamento sabemos que quando a aplica de forma correta o usuário consegue ter atenção aonde queremos que ele foque primeiro, um exemplo disso é ter o preço e o nome de um produto em tamanho bem maior, diferenciando assim do tamanho do resto do texto. A boa utilização desta técnica pode gerar grandes resultados.

**Fonte ideal:** A escolha da fonte ideal é resultado da aplicação de boa parte do que se aprendeu até aqui, seguindo também alguns novos pontos:

- **Legibilidade**
- **Leitura**
- **Flexibilidade**
- **Carisma**
- **Adaptabilidade**
- **Sucesso acadêmico**
- **Conexão social**
- **Independência**

## 2.3 Tecnologias

Neste capítulo analisaremos algumas tecnologias que poderão ser utilizadas neste produto a ser desenvolvido, mas vale ressaltar que após testes com o mesmo poderá ser produzido inteiramente baseado em sua montagem e funcionalidades. Iremos utilizar neste produto uma placa Arduíno e seus variados sensores que serão escolhidos ao decorrer dos estudos projetuais, o motivo de utilizarmos Arduíno é por ser *hardware* e *software open-source* de fácil aprendizado

e manuseio, para que consigamos “tangibilizar” as funções almejadas que serão descritas na síntese.

Figura 18 - Explicação levantamento tecnológico



Fonte: Acervo do autor

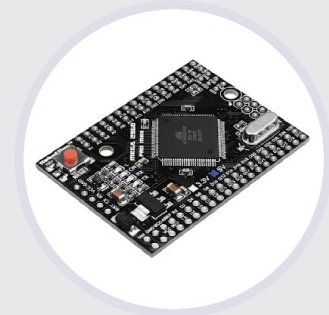
A avaliação dos dados serão efetuadas a partir de uma barra avaliadora que vai de bom, médio até ruim. Assim se torna algo mais fácil de se medir e entender ao invés de utilizar números de 1 a 5 ou porcentagens.

## Quadro 1 - Levantamento e análise tecnológica 1

**MEGA 2560 Pro Mini****PLACA/SENSOR:**

Esta placa é uma versão reduzida da MEGA 2560 R3, apesar de seu tamanho ela não perde nada de capacidade. Apesar de ser bem pequena ela tem uma capacidade de pinagem ENORME, atendendo assim uma grande quantidade de acessórios/sensores ao mesmo tempo.

Seu preço comprando no Brasil é médio, porém importando do exterior fica imensamente mais barato. Ela é mais difícil de se utilizar por conta de seu tamanho e estar sem os “pinos”.



 **NOME:** MEGA 2560 Pro M.

 **TAMANHO:** 52 x 32 mm

 **TIPO:** Placa

“Sou de um tamanho portátil e para um uso final, sou ótima por conta do meu tamanho, rapidez e quantidade de pinos”

**CONSUMO**

- Tensão de Operação: 5V
- Tensão de Entrada: entre 6 V e 9 V
- Corrente Pinos I/O: 40 mA

**ESPECIFICAÇÕES**

- Portas Digitais: 70 (14~pwm)
- Portas Analógicas: 16
- Entrada serial: 5 pinos
- Memória Flash: 256 KB
- SRAM: 8 KB
- EEPROM: 4 KB
- Velocidade do Clock: 16 MHz

**FUNÇÕES**

- Controlar/Receber sensores sendo a mainboard de todo o sistema a ser desenvolvido.
- O cérebro da máquina.

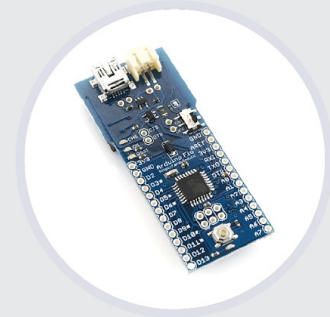
Fonte: Acervo do autor

## Quadro 2 - Levantamento e análise tecnológica 2

**Arduino Fio Sparkfun****PLACA/SENSOR:**

Esta placa é uma versão baseada na ATmega328P, ela tem uma função maravilhosa (wireless), isso permite que a programação seja feita remotamente se o computador também contar com um dispositivo Xbee. Se for conectar via usb, necessita-se de um conversor USB-serial.

Seu preço comprando no Brasil é médio-alto, porém importando do exterior fica imensamente mais barato. Ela é mais difícil de se utilizar por conta de seu tamanho e estar sem os "pinos".



 **NOME:** Fio Sparkfun

 **TAMANHO:** 65 x 23 mm

 **TIPO:** Placa

"Sou de um tamanho portátil e para um específico com tecnologia wireless. Minha capacidade de pinos é limitada e curta/pouca."

**CONSUMO**

- Tensão de operação: 3,35 à 12V
- Tensão de alimentação da bateria: 3.7 à 7V
- Nível de sinal dos pinos de I/O: 3.3V
- Corrente Pinos I/O: 40 mA

**ESPECIFICAÇÕES**

- Memória Flash: 32KB
- SRAM: 2KB
- EEPROM: 1KB
- Velocidade do Clock: 16 MHz
- Pinos de I/O: 14 (6~PWM)
- Pinos analógicos: 8
- Soquete Xbee
- Compatível com bateria Lipo

**FUNÇÕES**

- Controlar/Receber sensores sendo a mainboard de todo o sistema a ser desenvolvido.
- O cérebro da máquina.
- Tem funções wireless na placa, sendo um diferencial nela.

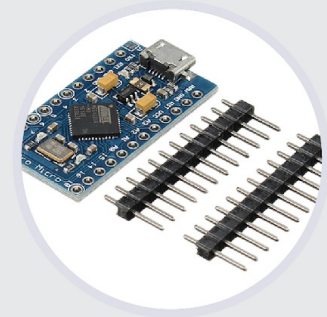
Fonte: Acervo do autor

## Quadro 3 - Levantamento e análise tecnológica 3

**Leonardo Pro Micro 5V****PLACA/SENSOR:**

Esta placa é uma versão reduzida da Leonardo R3 que usa do mesmo microcontrolador ATmega32U4, ela tem 12 portas I/O de uso geral, 4 canais ADC e 5 canais PWM. Seu tamanho é super pequeno.

Seu preço comprando no Brasil é baixo, porém importando do exterior fica mais barato. Ela é mais difícil de se utilizar por conta de seu tamanho e estar sem os "pinos".



**NOME:** Leonardo Pro Micro



**TAMANHO:** 35 x 18 mm

**TIPO:** Placa

"Sou de um tamanho portátil e para um específico com tecnologia wireless. Minha capacidade de pinos é limitada e curta/pouca."

**CONSUMO**

- Tensão de alimentação: 5 VDC

**ESPECIFICAÇÕES**

- Memória Flash: 32KB
- Memória EEPROM: 1 KB
- Clock: 16MHz
- Pinos de I/O: 12
- Saídas PWM: 5
- Portas analógicas: 4
- Conector micro-usb

**FUNÇÕES**

- Controlar/Receber sensores sendo a mainboard de todo o sistema a ser desenvolvido.
- O cérebro da máquina.
- É uma placa de desenvolvimento.

Fonte: Acervo do autor

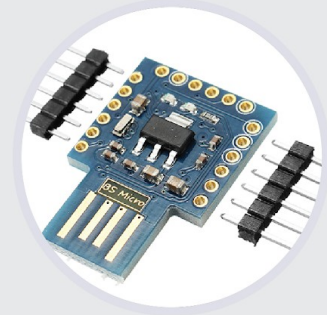
Quadro 4 - Levantamento e análise tecnológica 4

# BS Micro Pro Leonardo

**PLACA/SENSOR:**

A placa BS micro é baseada no microcontrolador ATmega32U4, o mesmo que equipa o Arduino Leonardo, e possui uma estrutura que permite conectar a placa diretamente em uma porta USB, eliminando a necessidade de cabos. A BS Micro tem 14 pinos de I/O (entrada/saída), dos quais 5 podem ser usadas como saídas PWM e 6 como portas analógicas. (FONTE: WWW.FILIFELOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é baixo, porém importando do exterior fica mais barato. Ela é mais difícil de se utilizar por conta de seu tamanho e estar sem os "pinos".



**NOME:** Placa BS Micro Pro

**TAMANHO:**

**TAMANHO:** 30 x 20 mm

**PREÇO:**

**PINAGEM:**

**TIPO:** Placa

**RÁPIDEZ:**

**DIFICULDADE:**

"Sou quase do tamanho de uma moeda. Minha capacidade de pinos é limitada e curta/pouca."

**CONSUMO**

- Tensão de alimentação: 5 VDC

**ESPECIFICAÇÕES**

- Memória Flash: 32KB
- Memória EEPROM: 1 KB
- Clock: 16MHz
- Pinos de I/O: 14
- Saídas PWM: 5
- Pinos analógicos: 6
- Interfaces: USB, UART (Serial), I2C, SPI

**FUNÇÕES**

- Controlar/Receber sensores sendo a mainboard de todo o sistema a ser desenvolvido.
- O cérebro da máquina.
- É uma placa de desenvolvimento.

Fonte: Acervo do autor

Quadro 5 - Levantamento e análise tecnológica 5

# Placa Esplora

## PLACA/SENSOR:

O Arduino Esplora marca um diferencial dentre as outras placas Arduino pois oferece uma grande quantidade de sensores já embarcados e prontos para usar. O Arduino Esplora foi especialmente desenvolvido para pessoas que pensam mais na funcionalidade do Arduino, sem ter que aprender ou ter conhecimentos prévios de eletrônica. (FONTE: WWW.FILIFELOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é ALTO, porém importando do exterior fica mais barato. Ela é apesar de vários sensores já pré instalados, não conta com suporte para outros sensores.



**NOME:** Placa Esplora

**TAMANHO:** 164 x 60 mm

**TIPO:** Placa



“Ja venho prontinha, só aprender a me usar, e programar em mim. Minha capacidade é enorme porém pode ser limitada.”

### CONSUMO

- Voltagem operacional: 5v

### ESPECIFICAÇÕES

- Memória Flash: 32KB
- SRAM: 2,5KB
- EEPROM: 1KB
- Velocidade de Clock: 16MHz
- Saída de luz, som, microfone, sensor de entrada, temperatura, luz, acelerometro, potenciometro e saída pra lcd.

### FUNÇÕES

- É equipada com diversos sensores e destinada a pessoas com pouco conhecimento em programação/eletrônica.
- O cérebro da máquina.
- É uma placa de desenvolvimento.

Fonte: Acervo do autor

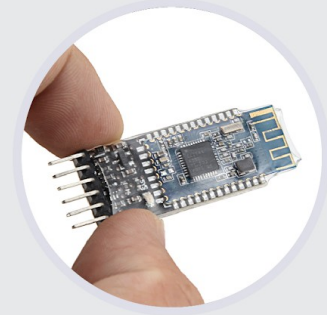
Quadro 6 - Levantamento e análise tecnológica 6

# Bluetooth BLE V4.0

## PLACA/SENSOR:

Com o módulo Bluetooth HM-10 você pode realizar transferência de dados, controlar um robô, enviar comandos para um microcontrolador e muito mais usando a tecnologia wireless Bluetooth BLE V4.0.

Seu preço comprando no Brasil é MÉDIO, porém importando do exterior fica mais barato. Pode-se programar o módulo HM-10 com comandos AT e realizar a conexão por celular, tablet ou computador. Por padrão, a velocidade de comunicação do módulo é de 9600. (FONTE: WWW.FILIFELOP.COM)



**NOME:** Bluetooth BLE V4.0

**TAMANHO:**

**TAMANHO:** 40 x 17 mm

**PREÇO:**

**PINAGEM:**

**TIPO:** Modulo

**RÁPIDEZ:**

**DIFICULDADE:**

“Eu sou responsável da comunicação wireless de dados/comandos entre a placa e dispositivos.”

### PINOS SLAVE

- 1 pino de alimentação
- 1 pino terra
- 1 pino TXD
- 1 pino RXD

### ESPECIFICAÇÕES

- Versão do firmware: V544
- Bluetooth BLE V4.0
- Comunicação com o microcontrolador: Serial
- Pinos: State, VCC, GND, TXD, RXD, BRK

### FUNÇÕES

- Conectar a placa em algum tipo de dispositivo ou até mesmo controlar robôs.

Fonte: Acervo do autor

## Quadro 7 - Levantamento e análise tecnológica 7

**Motor de Vibração 1027****PLACA/SENSOR:**

Este é um motor de vibracall iguais aos usados em smartphone existem diversas finalidades para ele. Este dispositivo conta com 2 fios, então é de fácil instalação.

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO, porém importando do exterior fica mais barato.



**NOME:** M. Vibração 1027

**TAMANHO:** 10 x 10 mm

**TIPO:** Motor



“Eu sou responsável da comunicação wireless de dados/comandos entre a placa e dispositivos.”

**CONSUMO**

- Tensão de operação: 2,5 V – 4V
- Corrente de operação: 90 mA máx

**ESPECIFICAÇÕES**

- Velocidade de rotação: 9000 RPM
- Comprimento do cabo: 3 cm
- Dimensão total: 10 mm (diâmetro) x 3 mm

**FUNÇÕES**

- Faz vibrações como o de um vibra-call de celular.
- Diversas aplicações.

Fonte: Acervo do autor

Quadro 8 - Levantamento e análise tecnológica 8

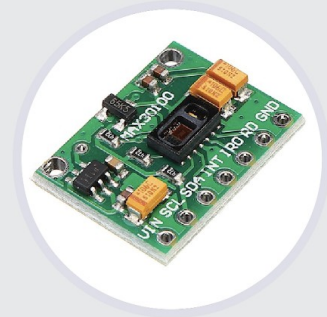
# SENSOR MAX30100

## PLACA/SENSOR:

O Sensor de Batimento Cardíaco e Oxímetro MAX30100 é um módulo composto por 2 LEDs, um fotodetector e circuitos que detectam batimentos cardíacos e medem indiretamente a quantidade de oxigênio no sangue. O sensor é indicado para projetos na área médica, fitness e wearables, entre outros.

(FONTE: WWW.FILIFELOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO, porém importando do exterior fica mais barato.



**NOME:** Sensor MAX30100



**TAMANHO:** 19 x 14 mm

**TIPO:** Sensor

“Eu consigo saber e registrar sua frequência cardíaca e oxigênio no sangue.”

### CONSUMO

- Tensão de operação: 1.8 à 3.3V DC
- Baixo consumo de corrente
- 2 Pinos analógicos
- 1 Pino de alimentação
- 1 Pino terra

### ESPECIFICAÇÕES

- Interface de comunic. I2C
- Leds integrados ao sensor
- Fotodetector embutido
- Sistema de cancelamento de luz ambiente integrado
- Elevada capacidade de taxa de amostragem
- Baixo tempo de resposta

### FUNÇÕES

- Sensor de batimento cardíaco e oxímetro.

Fonte: Acervo do autor

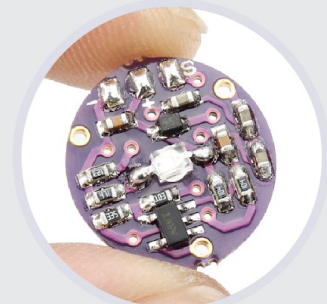
Quadro 9 - Levantamento e análise tecnológica 9

### Sensor de F. Cardíaca

**PLACA/SENSOR:**

Os dados de frequência cardíaca podem ser muito úteis quando você está montando uma rotina de exercícios, estudando sua atividade física diária ou mesmo para fins didáticos. O sensor de pulso monitor cardíaco efetua a leitura das batidas do coração usando um sensor óptico amplificado, e envia esses dados para o microcontrolador como o Arduino através de um único pino de sinal. (FONTE: WWW.FILIFELOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO/MÉDIO, porém importando do exterior fica mais barato.



**NOME:** Freq. Cardíaca

**TAMANHO:** 16 x 16 mm

**TIPO:** Sensor

“Eu consigo saber e registrar sua frequência cardíaca”

#### CONSUMO

- Tensão de operação: 3 ou 5VDC
- Baixo consumo (4mA)
- 1 Pinos analógicos
- 1 Pino de alimentação
- 1 Pino terra

#### ESPECIFICAÇÕES

- Fácil conexão com o micro-controlador
- Sensor ótico integrado
- Dimensões: 16mm diametro x 2,7mm espessura
- Sensor de pulso

#### FUNÇÕES

- Sensor de batimento cardíaco/pulso.

Fonte: Acervo do autor

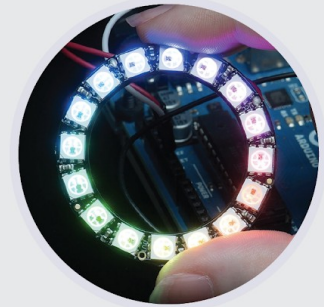
Quadro 10 - Levantamento e análise tecnológica 10

# LED RGB x16 WS2812

## **PLACA/SENSOR:**

Crie efeitos incríveis para o seu projeto com esse anel de led endereçável WS2812, composto por 16 leds RGB. Cada led possui embutido um chip de driver WS2812, permitindo que sejam acionados individualmente. (FONTE: WWW.FILIPEFLOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO, porém importando do exterior fica mais barato.




 **TAMANHO:**

 **PREÇO:**

 **PINAGEM:**

 **RELEVÂNCIA:**

 **DIFICULDADE:**

 **NOME:** Led Endereçável

 **TAMANHO:** 44 x 44 mm

 **TIPO:** Indicador

“Eu vou te dar um show de luzes na hora que você quiser, pode acreditar.”

### CONSUMO

- Tensão de operação: 5V
- Potência: 0,3W
- 1 Pino PWM
- 1 Pino de alimentação
- 1 Pino terra

### ESPECIFICAÇÕES

- Número de leds: 16
- Tipo de led: RGB alto brilho
- Diâmetro externo: 44 mm
- Diâmetro interno: 32.6 mm
- LED: 5050 RGB SMD (5x5mm)

### FUNÇÕES

- Anel de Led RGB, endereçável.
- Cada LED pode ser acionado individualmente, devido ao driver embutido.

Fonte: Acervo do autor

Quadro 11 - Levantamento e análise tecnológica 11

## LED RGB 5mm

**PLACA/SENSOR:**  
Tenha mais flexibilidade no seu projeto com o LED RGB 5mm Difuso. Esse LED possui 4 pinos, e de acordo com a conexão você pode fazer com que ele emita luz nas cores vermelho (red), verde (green) ou azul (blue). Com esse led, você pode montar um sistema de sinalização sem precisar de vários componentes no mesmo circuito. (FONTE: WWW.FILIPEFLOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO, porém importando do exterior fica mais barato.

**TAMANHO:**

**PREÇO:**

**PINAGEM:**

**RELEVÂNCIA:**

**DIFICULDADE:**



**NOME:** Led Endereçavel

**TAMANHO:** 5 mm

**TIPO:** Indicador

“Eu vou te dar um show de luzes na hora que você quiser, pode acreditar.”

CONSUMO	ESPECIFICAÇÕES	FUNÇÕES
<ul style="list-style-type: none"><li>• R: Tensão: 1.8 – 2.0V</li><li>• G: Tensão :3.2 – 3.4V</li><li>• B: Tensão: 3.2 – 3.4V</li><li>• 3 Pinos PWM</li><li>• 1 Pino terra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo: Difuso</li><li>• Luz emitida: Vermelho, verde ou azul</li><li>• Angulo de visão: 25°</li><li>• Diâmetro do led: 5mm</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• LED RGB 5mm.</li><li>• Cada LED pode ser acionado individualmente e cada cor se utiliza um pino.</li></ul>

Fonte: Acervo do autor

Quadro 12 - Levantamento e análise tecnológica 12

Bateria Li-Íon

**PLACA/SENSOR:**

A Bateria Li-Íon 18500 1500 mAh é uma bateria de 3,7 V, recarregável e cilíndrica, ideal para os seus projetos verdadeiramente sem fio. Sua capacidade é de 1500 mAh, ou seja, é capaz de manter uma corrente de 1,5 A por até uma hora. Para carregá-la, você deve utilizar um módulo carregador, como o Módulo Carregador de Bateria de Lítio TP4056, por exemplo. (FONTE: WWW.FILIPFLOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO/MÉDIO, porém importando do exterior fica mais barato.

**TAMANHO:**

**PREÇO:**

**PINAGEM:**

**RELEVÂNCIA:**


**DIFICULDADE:**

**NOME:** Bateria Li-íon

**TAMANHO:** 49 x 18 mm

**TIPO:** Bateria

“Sou a responsável por alimentar todo o seu projeto”



EFICIÊNCIA

ESPECIFICAÇÕES

FUNÇÕES

- Tensão Nominal: 3,7 V
- Capacidade nominal: 1500 mAh
- 1 Pino alimentação
- 1 Pino terra

- Peso: 45 g aproximadamente
- Tipo: Li-Íon
- Bateria cilíndrica
- Necessita de um módulo

- Manter a placa alimentada quando estiver fora da tomada, porque armazena energia.

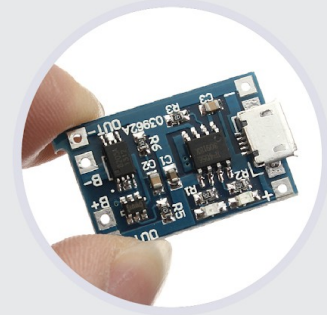
Fonte: Acervo do autor

## Quadro 13 - Levantamento e análise tecnológica 13

**Módulo TP4056****PLACA/SENSOR:**

Módulo carregador de baterias TP4056 para baterias de lítio, com led indicador de carga e fácil conexão por cabo mini usb, possibilitando que as baterias sejam recarregadas sem a necessidade de removê-las do circuito. (FONTE: WWW.FILIFELOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO/, porém importando do exterior fica mais barato.



**NOME:** Módulo TP4056



**TAMANHO:** 27 x 17m

**TIPO:** Bateria

“Sou a outra responsável por alimentar todo o seu projeto”

**EFICIÊNCIA**

- Tensão de operação: 5V
- Capacidade máxima de carga: 1A (ajustável)
- Tensão de corte na saída: 4.2V +/- 1%
- 1 Pino alimentação
- 1 Pino terra

**ESPECIFICAÇÕES**

- Proteção contra sobrecarga
- Conexão mini USB
- Leds indicadores
- Temperatura de operação: -10°C à 85°C

**FUNÇÕES**

- Recarregar a bateria do dispositivo sem precisar remove-la.
- Proteger contra sobrecarga.

Fonte: Acervo do autor

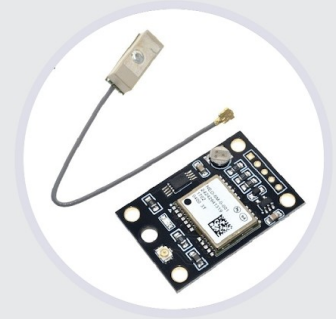
Quadro 14 - Levantamento e análise tecnológica 14

## GPS NEO-6M

### **PLACA/SENSOR:**

Módulo de gps, ele é utilizado para gerar cordenadas de onde você passa com ele, ele necessita uma placa intermediadora, no caso um arduino. Este modulo gera cordenadas com margem de erro de 1 a 3 metros.

Seu preço comprando no Brasil é ALTO, porém importando do exterior fica mais barato.



 **NOME:** GPS NEO-6M

 **TAMANHO:** 36 x 24 mm

 **TIPO:** Módulo



"Estou seguindo seus passos, no bom sentido!"

### CONSUMO

- Tensão de operação:  
3.3 - 5 V

### ESPECIFICAÇÕES

- GPS, obtém informação da sua cordenada.

### FUNÇÕES

- Registra suas cordenadas.

Fonte: Acervo do autor

Quadro 15 - Levantamento e análise tecnológica 15

# Joystick 3 Eixos

## PLACA/SENSOR:

Este Joystick tem seu princípio de funcionamento através do controle de 2 potenciômetros e um botão. Duas das entradas dos potenciômetros referem-se aos eixos X e Y, sendo que o botão quando pressionado refere-se ao eixo Z. Logo este Joystick contém o total de três interfaces de entradas que são utilizadas para conectar ao eixo X, Y e Z.(FONTE: WWW.FILIPE-FLOP.COM)



Seu preço comprando no Brasil é BAIXO, porém importando do exterior fica mais barato.

**NOME:** Joystick 3 eixos

**TAMANHO:** [Progress bar from green to red, marker at ~30%]

**TAMANHO:** 37 x 25 x 32

**PREÇO:** [Progress bar from green to red, marker at ~10%]

**PINAGEM:** [Progress bar from green to red, marker at ~30%]

**TIPO:** Módulo

**RELEVÂNCIA:** [Progress bar from green to red, marker at ~10%]

**DIFICULDADE:** [Progress bar from green to red, marker at ~30%]

"Estou seguindo seus passos, no bom sentido!"

### PINAGEM

- +5V: 3,3-5V
- GND: GND
- VRx: Saída Analógica Eixo X
- VRy: Saída Analógica Eixo Y
- SW: Saída Digital Eixo Z

### ESPECIFICAÇÕES

- Tensão de Operação: 3,3-5V
- Marca: Keyes
- Modelo: KY-023
- Fácil instalação: 4 Furos
- Peso: 15g

### FUNÇÕES

- Registra operação dos 3 eixos e do botão.

Fonte: Acervo do autor

## Quadro 16 - Levantamento e análise tecnológica 16

**Push BUTTON****PLACA/SENSOR:**

A Chave Táctil Push-Button é um dos componentes mais utilizados na prototipagem de projetos eletrônicos. Caso acompanhe o nosso Blog, provavelmente já viu pelo menos um tutorial usando este item que é essencial no mundo maker. (FONTE: WWW-FILIPEFLOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO, porém importando do exterior fica mais barato.



**NOME:** Push Button

**TAMANHO:** 6 x 6 x 4 mm

**TIPO:** Botão

“Você pode acionar funções comigo, sou multi-funcional!”

**CONSUMO**

- Tensão máxima: 250V
  - Corrente máxima: 50mA
- 1 Pino alimentação

**ESPECIFICAÇÕES**

- Botão acionavel/clicavel

**FUNÇÕES**

- Clicavel, multi função, acionador.

Fonte: Acervo do autor

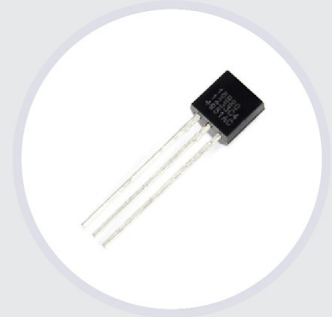
Quadro 17 - Levantamento e análise tecnológica 17

# Sensor de Temperatura

## PLACA/SENSOR:

Com o Sensor de Temperatura Digital DS18B20 é possível realizar medições de temperatura de forma precisa utilizando apenas um pino do controlador. O sensor DS18B20 faz a leitura de temperaturas entre -55°C e +125°C com precisão de 0,5°C e seu encapsulamento é ideal para utilização em protoboard, placas de teste ou circuitos definitivos. (FONTE: WWW.FILIFELOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO, porém importando do exterior fica mais barato.



**NOME:** T. Digital DS18B20

**TAMANHO:**

**PREÇO:**

**PINAGEM:**

**RELEVÂNCIA:**

**DIFICULDADE:**

**TAMANHO:** 4 x 4 mm

**TIPO:** Sensor

“Eu tomo conta da temperatura interna do seu dispositivo!”

### CONSUMO

- Tensão de operação: 3-5,5V
- 1 Pino alimentação
- 1 Pino terra
- 1 Pino Digital

### ESPECIFICAÇÕES

- Faixa de medição: -55°C a +125°C
- Precisão: ±0.5°C entre -10°C e +85°C
- Encapsulamento: TO-92

### FUNÇÕES

- Detectar temperatura dentro do dispositivo.

Fonte: Acervo do autor

## Quadro 18 - Levantamento e análise tecnológica 18

**Módulo Buzzer Piezoelétrico****PLACA/SENSOR:**

O módulo Buzzer Piezoelétrico é um componente indicado para você que precisa adicionar efeitos sonoros mais potentes em projetos eletrônicos como alarmes, sistemas de sinalização, jogos, brinquedos, etc. (FONTE: WWW.FILIFELOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO, porém importando do exterior fica mais barato.



**NOME:** T. Digital DS18B20

**TAMANHO:**

**TAMANHO:** 29 x 25 mm

**PREÇO:**

**PINAGEM:**

**TIPO:** Módulo

**RELEVÂNCIA:**

**DIFICULDADE:**

“Eu posso fazer barulhos diferentes”

**CONSUMO**

- Tensão de operação: 3 à 24 VDC
- Corrente de operação: 40 mA (Som intermitente), 60 mA (Som de alarme)
- 1 Pino terra
- 1 Pino Digital

**ESPECIFICAÇÕES**

- Frequência de ressonância: 2800±300 Hz
- Temperatura de operação: -20 a +80 °C
- Material: ABS
- Cor: Preto
- Buzzer do tipo Ativo;

**FUNÇÕES**

- Fazer sons no seu projeto.

Fonte: Acervo do autor

Quadro 19 - Levantamento e análise tecnológica 19

## Bateria Li-Íon

**PLACA/SENSOR:**

A Bateria Li-Íon Tangsfire 18500 1500 mAh é uma bateria de 3,7 V, recarregável e cilíndrica, ideal para os seus projetos verdadeiramente sem fio. Sua capacidade é de 1500 mAh, ou seja, é capaz de manter uma corrente de 1,5 A por até uma hora. Para carregá-la, você deve utilizar um módulo carregador, como o Módulo Carregador de Bateria de Lítio TP4056, por exemplo. (FONTE: WWW.AMAZON.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO/MÉDIO, porém importando do exterior fica mais barato.

**TAMANHO:**

**PREÇO:**

**PINAGEM:**

**RELEVÂNCIA:**

**DIFICULDADE:**

**NOME:** Bateria Tangsfire

**TAMANHO:** 35 x 18 mm

**TIPO:** Bateria

“Sou a responsável por alimentar todo o seu projeto”

**EFICIÊNCIA**

- Tensão Nominal: 3,7 V
- Capacidade nominal: 1500 mAh
- 1 Pino alimentação
- 1 Pino terra

**ESPECIFICAÇÕES**

- Peso: 38 g aproximadamente
- Tipo: Li-Íon
- Bateria cilíndrica
- Precisa de um módulo

**FUNÇÕES**

- Manter a placa alimentada quando estiver fora da tomada, porque armazena energia.



Fonte: Acervo do autor

## Quadro 20 - Levantamento e análise tecnológica 20

**LED RGB x7 WS2812****PLACA/SENSOR:**

Crie efeitos incríveis para o seu projeto com esse anel de led endereçável WS2812, composto por 7 leds RGB. Cada led possui embutido um chip de driver WS2812, permitindo que sejam acionados individualmente. (FONTE: WWW.FILIPEFLOP.COM)

Seu preço comprando no Brasil é BAIXO, porém importando do exterior fica mais barato.



**NOME:** Led Endereçável

**TAMANHO:** 22 x 3 mm

**TIPO:** Indicador



“Eu vou te dar um show de luzes na hora que você quiser, pode acreditar.”

**CONSUMO**

- Tensão de operação: 5V
- Potência: 0,3W
- 1 Pino PWM
- 1 Pino de alimentação
- 1 Pino terra

**ESPECIFICAÇÕES**

- Número de leds: 7
- Tipo de led: RGB alto brilho
- Diâmetro externo: 22mm
- Diâmetro interno: 22 mm
- LED: 5050 RGB SMD (5x5mm)

**FUNÇÕES**

- Anel de Led RGB, endereçável.
- Cada LED pode ser acionado individualmente, devido ao driver embutido.

Fonte: Acervo do autor

## 2.4 Ergonomia

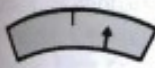
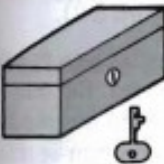

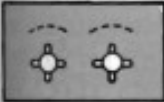

A ergonomia está presente na nossa vida de a hora que acordamos até a hora de voltar para a cama, no tênis que você calça para ir a rua até a altura do assento no seu trabalho. Ela é a relação Homem-Máquina, que o autor Itiro lida coloca o seu ponto de vista em que a máquina é o prolongamento do homem. Quando a ergonomia está presente no manejo e pegada, temos 2 tipos de movimentos, os compatíveis (movimentos estereótipos) e os incompatíveis (inverso de movimentos estereótipos). É visto que as pessoas podem ser treinadas ao longo dos anos a fazerem movimentos incompatíveis, mas que num momento de urgência volte a fazer seus movimentos compatíveis inconscientemente, o nosso cérebro regula o natural, diferente de quando se passa horas, dias ou anos aprendendo um movimento incompatível (não natural). (IIDA, 2005)

Existem dados de pesquisas feitas sobre esses tipos de movimentos de estereótipo popular, mostrando o quão natural eles podem ser.

o estereótipo popular é a expectativa de um determinado efeito, manifestada pela maioria da população, diante de uma certa situação. Por exemplo, para ligar o rádio, a maioria gira o botão para direita, no sentido horário. As pessoas adquirem esse estereótipo pelo treinamento e pela experiência no dia a dia. (IIDA, 2005, p. 224)

A pesquisa citada acima será retratada em uma imagem (figura 19) retirada da obra do autor Itiro lida (2005):

Figura 19 - Movimentos de controle

Quesitos		Alternativas	Engenheiros	Mulheres	Especialistas													
<b>Movimento do Knob</b>																		
 knob	Para mover a seta até o centro do mostrador, o knob deve ser girado no sentido: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Horário</li> <li>- Anti-horário</li> </ul>	Horário	3	6	2													
		Anti-horário	97	94	98													
<b>Fechadura de caixa</b>																		
	Para abrir esta caixa você colocaria a chave com os dentes voltados para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cima</li> <li>- Baixo</li> </ul>	Dentes para cima	17	23	20													
		Dentes para baixo	83	77	80													
<b>Movimento da alavanca</b>																		
	Para deslocar o ponteiro para a direita, você moveria a alavanca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empurrando</li> <li>- Puxando</li> </ul>	Empurrando	76	59	71													
		Puxando	24	41	25													
		Sem resposta	—	—	4													
<b>Torneira de pia</b>																		
	Indique em que sentido devem ser giradas as torneiras para abrir a água (vistas de cima):	ESQUERDA Horário	DIREITA Horário	17	34	22												
		Horário	Anti-horário	23	20	13												
		Anti-horário	Horário	13	26	16												
		Anti-horário	Anti-horário	47	20	49												
<b>Teclado para calculadora</b>																		
	Coloque os algarismos de 1 a 0 como no teclado da máquina de calcular eletrônica:	Calculadora	<table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td></td><td></td></tr> </table>	7	8	9	4	5	6	1	2	3	0			25	33	36
		7	8	9														
		4	5	6														
1	2	3																
0																		
Telefone	<table border="1" style="display: inline-table; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td></td><td></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0			49	14	35		
1	2	3																
4	5	6																
7	8	9																
0																		
Outros arranjos			26	54	29													

Fonte: IIDA (2005, p. 225)

Um dado muito importante que vale dar-se a devida atenção, é que durante estudos de movimento de controle<sup>6</sup> com crianças na idade de 5 anos revela que 70% dessas crianças apresentam esse padrão esperado, que já se torna natural de que o ser humano faça, e neste mesmo estudo também fizeram o mesmo teste em homens de 20 anos que apresentaram 87% do padrão.

No mundo da ergonomia, os canhotos sofrem inúmeras vezes pois fazem parte de 10% da população, então imagine só viver em uma sociedade em que os produtos são projetados quase que 100% para atender a população destra, sim, isso é uma realidade. E isso pode ser corrigido estudando e utilizando os princípios da ergonomia, ao invés de projetar um produto para uma pessoa destra pode tentar-se idealizar um produto que possa ter uma certa simetria, confortando ambas as mãos, não limitando a atender só os 10% ou 90% da população.

#### 2.4.1 Controles

De acordo com Itiro lida (2005, p. 231 à 250) controles são ferramentas que possibilitam a ligação entre homem e máquina, que são acionadas pelas mãos e dedos do usuário, mas que hoje em dia já existe outras formas de acionamento. Os controles são divididos em 2 tipos (controle discreto e controle contínuo), controle discreto é segregado em 3 categorias (ativação, posicionamento e entrada de dados), já o controle contínuo em 2 (posicionamento quantitativo e movimento contínuo).

**Ativação:** Um exemplo de ativação é o botão de *on/off* que se limita a somente 2 funções (ligar e desligar).

---

<sup>6</sup> Movimento de controle é aquele executado pelo corpo humano para transmitir alguma forma de energia à máquina. Esses movimentos geralmente são executados com as mãos e os pés e podem consistir desde um simples aperto de botão até movimentos mais complexos de perseguição (como nos videogames), alimentados continuamente por uma cadeia de ação-informação-ação (IIDA, 2005, p. 224)

**Posicionamento:** Há uma limitação no número de posições que possam ser escolhidas.

**Entrada de dados:** Controles que são utilizados para dar entrada de informação como por exemplo botões de uma manete ou o teclado de um computador.

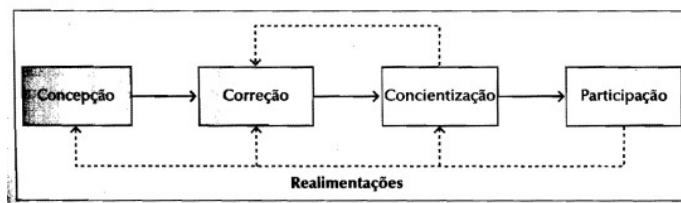
**Posicionamento quantitativo:** Quando queremos colocar um valor específico dentro de um conjunto contínuo, como um dimmer de luzes RGB.

**Movimento contínuo:** Neste controle estamos sempre alterando o estado da máquina, trocando sempre essas informações entre homem-máquina.

Para a correta seleção dos controles deve-se considerar, em primeiro lugar, as características das informações que se quer transmitir ao sistema (discreto ou contínuo). Em segundo lugar, as características operacionais, como a frequência, velocidade, precisão e força dos movimentos exigidos do operador. (IIDA, 2005, p. 231)











Devemos analisar a situação e identificar quais controles são relevantes ao nosso projeto, se necessitamos de ajustes grossos ou finos, se precisamos de precisão ou força, quais tipos atendem ou não os objetivos projetuais. Leva-se em conta que tudo pode influenciar na hora de utilizar os controles, pode ser a textura, forma, tamanho, localização, distribuição.

Figura 20 - Conscientização ergonômica



Fonte: IIDA (2005, p. 15)

Figura 21 - Tipos de controle, funções e características

Tipo de controle	Função		Características			
	Discreta	Contínua	Velocidade	Precisão	Força	
	<b>Botão liga-desliga</b>	Ótimo para ativação 2 posições	Não	Boa	Baixa	Pequena 0,1 a 0,2 kg
	<b>Interruptor</b>	Ótimo para ativação 2 ou 3 posições	Não	Boa	Regular	Pequena até 1,0 kg para dedos até 5 kg para a mão
	<b>Teclado</b>	Para entrada de dados	Não	Boa	Regular	Pequena 0,1 a 2,0 kg
	<b>Botão rotativo</b>	Não	Boa	Baixa	Regular	Até 2,5 kg x cm com diâmetro de 75 mm
	<b>Botão discreto</b>	Regular para 3 a 20 posições	Não	Boa	Boa dependendo do desenho	Até 1,5 kg x cm com diâmetro máximo de 100 mm
	<b>Alavanca</b>	Boa para 2 a 10 posições	Boa	Boa	Boa	Até 13 kg
	<b>Manivela</b>	Recomendada só para grandes forças	Boa	Lenta	Baixa	Até 3,5 kg com braço de 150 a 220 mm
	<b>Volante</b>	Não	Excelente	Regular	Boa	Até 25 kg com diâmetro de 180 a 500 mm
	<b>Pedal liga-desliga</b>	Bom para ativação 2 posições	Não	Boa	Regular	Até 10 kg
	<b>Pedal simples</b>	Regular	Boa	Boa	Baixa	Até 90 kg

Fonte: IIDA (2005, p. 232)

**Discriminação de controles:** A boa “diagramação” dos os controles torna a máquina fácil de se utilizar, evitando assim acidentes ou má leitura da disposição dos mesmos, para ter um bom resultado, utilizamos de alguns pontos para consegui-lo:

- Forma;
- Tamanho;
- Cores;
- Textura;

- Modo operacional;
- Localização;
- Letreiros;

E para prevenção de acidentes nos controles também e para evitar estes possíveis eventos pode-se seguir alguns tópicos (alguns removidos mediante a falta de relevância no projeto):

- Localização;
- Orientação;
- Rebaixo;
- Cobertura;
- Canalização;
- Resistência;
- Bloqueio;
- Luzes;
- Código;

Constata-se também que é de suma importância para o atual projeto falar sobre **controles (passivos e ativos) e transferência da aprendizagem**.

o controle passivo ocorre quando há predominância das tarefas de monitoramento. Isso significa que o operador fica esperando pela ocorrência de desvios ou perturbações no processo para tomar as providências. Como essas situações são imprevisíveis, os operadores não podem controlar a sua carga de trabalho. Ao contrário, o ritmo do seu trabalho passa a ser ditado pelo próprio processo. (IIDA, 2005, p. 241)

**Controles passivos:** O usuário está menos alerta devido a monotonia na qual se encontra. Dito isso, ocorre o oposto dos controles ativos, se ocorrer alguma

emergência ele não consegue lidar bem com a situação por estar despreparado, por tamanho tempo que ficou ocioso.

**Controles ativos:** É quando o usuário não se limita somente a aquela situação, além de operar o dispositivo ele também está executando outras funções. Assim, quando acontecer alguma coisa, ele já tem um plano traçado para contornar a situação.

**Transferência de aprendizado:** Quando se está acostumado com um produto e ele sofre uma evolução tecnológica, a preservação da função se sobressai a alteração física/mecânica. Então por exemplo, uma pessoa acostumada com um botão físico para acender uma luz, tem o primeiro contato com um acendedor digital (na tela do *smartphone*), nessa situação, ocorreu uma transferência de aprendizado, e isso não se limita a só esse exemplo, existem diversas situações em que ele pode ser enquadrado diferentemente. Um autista acostumado com o movimento do eixo de uma roda não precisa andar com uma roda de um carro na mão, ele pode ter um produto em escala reduzida que tenha essa função, transferindo assim o seu aprendizado/foco.

#### 2.4.2 Manejos

O manejo é a capacidade que temos de interagir com objetos com as mãos (dedos e palma), com isso conseguimos exercer 2 tipos de manejos que são segregados dependendo do que se pretende fazer, se te requer força, precisão, velocidade e etc; as duas formas são:

**Manejo fino:** É caracterizado pela precisão que é exercida com as pontas dos dedos, concentrando a força aplicada em seus dedos, sem precisar dos movimentos da palma. Utiliza-se do manejo fino para desenhar, fazer cirurgias, jogar videogame e etc.

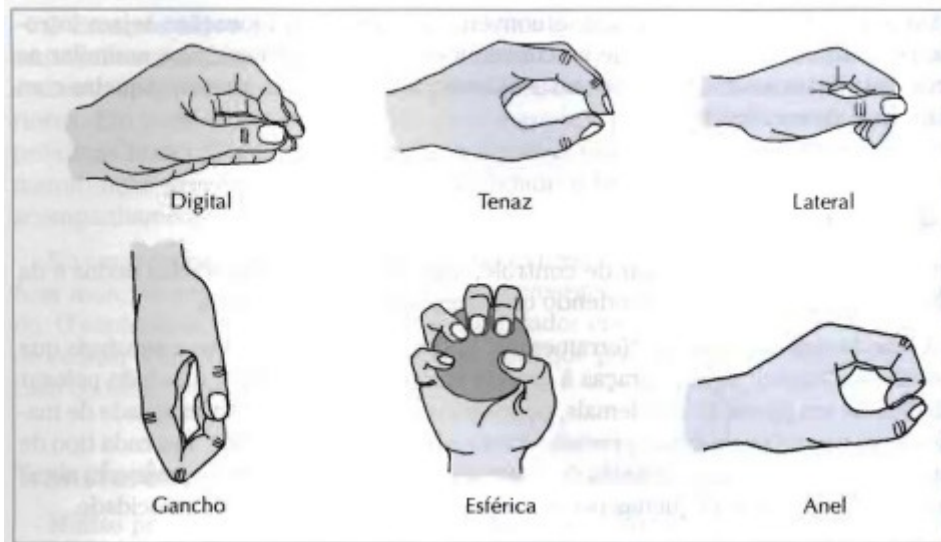
**Manejo grosseiro:** Se utiliza o centro da mão (palma), neste manejo o dedo não requer a utilização de precisão, mas sim a função de prender os objetos. A força também é exercida pelo punho, braço e etc. Neste manejo a força e a velocidade são maiores do que a precisão, um exemplo de manejo grosseiro é a ação de serrar de uma madeira.

Figura 22 - Tipos de manejo



Fonte: IIDA (2005, p. 243)

Figura 23 - Analogia mecânica

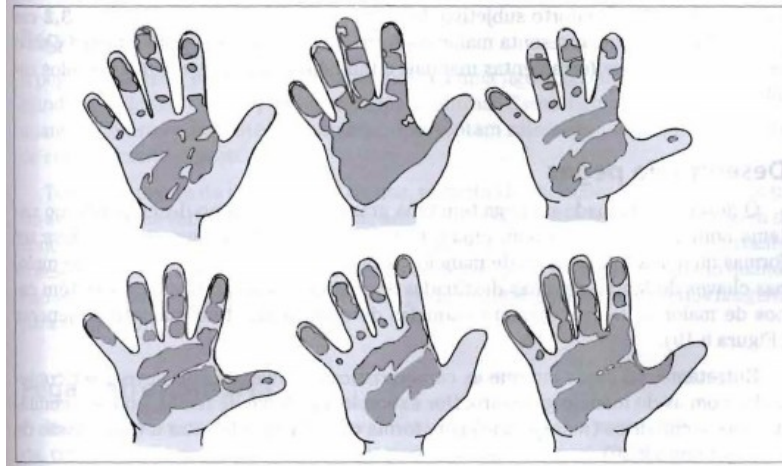


Fonte: IIDA (2005, p. 244)

### 2.4.3 Pegas

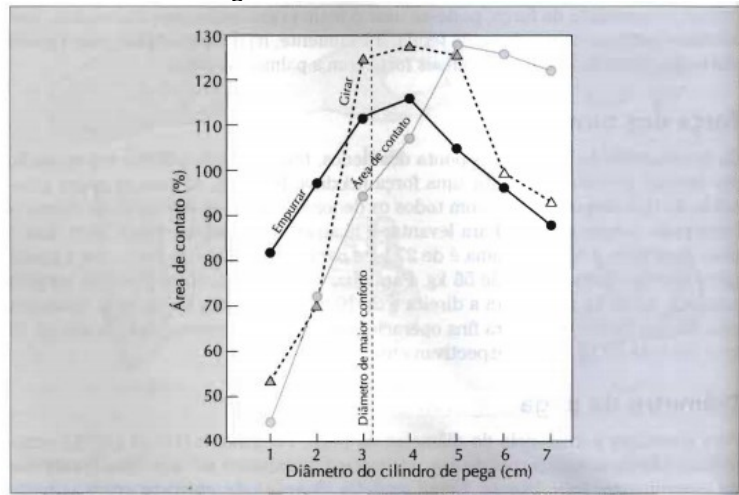
Consegue-se observar na imagem (figura 24) as áreas de contato da mão, que foi utilizado um cilindro pintado com tinta carimbo, no propósito de transferir essa tinta para a mão e analisá-las mais a fundo. (O'NEIL apud IIDA, 2005, p. 245)

Figura 24 - Áreas de contato



Fonte: IIDA (2005, p. 245)

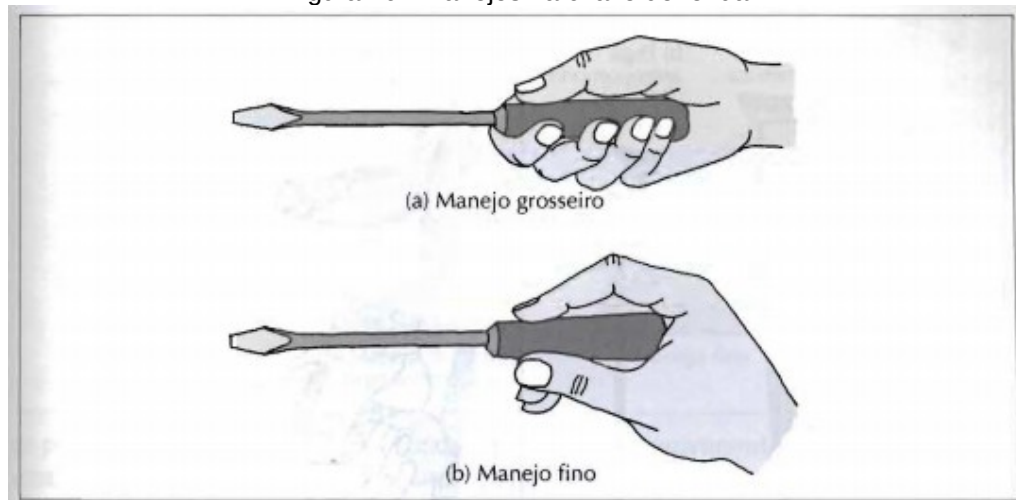
Figura 25 - Áreas de contato



Fonte: IIDA (2005, p. 245)

Segundo IIDA (2005) a pega correta é de suma importância no desempenho do S.H.M. (sistema homem-máquina). A forma e tamanho exerce diferentes impactos em cada um dos manejos (fino e grosseiro), uma forma menor já é mais indicada ao manejo fino e uma forma de tamanho grande para manejo grosseiro. Mas existem produtos que podem ter as duas formas de manejo (figura 26), dependendo da sua pega no objeto. Existem 2 tipos de pegas (geométrica e antropomorfa).

Figura 26 - Manejos na chave de fenda



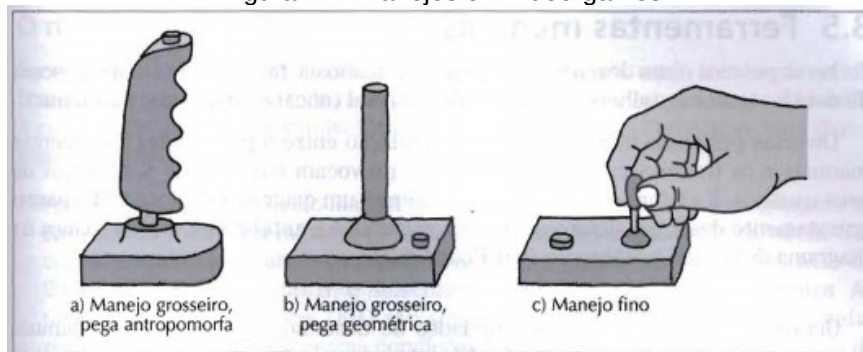
Fonte: IIDA (2005, p. 245)

**Pega geométrica:** Como o próprio nome já diz, tem uma pegada geométrica (cilindros, retângulos e etc). Esses formatos se distanciam um pouco da anatomia humana, a mão não consegue ter uma superfície de contato natural, na maioria das vezes. Além das suas desvantagens, ela pode propiciar um exercício menos fatigante para o usuário devido suas formas.

**Pega antropomorfa:** Apresenta superfícies mais arredondadas que se adapta ao manejo do usuário, conhecida também como “anatômica” ela se adéqua as mãos, tendo seus devidos espaços para palma, dedos e etc. É uma forma mais orgânica, com maior superfície de contato, apresenta vantagens em trabalhos curtos, quando não se tem a necessidade de mudanças constantes de manejos e medidas antropométricas.

Em certos casos, não se justifica o uso da pega antropomorfa. Por exemplo, em joysticks para videogames, o uso de formas antropomorfas não é conveniente porque: não há necessidade de transmitir grandes forças; há necessidades de variações de pega; há necessidade de velocidade e precisão nos movimentos; e, finalmente, há uma grande variação nas medidas antropométricas (desde adultos até crianças de 4 a 5 anos de idade). Nesse caso, a forma geométrica seria mais conveniente. Entretanto, no caso dos joysticks, onde a velocidade e a precisão dos movimentos são mais importantes que a força, eles podem ser vantajosamente substituídos pelo manejo fino, com as pontas dos dedos. O botão de "tiro" deve situar-se na parte central, ou ter dois botões situados simetricamente, para não prejudicar os canhotos. (IIDA, 2005, p. 249)

Figura 27 - Manejos em video-games



Fonte: IIDA (2005, p. 249)

## 2.5 Usuários

Conforme foi levantado previamente neste trabalho, o presente projeto irá assistir 3 matrizes de usuários que terão seus próprios perfis cadastrados na plataforma, diferindo em autista, profissionais e moderadores:

### **2.5.1 Autista**

O autista será o usuário principal, no qual se beneficiará da maioria dos *features* disponibilizado pelo dispositivo e aplicativo.

### **2.5.2 Profissionais**

Os profissionais utilizaram dos dados gerados pelo dispositivo/aplicativo para auxiliá-lo no tratamento do autista, tendo assim uma gama de informações que às vezes possa ser difícil de ser extraída do paciente; e fazer até um acompanhamento mais assertivo que poderá ter grandes resultados para a qualidade de vida desse autista.

### **2.5.3 Moderadores**

Este é o termo que foi empregado para classificar família e agregados, que no processo de autonomia e independência do autista acabam sofrendo com angústias e não conseguindo dar esse espaço para ele, prejudicando assim todo esse processo de suma importância. Se o autista for maior de idade ele poderá

aceitar ou não compartilhar dados (diferentes dos dados para profissionais) com uma ou mais pessoas que poderão ser cadastradas no perfil dele.

#### 2.5.4 Personas

Personas são personagens que criamos baseados em nosso público alvo, através de dados coletados e assim conseguimos criar uma “imagem” dessas pessoas, contamos uma breve história unificando um grupo de pessoas com interesses, objetivos, dificuldades e etc iguais. O objetivo de criar personas é tangibilizar o seu cliente de uma forma humanizada.

Persona é diferente de público-alvo, a diferença entre eles está presente na parte em que no público-alvo pegamos uma parte seleta dos nossos clientes, analisamos e geramos dados brutos como por exemplo:

- Crianças do gênero masculino entre 8 e 13 anos da classe A...

E a persona, pegamos desse dado e tornamos isso humano e imersivo:

- José Roberval tem 34 anos e é amante de fotografia, ele costuma...

Sabendo-se que os autistas tem hipersensibilidades diferentes apresentarei personas diferentes, abordando as diferenças entre eles. Todavia com os dois outros grupos de usuários (Moderadores e Profissionais) criarei apenas 1 para cada devido a limitação de funcionalidade determinada para os mesmos.

## Quadro 21 - Persona 1

**CLEBERSON****PERFIL:**

Cleberon é um amante de jogos interativos, frequentemente dentro da sala de aula encontra dificuldades de concentração devido estímulos diversos do ambiente, as vezes ele não consegue fazer com que esse incomodo cesse e acaba partindo para as estereotipais para a sua reorganização mental. Cleberon devido a falta de um objeto que está acostumado, passa de um estado de incomodo para um meltdown. Atrapalhando assim sua capacidade de aprendizado e dificuldades de convivência social.



**NOME:** Cleberon

**IDADE:** 12 anos

**SEXO:** Masculino

**GRAU:** Leve

**LOCAL:** ACRE

"Meltdown não é uma birra, é a minha dificuldade de controlar emoções perante situações"

**HIPERFOCO**

- Cleberon tem o hiperfoco em LUZES e CORES.

EX: Luzes piscando, padrões de luzes, cores vivas, transição de cores.

**HIPERSENSIBILIDADE**

- Cleberon tem hipersensibilidade auditiva e "vibratória".

EX: Barulho repetitivo de um gerador de energia, coisas que vibram (vibracall celular),

**ATIVIDADES**

- A atividade preferida de Cleberon é jogar e o seu jogo preferido é o Genius.

Ele se diverte em seguir os padrões de luzes.

Fonte: Acervo do autor

Quadro 22 - Persona 2

# ROBERVALD

## PERFIL:

Robervald é apaixonado em rodas de carro(movimento do eixo), Robervald é um autista em grau 2, ele tem dificuldades verbais e não verbais, apresenta muitas *echolalias*, ele tem dificuldades de sair na rua com os pais, tem dificuldade com luzes, principalmente a amarela. Quando Robervald sai na rua, por falta de sua habilidade de comunicação não encontra meios de avisar os pais sobre o evento que o incomoda, isso soma nas suas outras dificuldades e ele acaba tendo um *Meltdown*, mas quando Robervald vê uma roda de carro ele foca e se aquieta.



- NOME:** Robervald
- IDADE:** 6 anos
- SEXO:** Masculino
- GRAU:** 2
- LOCAL:** Fortaleza

"Eu só tenho muita dificuldade de me comunicar, ainda não aprendi, mas com o tempo eu consigo!"

### HIPERFOCO

- Robervald tem o hiperfoco em movimentos GIRATÓRIOS(circulares).

EX: Rodas de carro, hélices de helicóptero, dial de telefone, ventilador e etc.

### HIPERSENSIBILIDADE

- Robervald tem hipersensibilidade visual.

EX: Algumas cores de luzes, principalmente a amarela.

### ATIVIDADES

- A atividade preferida de Robervald é brincar com seu peão, seus carrinhos e também com o fidget spinner, passa horas e horas olhando aquele movimento circular.

Fonte: Acervo do autor



Quadro 23 - Persona 3

# WOODYSON

 **PERFIL:**

Woodyson é universitário, apaixonado por medicina, ele é um autista de grau leve, apresenta algumas dificuldades sensoriais e falta de habilidade social, ele é verbalizado porém tem dificuldades de analisar expressões faciais. Woodyson frequentemente é zombado por outros alunos da faculdade por suas estereotipias e por ser diferente. Ele é maduro dentro do espectro e na maioria das vezes consegue contornar as situações, mas as vezes encontra dificuldades e pode ter um *Meltdown*. Woodyson tem um objeto tátil que o ajuda a prevenir as crises.



-  **NOME:** Woodyson
-  **IDADE:** 22 anos
-  **SEXO:** Masculino
-  **GRAU:** 1
-  **LOCAL:** São paulo

"Eu sou julgado por ser diferente, ser diferente deveria ser algo bom, me sinto uma pessoa única."

## HIPERFOCO

• Woodyson é apaixonado pela medicina.

EX: Anatomia humana, como consertar pessoas e etc.

## HIPERSENSIBILIDADE

• Woodyson tem hipersensibilidade auditiva.

EX: O *buzzing* de uma lâmpada mal instalada, o esfregar do garfo no prato.

## ATIVIDADES

• A atividade preferida de Woodyson é passar horas lendo e estudando livros de medicina, tudo que envolve a medicina ele tem interesse e foga.

Fonte: Acervo do autor

## Quadro 24 - Persona 4

**JULIUS DOZEMPRE****PERFIL:**

Julius é um autista não verbalizado de grau 3, ele tem dificuldade severa de mudança de rotina e de comunicação. Julius ama a sua *stress ball*, ele adora texturas em momentos de desconforto, Julius espontaneamente fica esfregando seus dedos na textura que a *stress ball* apresenta, e junto com movimentos pendulares ele se acalma. Julius passa por diversas terapias de forma intensiva para conseguir uma mudança dentro do espectro.



**NOME:** Julius Dozempire

**IDADE:** 11 anos

**SEXO:** Masculino

**GRAU:** 3

**LOCAL:** Rio de Janeiro

"Eu posso evoluir com a sua ajuda e respeito."

**HIPERFOCO**

- Julius Dozempire é apaixonado por texturas.

EX: Padrões de linhas, textura rugosa, textura aspera.

**HIPERSENSIBILIDADE**

- Julios tem hipersensibilidade visual.

EX: Luzes de natal piscando.

**ATIVIDADES**

- A atividade preferida de Julius é brincar com brinquedos texturizados.

Fonte: Acervo do autor






Quadro 25 - Persona 5

# CLEYDEMOM

 **PERFIL:**

Cleydemom é uma mãe solteira, que trabalha como pedreira e fica boa parte do tempo fora de casa. Seu filho foi diagnosticado com autismo e está sendo acompanhado por profissionais para o seu tratamento e inclusão social. Cleydemom sabe que desenvolver a autonomia na criança é algo fundamental para a sua evolução dentro do espectro, porém ela tem dificuldades de se afastar do filho com medo do que possa acontecer. Não sabe quando ele possa ter um *meltdown*, ou se ele está passando por algum momento turbulento enquanto se acostuma com a autonomia.



-  **NOME:** Cleydemom
-  **IDADE:** 32 anos
-  **SEXO:** Feminino
-  **OCUPAÇÃO:** Pedreira
-  **LOCAL:** ACRE

"Quando você ver uma mãe ou um pai na rua com uma criança inquieta, não julgue, entenda."

## MEDOS

- Cleydemom os seguintes medos:
- Que seu filho se machuque,
- Tenha um *meltdown*,
- Esteja passando por dificuldades ou problemas,
- Esteja perdido e confuso.

## CARACTERISTICAS

- Cleydemom é uma mãe superprotetora, além de Cleberson ser filho único ela é mãe solteira, trabalha pesado e passa o dia preocupada com o filho.

## AÇÕES

- Faz diversas ligações para a escola para saber do filho.
- Tenta contatar o filho constantemente para saber como está.
- Tem crises de ansiedade por não saber o que acontece.

Fonte: Acervo do autor

Quadro 26 - Persona 6

# Juliete Ete

**PERFIL:**

Juliete Ete é Terapeuta, ela atende diversos pacientes autistas de graus diferentes. As vezes Juliete Ete encontra dificuldades em extrair informações dos pacientes por diferentes razões, eles podem ser não verbalizados ou terem dificuldades de descrever o que ocorreu, quando ocorreu e onde aconteceu. Devido a isso, se torna difícil obter essas informações para saber como contornar e cuidar deste problema, Juliete Ete é uma profissional que se esforça ao máximo para obter os melhores resultados para seus pacientes!



- NOME:** Juliete Ete
- IDADE:** 29 anos
- SEXO:** Feminino
- OCUPAÇÃO:** Terapeuta
- LOCAL:** ACRE

"Devemos acreditar no potencial deles, eles tem grandes capacidades, basta estimulá-los."

## ANÁLISE

- Juliete Ete as vezes pode ter uma dificuldade para extrair dados do paciente. Tendo dados importantes em mãos ela consegue direcionar um tratamento efetivo e específico para este paciente.

## CARACTERISTICAS

- Juliete Ete é uma Terapeuta criativa, que encontra maneiras interessantes para ajudar seus pacientes!

## AÇÕES

- Ela indica tratamentos para este paciente que precisará sim ou não do apoio de um mediador(família), que no caso passará a ser um acompanhamento a mais, além do profissional.

Fonte: Acervo do autor

## 2.6 Similares

Quadro 27 - Ficha de similar 1

FIDGET CUBE



**FABRICANTE:** Antsy Labs - USA

**MATERIAIS:** PVC e metal

**PESO:** 45g

**MEDIDAS:** 3 x 3 x 3 cm

**IDADE:** 1+

**PREÇO:** R\$ 109,25

**FUNÇÕES:** Aliviar stress, ajudar no foco, ansiedade, reorganização mental. Tem 6 faces interativas e distintas.

- 1.Clicker: 3 botões de click e 2 silenciosos para os variados gostos
- 2.Glide: Quem não gosta de ficar girando um joystick?
- 3.Flip: Para as pessoas que gostam de desligar e ligar interruptores
- 4.Roll: Engrenagens e uma esfera emulando rolamentos diferentes
- 5.Spin: Esse é para quem adora a sensação do movimento circular
- 6.Breathe: Essa face é utilizada para reduzir a ansiedade.



P

N

I

- O autista consegue no meio dessa gama de opções escolher a parte em que mais o interessa/ajuda a manter o foco durante a situação em que ele se encontra!
- Consegue-se levar em qualquer lugar

- Por ter todos seus 6 lados com funções diferentes e diferentes texturas, enquanto se utiliza alguma delas pode acabar acontecendo um contato com outra. Como o autista tem hipersensibilidades, pode acontecer algo imprevisível!

- Compacto, pode ser guardado no bolso sem grandes dificuldades.
- Simplicidade no manuseio, não requer instruções pois seu uso é só para *fidgeting*.



Fonte: Acervo do autor

## Quadro 28 - Ficha de similar 2

**WORRY STONE**

**FABRICANTE:** CrystalTears e outros

**MATERIAIS:** Pedras naturais

**PESO:** 31,5g

**MEDIDAS:** 7,8 x 5,08 x 2,8 cm

**IDADE:** 2+

**PREÇO:** R\$ 40,00

**FUNÇÕES:** Aliviar stress, ajudar no foco, ansiedade, reorganização mental.

Utilizado desde séculos atrás originalmente por Gregos, Irlandeses e Tibetanos para alívio de ansiedade e stress. Eles esfregavam o dedão nessa pedra de formato oval e lisa naturalmente e o corpo naturalmente já sabia que aquela movimentação e sensação aliviavam esses problemas. Podem ser utilizadas forma terapeutica e combinada a outro tipos de atividades.

**P**

- Barata,
- Duravel,
- Confortavel,
- Um produto fácil de ser utilizado e de fácil aquisição, por ser um produto natural, você escolhe de que pedra você quer a sua Worry Stone.

**N**

- Por ser uma pedra, talvez em seu primeiro contato ela possa estar gelada e o autista pode ter uma hipersensibilidade com esse produto. Mas após a temperatura estar ideal ao toque do autista esse problema minimiza.

**I**

- Compacto, pode ser guardado no bolso sem grandes dificuldades.
- Simplicidade no manuseio, não requer instruções pois seu uso é só para *fidgeting* e era é utilizado a séculos para o alívio de stress



Fonte: Acervo do autor

Quadro 29 - Ficha de similar 3

## MINI GENIUS



**FABRICANTE:** Estrela

**MATERIAIS:** Plástico

**PESO:** 50g\*

**MEDIDAS:** 7,8 x 5,08 x 2,8 cm

**IDADE:** 6+

**PREÇO:** R\$ 69,00

**FUNÇÕES:** Jogo genius existe desde a década de 80 e é um jogo que estimula bastante a cabeça e nos distrai. Este jogo se consiste em repetir os padrões de cores de acordo com a ordem que a cor aparece, por exemplo:

Primeira cor que pisca é a azul, daí clicamos no azul, após clicarmos na cor correta o jogo nos dará mais uma cor em sequência, então ele repete o azul e adiciona mais uma cor após o azul e assim sucessivamente até que se erre a sequência, e errando a sequência é *game-over* você volta a estaca zero. Um jogo que nos ajuda a desviar a atenção de alguma outra coisa.

### P

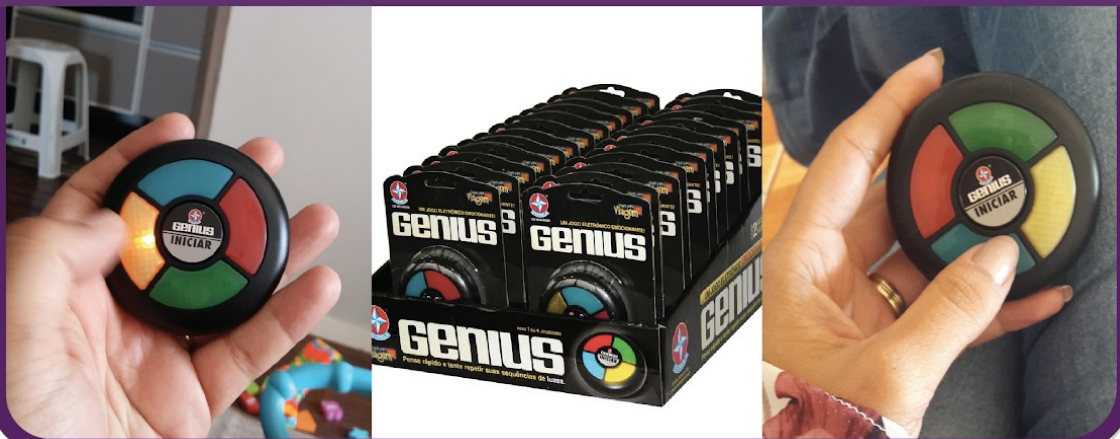
- Por ser uma versão mini do jogo ele é bem portátil em relação ao original,
- Ajuda a dispersar a atenção e entreter,
- Fácil entendimento e um bom exercício para a memória.

### N

- Autistas tem hipersensibilidade a cores, luz e resposta tátil. Então não pudemos escolher as cores, se tem iluminação ou não e a resposta tátil do dispositivo, com isso deixa de ser uma ajuda e passa a ser uma complicação.

### I

- Compacto, pode ser guardado no bolso sem grandes dificuldades.
- Simplicidade no manuseio, instrução simples a ser entendida pelo jogador.
- Tamanho reduzido.



Fonte: Acervo do autor

## Quadro 30 - Ficha de similar 4

**Magic Ball Toy**

**FABRICANTE:** Não se sabe, vendido pela ArtCreativity

**MATERIAIS:** Plástico

**PESO:** 18,1g

**MEDIDAS:** 19,8 x 6,6 x 6,6 cm

**IDADE:** 3+

**PREÇO:** R\$ 46,00

**FUNÇÕES:** O brinquedo promete show de luzes que irá encantar suas crianças.

A empresa conta que além de encantar as crianças, as deixa engajadas e com sua imaginação fluida e horas de diversão animada. Planejando seus shows de magia e imaginações. Basicamente quando você pressiona o botão, o caleidoscópio gira e nesta peça de formato anelar, existem leds que ao girar fazem um show de luzes com diferentes cores e padrões.

**P**

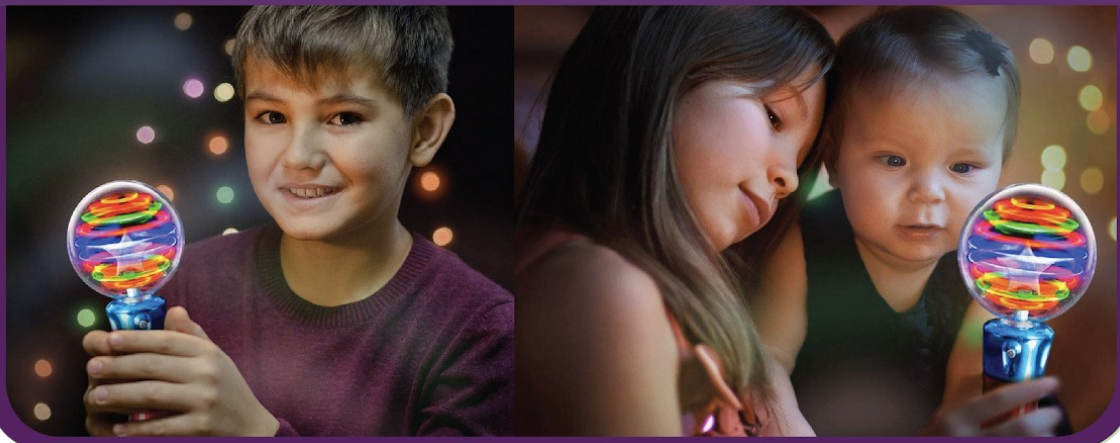
- Promove um show de luzes,
- Fácil manuseio, existe somente um botão para se utilizar, não necessita de instruções de uso.

**N**

- Compradores dizem que o produto é fraco (má qualidade)
- Necessita de 3 pilhas AA para o seu funcionamento.
- Sua funcionalidade é específica e limitada, pessoas com hipersensibilidades à cores e luzes sofrerão com o produto.

**I**

- A junção do movimento com a luz deixa a forma de interação bem interessante aos olhos.



Fonte: Acervo do autor

## Quadro 31 - Ficha de similar 5

**Sensory Roller****FABRICANTE:** Fat Brain Toys**MATERIAIS:** Silicone livre de BPA**PESO:** 200g (estimativa)**MEDIDAS:** 6,5 x 6,5 x 6,5 cm**IDADE:** 6 meses+**PREÇO:** R\$ 80,00**FUNÇÕES:** Este brinquedo está repleto de estímulos sensoriais diferentes.

Cada *Sensory Roller* tem 2 faces, e um pack vem com 3 rollers. As faces tem diferentes estímulos sensoriais, no total de 6 texturas distintas. Podem ser tanto para *rubbing* (esfregar) quanto para o *biting* (morder), constituída por um silicone livre de BPA que não faz mal a saúde. Incentiva a exploração sensorial, aprendizado de causa-efeito entre outro tipos de objetivos.

**P**

- Texturas diversas,
- Suave ao toque,
- Diferentes estímulos sensoriais,
- Pode ser utilizado de diferentes formas.

**N**

- Compradores dizem que o produto é fraco (má qualidade)
- Necessita de 3 pilhas AA para o seu funcionamento.
- Sua funcionalidade é específica e limitada, pessoas com hipersensibilidades à cores e luzes sofrerão com o produto.

**I**

- Por ser um material livre de BPA ele pode ser levado a boca sem problema,
- Simplicidade de manuseio.



Fonte: Acervo do autor

Quadro 32 - Ficha de similar 6

## Simpl Dimpl



**FABRICANTE:** Fat Brain Toys

**MATERIAIS:** Plástico ABS e Silicone

**PESO:** 10g (estimativa)

**MEDIDAS:** 8,2 x 3,8 x 1,3 cm

**IDADE:** 3+

**PREÇO:** R\$ 21,00

**FUNÇÕES:** Este é mais um brinquedo para *fidgeting*, utilizado para diferentes fins, dependendo assim do usuário.

Pode ser utilizado para a ajuda de concentração, para aliviar o estresse, se acalmar e ter uma estimulação tátil. Ele pode servir como um chaveiro e ser levado para quaisquer lugar, pessoas acabam substituindo suas “manias” de roer unha, arrancar pele da boca e etc quando começa a utilizar esse brinquedo, pode ser utilizado *popping, rubbing, fidgeting, pressing...*

### P

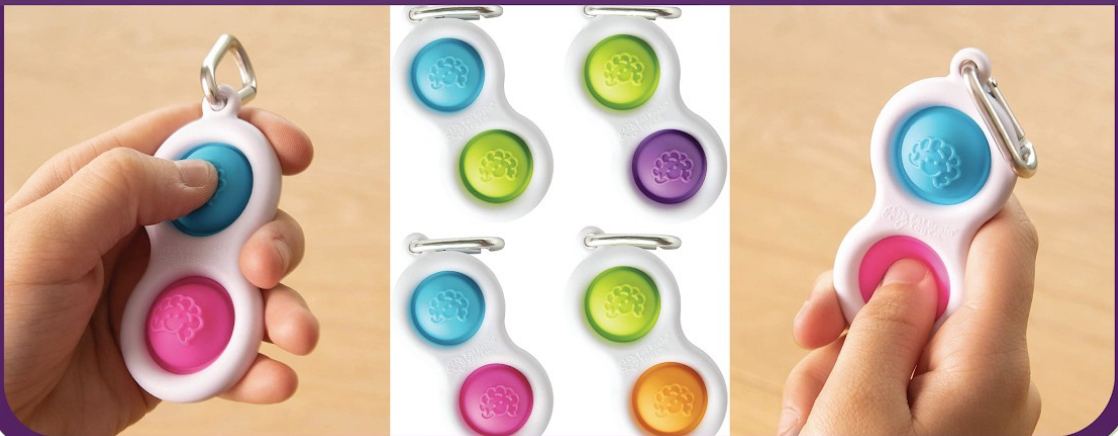
- Pequeno,
- Ergonomia aconchegante,
- Quietos (não emite sons),
- Os “botões” vem em variadas cores.

### N

- Compradores dizem que o produto é fraco (má qualidade)
- Necessita de 3 pilhas AA para o seu funcionamento.
- Sua funcionalidade é específica e limitada, pessoas com hipersensibilidades à cores e luzes sofrerão com o produto.

### I

- Formato agradável,
- Simplicidade de manuseio,
- Pode ser utilizado em diferentes tipos de ambientes devido a sua portabilidade e acaba se tornando imperceptível.



Fonte: Acervo do autor

## Quadro 33 - Ficha de similar 7

## Fidget Pad



**FABRICANTE:** Não se sabe, vendido por ATIC



**MATERIAIS:** Plástico ABS e linha



**PESO:** 22,5 g



**MEDIDAS:** 7,1 x 3,8 x 2,5 cm



**IDADE:** 8+



**PREÇO:** R\$ 45,00



**FUNÇÕES:** Semelhantes a do fidget cube porém em um formato diferente, e dispendo de algumas funções a mais como:

- 1.Roll: Uma sensação como aquelas de cadeados com códigos.
- 2.Massage: Massageie os dedos enquanto rola este roller.
- 3.Shift: Quando você puxar ele automaticamente volta ao lugar.
- 4.Lanyard Hole: É um buraco onde você pode colcoar a alça removível, para que você possa leva-lo sem perder.

## P

- Pequeno,
- Existe uma gama de opções de estímulos sensoriais para ajudar em momentos distintos.
- Existem cores variadas.

## N

- Para usar uma das funções, sua mão obrigatoriamente fica em contato a outra função, então se o usuário tiver algum tipo de hipersensibilidade a uma dessas funções, terá um desconforto ao utiliza-lo.

## I

- Sua forma achatada se torna melhor para guardar no bolso ou utiliza-lo até como um chaveiro.
- Simplicidade de manuseio.










Fonte: Acervo do autor

Quadro 34 - Ficha de similar 8

## Tactile Discs



-  **FABRICANTE:** Gonge
-  **MATERIAIS:** Borracha sintética
-  **PESO:** 997,7 g
-  **MEDIDAS:** 26,9 x 26,9 x 2 cm
-  **IDADE:** 3+
-  **PREÇO:** R\$ 409,00

 **FUNÇÕES:** Este brinquedo é uma ótima opção para crianças com dificuldades sensoriais, pode ser utilizado como terapia para que se acostumem e aprendam as texturas e cores. O produto vem em pares, estimulando assim suas mãos e pés com as mais variadas texturas, assim ele consegue assimilar uma peça com a outra, e pode se fazer atividades bem diferentes com este brinquedo, desde adivinhação até relacionar cor/cor, forma/forma e etc.

Ajuda no reconhecimento sensorial, concentração, memória e etc.

### P

- Texturas variadas,
- Com o mesmo produto se consegue brincar de diferentes formas,
- Cores diversas.

### N

- Brinquedo muito grande, necessitando de uma instalação previa para fazer a atividade.
- Precisa de um mediador.
- Pesado.

### I

- Uma solução simples e interativa para se trabalhar com a questão sensorial, estimulando o usuário de diversas formas.



Fonte: Acervo do autor

## Quadro 35 - Ficha de similar 9

**Skin Massager**

**FABRICANTE:** Não se sabe, vendido por Enabling DEV

**MATERIAIS:** Plástico BPA e LATEX free

**PESO:** 109 g

**MEDIDAS:** 11,4 x 7,6 x 5 cm

**IDADE:** 3+

**PREÇO:** R\$ 217,00

**FUNÇÕES:** Proporciona uma estimulação sensorial ou relaxamento com a utilização dessa “escova” vibratória.



Essa escova é utilizada para esfregar na pele provocando estímulos sensoriais, acoplada a ela existe uma plataforma vibratória na qual provoca estímulos únicos na pele do usuário.

**P**

- Proporciona experiência de vibração.
- Ajuda na questão sensorial.

**N**

- Necessita de 1 pilha AA.
- Produto esteticamente feio.
- Produto muito grande para o que ele propõe.

**I**

- Proposta de vibração conjunta a uma textura.



Fonte: Acervo do autor

Quadro 36 - Ficha de similar 10

## Sensory Pod



**FABRICANTE:** Não se sabe, vendido por Enabling DEV

**MATERIAIS:** Tecido, metal e plástico

**PESO:** 141 g

**MEDIDAS:** 7,6 x 7,6 x 5 cm

**IDADE:** 3+

**PREÇO:** R\$ 284,00

**FUNÇÕES:** Este dispositivo é um travesseiro que propõe uma experiência sensorial que ensina causa e efeito.

Quando o usuário vira o punho e tomba o travesseiro, ele recebe uma resposta vibratória, desenvolvendo assim conforme a plataforma de venda a “supinação e o ato de agarrar”.

Esta função se torna muito útil quando se quer ensinar uma pessoa com dificuldades sensoriais e etc.

**P**

- Promove estímulo de vibração/tátil.
- Ensina situação de causa/efeito.

**N**

- Necessita de 1 pilha N.
- Produto esteticamente feio.
- Pode ser facilmente aberto e ficando vulnerável a avarias e/ou remoção de peças.

**I**

- Mecanismo interativo com a ação do usuário.



Fonte: Acervo do autor

Quadro 37 - Ficha de similar 11

## Gel Pad Activity Center



**FABRICANTE:** Enabling Devices

**MATERIAIS:** Plástico e Gel

**PESO:** 2,5 kg

**MEDIDAS:** 59,5 x 35,5 x 15,2 cm

**IDADE:** 3+ (estimativa)

**PREÇO:** R\$ 2089,95

**FUNÇÕES:** Este dispositivo é uma estação que propõe uma rica experiência sensorial que ensina causa e efeito com diferentes estímulos.

Existem 3 *pads* de gel em diferentes formas, cada um deles aciona uma função diferente, o triângulo aciona um ventilador e uma música, o hexágono aciona uma sirene e um barulho de rádio/sirene de polícia e o círculo liga um globo que fica girando confetes e tocando uma música. Todos eles também contam com apoios de leds das cores dos *pads*.



**P**

- Entrega diferentes estímulos sensoriais.
- Estimula tato, visão e audição.
- Também se aprende o conceito de causa/efeito.

**N**

- Necessita de 6 pilhas C e mais 9 pilhas AA,
- Muito caro,
- Muito pesado e robusto,
- Esteticamente desagradável.

**I**

- Você consegue controlar o volume para cada som porque existe 1 *volume pad* atrás de cada uma das 3 funções.



Fonte: Acervo do autor

## Quadro 38 - Ficha de similar 12

**Vibrating Light**

**FABRICANTE:** Enabling Devices

**MATERIAIS:** Plástico

**PESO:** 680 g

**MEDIDAS:** 22,8 x 5 x 30,4 cm

**IDADE:** 3+ (estimativa)

**PREÇO:** R\$ 514,10

**FUNÇÕES:** A proposta do dispositivo é promover uma experiência sensorial tátil, visual e auditiva.



É constituído por um botão grande texturizado, que ao precionar aciona uma luz brilhante juntamente com vibração e uma música/efeito sonoro.

Ele também pode ser utilizado para acionar outros dispositivos que tenha a compatibilidade com esta linha de brinquedos, como se fosse uma solução adaptativa.

**P**

- Simples de usar,
- Promove uma sensação diferente, estimulando tato, visão e audição.
- Também se aprende o conceito de causa/efeito.

**N**

- Necessita de 4 pilhas AA.
- Preço não muito atrativo pelo conteúdo proposto.
- Tamanho mediano, não é pequeno o bastante para se colocar no bolso, porém cabe em mochila/bolsa.
- Esteticamente desagradável.

**I**

- Consegue utiliza-lo para controlar outros dispositivos suportados desta linha de brinquedos.



Fonte: Acervo do autor

### 3 SÍNTESE

Este projeto almeja desenvolver um dispositivo que ajuda pessoas autistas durante seu tratamento/acompanhamento até mesmo na inclusão social deste indivíduo, e indiretamente desenvolver também um aplicativo e identidade visual, pois como os usuários sofrem com questões sensoriais o dispositivo necessita de configurações diferentes para cada tipo de usuário e uma marca específica e também configurável para cada usuário. A solução para os problemas apontados e estudados neste documento, proporcionará diferentes estímulos para diferentes usuários com o principal objetivo de acalmá-los em situações de martírio e até mesmo reduzir/redirecionar suas estereotípias, pois quando o sujeito se encontra em uma situação pré *meltdown*, ele necessita de meios para evitá-la, oferecendo assim uma qualidade de vida que é um direito de todos. Durante o projeto, levantamos dados, que nos demonstraram requisitos e restrições para a construção do dispositivo.

#### 3.1 Funções práticas

##### 3.1.1 Produto físico

- O dispositivo deverá conter os estímulos variados mediante as análises feitas dos pacientes e tecnologias. Os estímulos sensoriais que conterão neste dispositivo a ser criado serão: **Visual:** Luzes LED, formas, cores e padrões.

**Auditivo:** Por meio de um buzzer, ou resposta audível de cliques e fidgeting com o dispositivo. **Táctil:** Motor de vibração, texturas, formas, cavidades, sensor de frequência cardíaca, sensor de pressão, botões, dials, joystick. O dispositivo não conterá estímulo **olfativo** devido ao tamanho que deverá ter, de uma forma que se adapte bem e ergonomicamente na mão do paciente. As situações citadas acima não excluem a possibilidade de futuramente serem encontrados mais dados e levantamentos tecnológicos, pois ainda será estudada e gerada uma forma para o produto.

- O produto deve ser completamente configurável, desde resposta táctil até mesmo visual ou auditiva. Isso será possível pensando em formas de obter mecanicamente e digital, por meio de aplicativo que também irá ser desenvolvido neste projeto.
- Jogos serão implementados no produto, também de formas pré configuradas pelo aplicativo, se um autista tiver hipersensibilidade visual (led e cores) e for jogar um jogo como por exemplo o Genius, ele poderá configurar as cores e luzes de acordo com as quais ele não tenha a hipersensibilidade ou poderá arranjar alguma forma de jogar sem luzes, seja por meios auditivos (buzzer) ou tátil (vibrações). Mediante a dificuldades de respostas sensoriais, os botões deverão ser clicáveis (com resposta táctil e auditiva de click) e clicáveis (silenciosos). O joystick também poderá ser utilizado para este exemplo ou outros tipos de jogos.
- Leitura de dados, por meio de programação de software e funcionalidades de hardware, qualquer interação com o dispositivo será registrada de forma inteligente, gerando dados tanto para análise e ajuda no tratamento quanto para resultados (scores) de jogos. Sendo assim não só um dispositivo de ajuda momentânea, mas um produto que ajude a longo prazo também.
- Os materiais serão escolhidos após a geração de formas e escolha de tecnologias que irão estar presente no dispositivo, pois isso poderá influenciar nos requisitos e restrições do material e/ou tecnologia.
- Será alimentado por meio de bateria Li-íon, recarregável e compacta, dispensando assim de funcionar exclusivamente plugado a parede, podendo ser levado para qualquer lugar, não limitando sua funcionalidade.

- Deve ser um produto prático e simples de ser utilizado por “todos” do espectro.

### **3.1.2 Aplicativo**

- Opções de login e cadastro tanto por e-mail quanto por redes sociais.
- Deverá existir 3 “universos” dentro do aplicativo, um para o principal usuário (autista), um para o usuário secundário (profissional de acompanhamento) e outro para o usuário terciário (família).
- Na tela de configuração para o autista, deverá conter todo tipo de configuração, tanto sensorial do dispositivo, quanto visual do aplicativo, coisas como cores, formas, textos, fontes, logo, tamanho.
- Uma área de download/upload/compartilhamento de funções desenvolvidas pelos autistas/profissionais/família, com isso eles podem fazer pré configurações que os ajudem e compartilhar com outras famílias que poderão testar a eficiência da configuração, assim criando um universo de ajuda mútuo, onde pessoas que se entendem de verdade consigam se ajudar indiretamente.
- Uma área de ranking, autistas gostam muito de jogos, então talvez apresentando um ambiente que ele possa competir com outras pessoas, como scores de jogos ou até mesmo “missões sensoriais”, ambas incluindo e ajudando/motivando na inclusão social.
- Filtros que poderão ser configurados de acordo com seu perfil ou informações adicionais, que possa entregar materiais e configurações que os ajudem naquelas dificuldades sensoriais ou até mesmo sociais.

- Ter funções de favoritar, que poderá ser utilizada tanto nos packs quanto em jogos/funções que o paciente mais gosta.
- Uma tela onde mostra os dados de tracking do dia, semana, mês, ano e etc; mostrando o local, hora e por quanto tempo o dispositivo foi utilizado, para avaliação tanto do autista quanto do profissional de acompanhamento, facilitando assim encontrar possíveis situações turvas do dia do paciente e ajudá-lo a passar por elas com mais facilidade.
- Uma tela onde poderá ou não ser compartilhada pelo autista, onde mostra a sua localização e dados em tempo real de uso do dispositivo (se estiver conectado via bluetooth com o celular).

### 3.2 Funções estéticas

As recomendações a seguir são para o dispositivo/aplicativo/identidade visual.

- As cores deverão ser pré configuradas no aplicativo, tanto para o app quanto para o dispositivo (luzes) mediante a situação de que cada um tem sua dificuldade e hipersensibilidade. As cores do produto serão variadas, tentando entregar o máximo possível de personalização à elas.
- Deverá estar em um meio termo entre formas antropomorfa e geométrica, pois ele será utilizado com diversas funções e talvez precise ou não de uma troca rápida de manuseio e controle.
- Deverá ser minimalista, respeitando formatos suaves (mas não tanto), passando uma sensação de *flow*.
- Sua forma poderá ser inspirada na biomimética, visto que a natureza já tem milhões de anos de evolução.

- Deverá ser um pouco simétrico, tentando incluir também pessoas canhotas e não só as destros.
- A marca poderá ser um palíndromo, que se torna simétrica e também se cortada ao meio pode deixar de ser e continuar dando o mesmo sentido.
- A marca também poderá ser configurável, cor, forma, serifas.
- Tipografia, alinhamentos e espaçamentos respeitando o ponto de vista ergonômico e estético.

### **3.3 Funções simbólicas**

- Mediante ao apego ou hiperfoco de objetos presentes no cotidiano dos autistas, o produto além de ser funcional, deve criar uma ligação emotiva entre ele e o usuário. Então devemos tentar respeitar e abranger ao máximo as dificuldades sensoriais dos mesmos.
- Deverá propiciar uma experiência satisfatória/prazerosa.
- Simbolizar um produto que seja procurado tanto em momentos felizes quanto em momentos de martírio, ter o aconchego ou servir como ponto de fuga.
- Ser prático e dinâmico.
- Se tornar a melhora de não só um paciente, mas de uma família, que consiga ter inúmeros dos pontos positivos que este projeto cita.

### 3.4 Requisitos

- Diferentes estímulos sensoriais;
- Apresentar simetria ergonômica;
- Ser totalmente pré configurável;
- Ser resistente física e quimicamente;
- Fácil entendimento;
- Pega antropomorfa e geométrica;
- Ter um bom sistema de trava;
- Uma grande paleta de cores;
- Resistente à água.

### 3.5 Restrições

Para cada tipo de autismo e diferentes tipos de hipersensibilidades, as restrições variam, por isso será um produto configurável, que auxiliará na diminuição das outras.

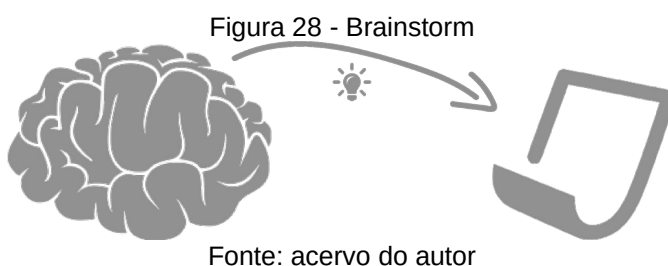
- Falta das mãos;
- O usuário não possuir um celular;
- Possuir alguma coisa que não é configurável;
- Paciente não gostar de segurar objetos;

## 4 IDEIAÇÃO

Mediante à atual situação de pandemia e quarentena mundial, as recomendações geradas na etapa de síntese, sofrem empecilhos, como a falta ou até superfaturamento dos itens citados na fase de levantamento tecnológico, corroborando assim à falta das peças para o desenvolvimento do projeto devido ao isolamento social. No entanto foram recortadas em papel de gramatura alta as formas nas medidas originais das peças. Proporcionando assim uma visão dos eletrônicos mais aproximada do real, que nos facilitará na escolha da forma e como será possível construí-la, respeitando as proporções dos dispositivos eletrônicos e a partir disso gerar alternativas coerentes, e que possam ser levadas à uma prototipação 3D em escala real.

### 4.1 Brainstorming

A ferramenta de brainstorming será utilizada durante todo o processo de ideação, tanto no dispositivo quanto no aplicativo, logo e demais produtos neste presente projeto.



#### 4.1.1 Dispositivo

Por meio dos estudos ergonômicos, onde foi levantado sobre tipos de pegas e avaliações sobre manuseio, e também ao definirmos ao longo do projeto que esse dispositivo pode ajudar em diversas atividades, observa-se a necessidade do dispositivo ser manuseado somente com 1 mão. Dito isso, é de suma importância que seja possível a utilização do mesmo tanto com a mão esquerda quanto com a mão direita. O dispositivo como determinado nos requisitos será simétrico, com a junção de forma geométrica e antropomórfica, com o intuito de promover experiências sensoriais diversas, como tátil, visual e auditiva.

Figura 29 - Experiências sensoriais



Fonte: walkiriabrunetti.com.br

#### 4.1.1.1 Funcionalidades

Por meio de uma seleção baseada no levantamento tecnológico, foram selecionadas as seguintes funcionalidades para o dispositivo (figura 30).

Figura 30 - Funcionalidades

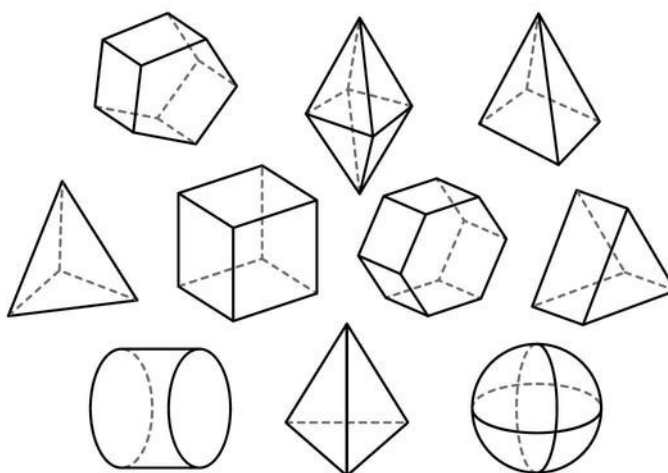


Fonte: Acervo do Autor

#### 4.1.1.2 Forma

Utilizar da forma geométrica permite mais facilmente a simetria do objeto, gerando uma maior facilidade de diferentes tipos de manejos dependendo de qual foi escolhida, contudo dependendo da quantidade de tempo que for utilizada pode começar a ser desconfortável para as mãos, causando uma sensação negativa à utilização do produto.

Figura 31 - Formas geométricas



Fonte: vecteezy.com

Ao fazer um objeto com pega antropomorfa (figura 30) gera muito conforto às mãos, já que ela é desenvolvida com uma forma mais orgânica para ser utilizada de um único modo, sem variações de movimentos no produto. Entretanto, quando a pega antropomorfa é utilizada, o dispositivo pode se limitar, contendo apenas 1 maneira de segurá-lo e isso gera o problema que o dispositivo fique fraco em relação às funções.

Figura 32 - Manche, pega antropomorfa



Fonte: dreamstime.com

Para o melhor resultado esperado, deve-se idear uma forma que combine de forma inteligente, esses dois tipos de pega (geométrica e antropomorfa). Para isso utiliza-se a geração de alternativas, com o intuito de estudar e analisar a melhor ideia possível.

### 4.1.1.3 Eletrônicos

O dispositivo conta com as seguintes peças eletrônicas: 1 analógico, 4 botões (2 com click e 2 macios), 1 sensor cardíaco e oxímetro, 1 sensor térmico, 1 anel de Led endereçável com 16 leds, 1 bateria tangsfire 1500 mah, 1 placa mãe arduino mega pro mini 2560, 1 módulo de carregamento tp4056, placa circular de led endereçável com 7 leds, 1 motor de vibração, 1 buzzer, 1 módulo de GPS e 1 placa bluetooth.

Figura 33 - Peças eletrônicas

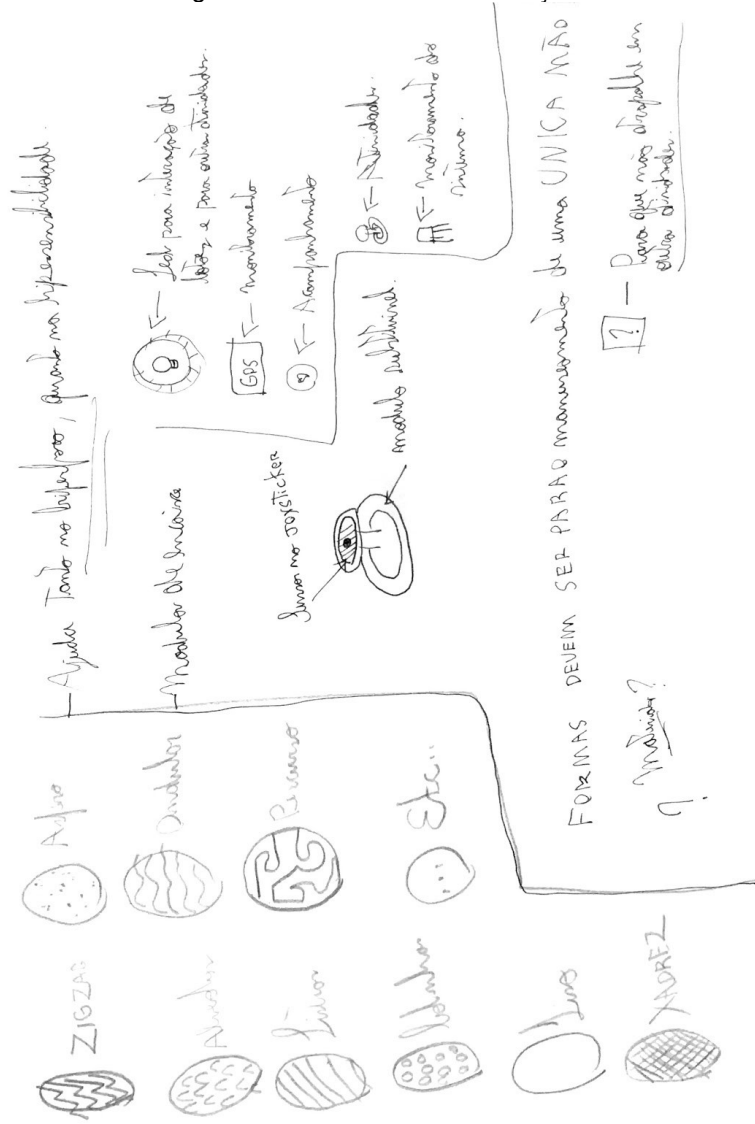


Fonte: Acervo do autor

### 4.1.1.4 Geração de alternativas

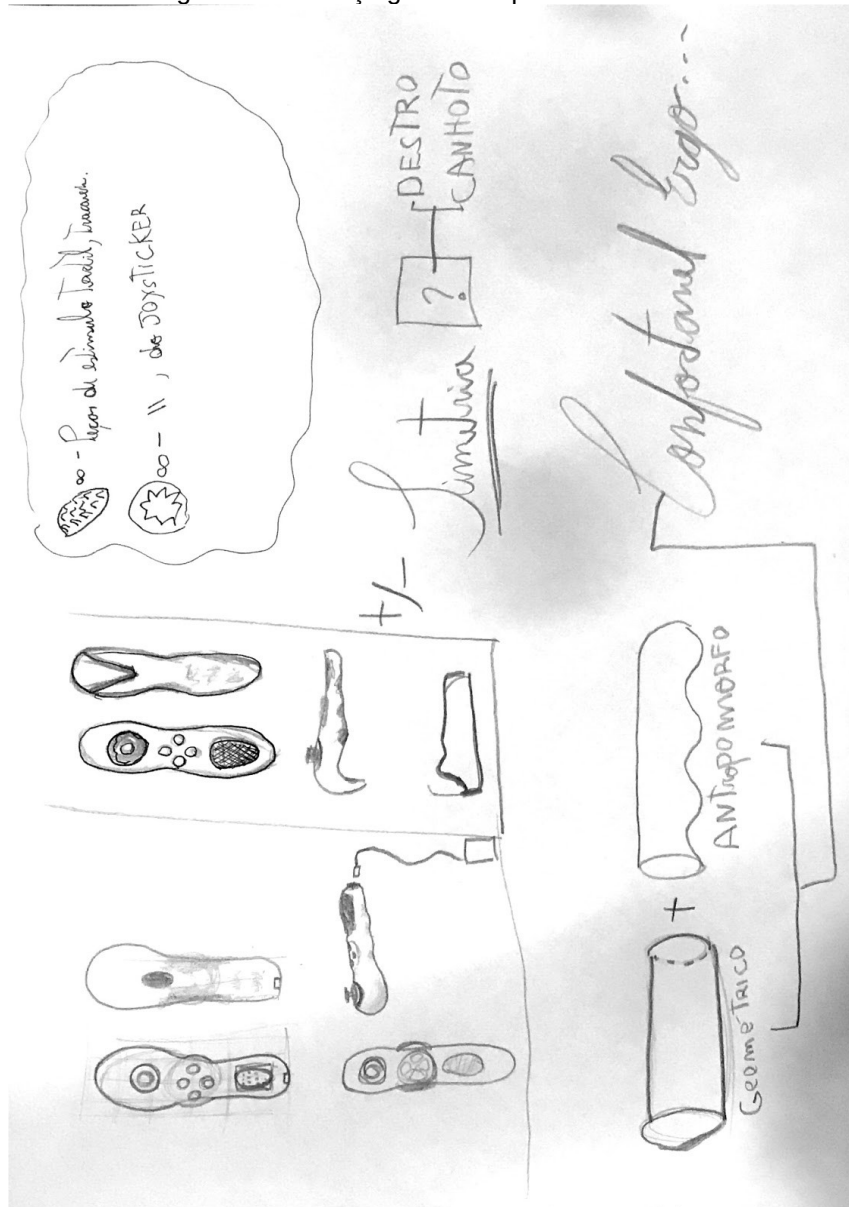
Rascunhos do produto foram confeccionados para que se pudesse estudar melhor as formas e agrupar ideias que serão direcionadas à uma etapa de seleção de ideias promissoras, que estará discriminada conjuntamente à geração de alternativas, para que se possa dar seguimento ao desenvolvimento do dispositivo.

Figura 34 - Pensamento de funções



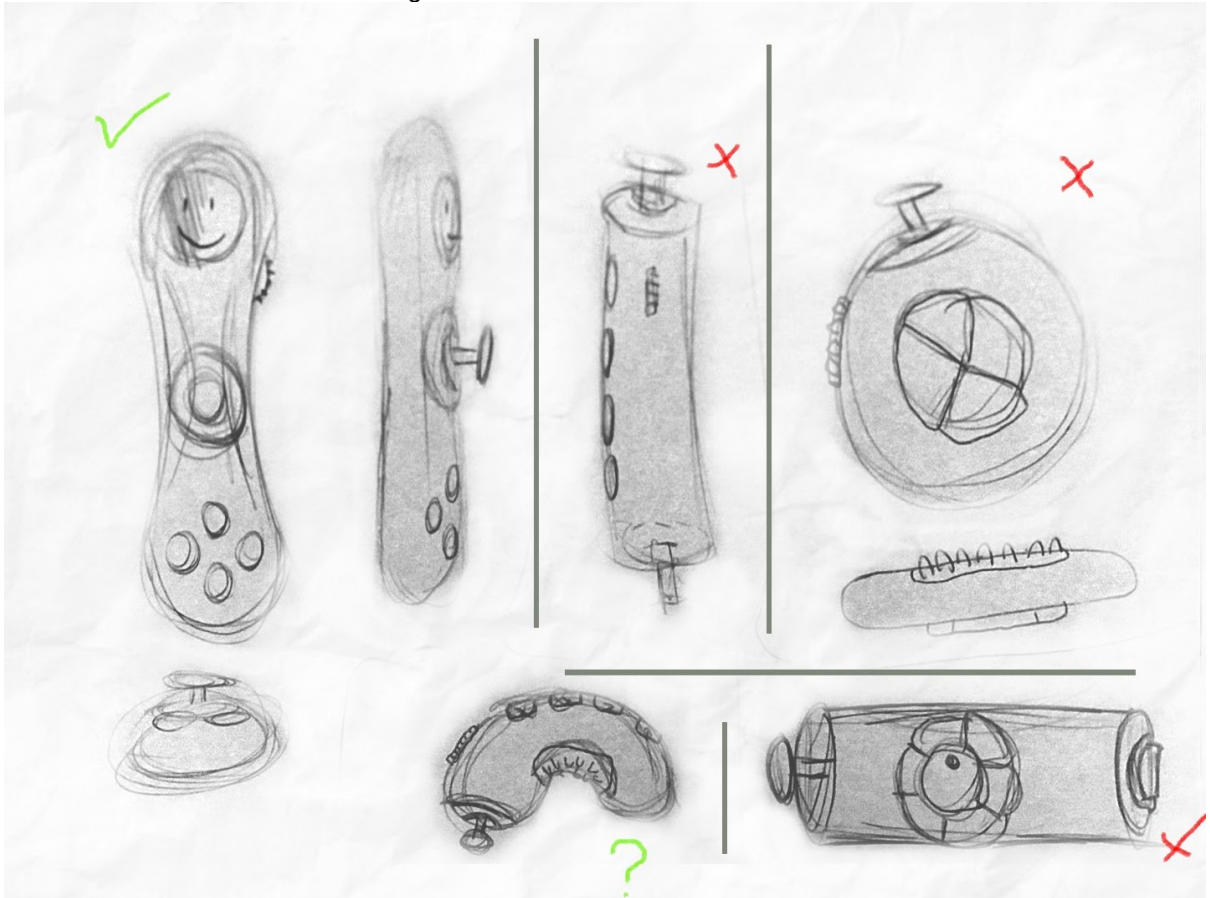
Fonte: Acervo do autor

Figura 35 - Esboço grosso de possíveis formas



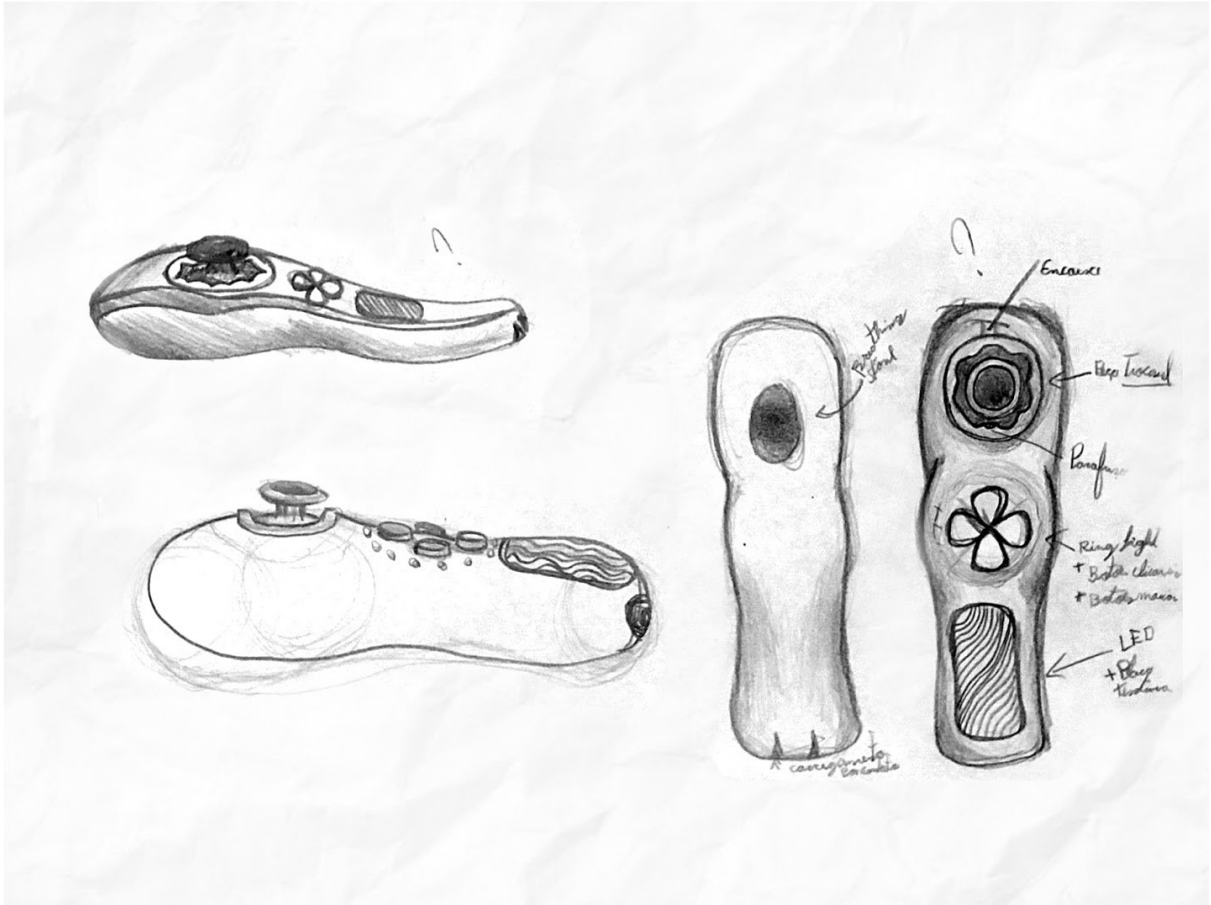
Fonte: Acervo do autor

Figura 36 - Alternativas interessantes



Fonte: Acervo do autor

Figura 37 - Outras alternativas com detalhamento



Fonte: Acervo do autor

Quadro 39 - Seleção de ideias promissoras

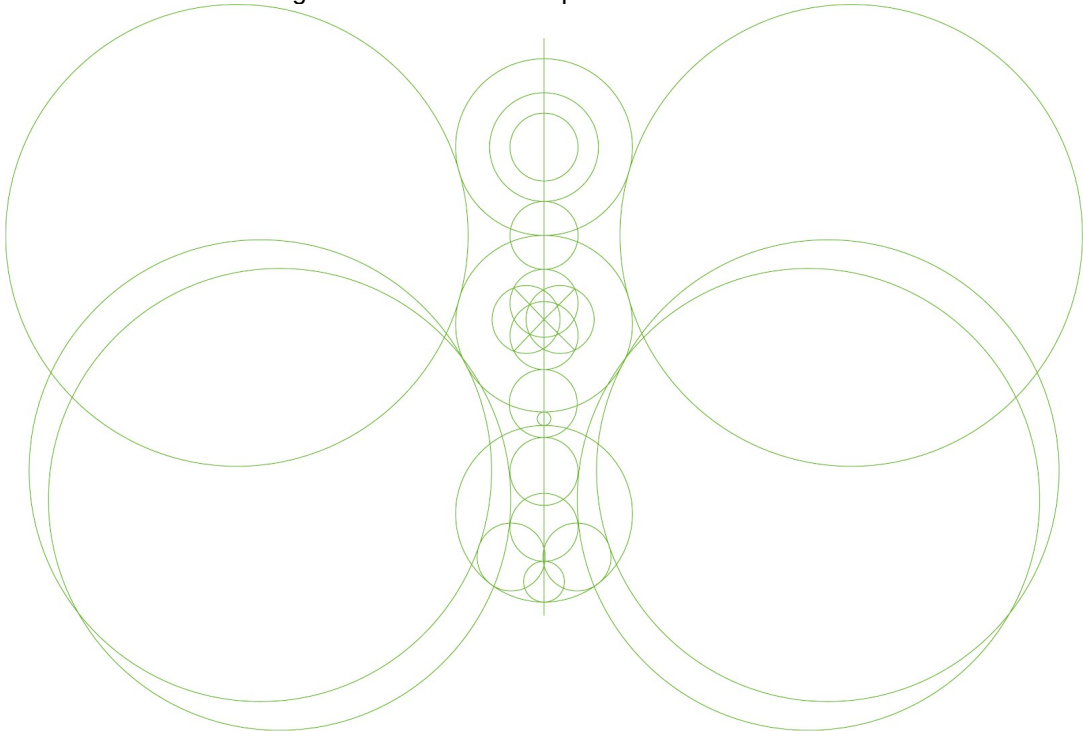


DISPOSITIVO	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
FORMA	05	05	03	04
COMPLEXIDADE	04	03	02	03
ESTÉTICA	04	05	03	03
CAPACIDADE	05	03	02	03
TOTAL	18	16	10	13

Fonte: Acervo do autor

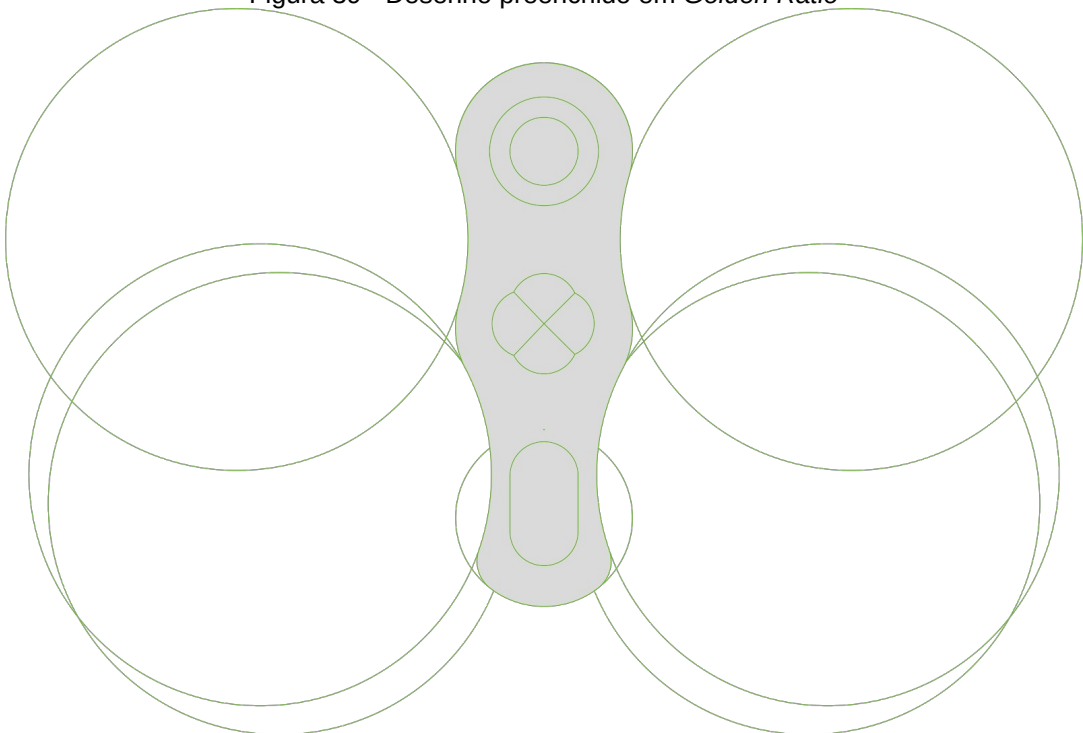
Com base nos critérios avaliados, foi decidida a utilização da alternativa 01 (hum) como a mais promissora dentre elas para o prosseguimento do projeto. Será então desenvolvido um desenho de linhas simples do esboço (figura 38), para ter uma melhor visualização de como será essa forma.

Figura 38 - Desenho simples em *Golden Ratio*



Fonte: Acervo do autor

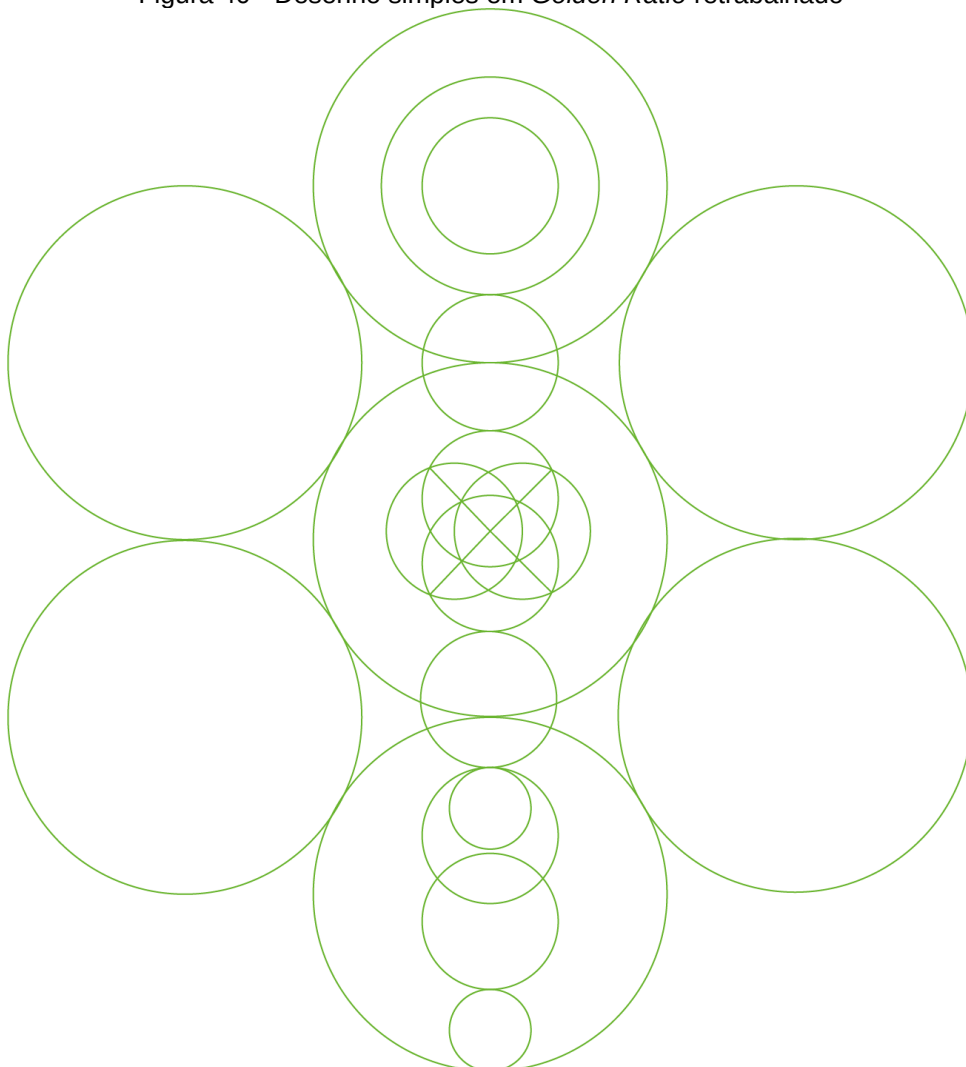
Figura 39 - Desenho preenchido em *Golden Ratio*



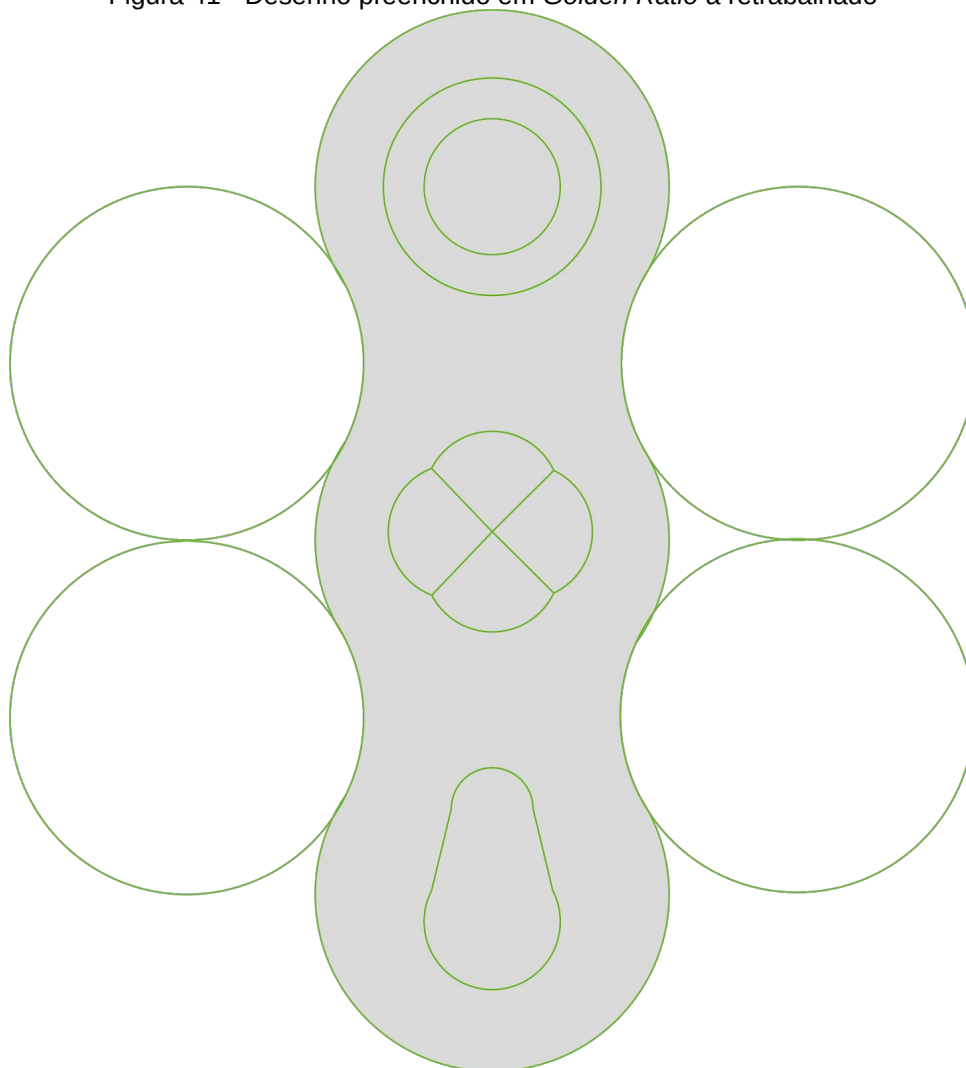
Fonte: Acervo do autor

Conforme tudo neste projeto o produto também foi produzido respeitando as regras do *Golden Ratio*, porém ao analisar a forma gerada, notou-se que sua base afunilada forçaria o usuário a utilizar o produto em uma única posição, e como foi falado ao decorrer do projeto, isso não pode acontecer. Contudo, foi feita uma reanálise e estudo da alternativa para solucionar esse empecilho, então após a um retrabalho, chega-se à forma presente na (figura 40).

Figura 40 - Desenho simples em *Golden Ratio* retrabalhado



Fonte: Acervo do autor

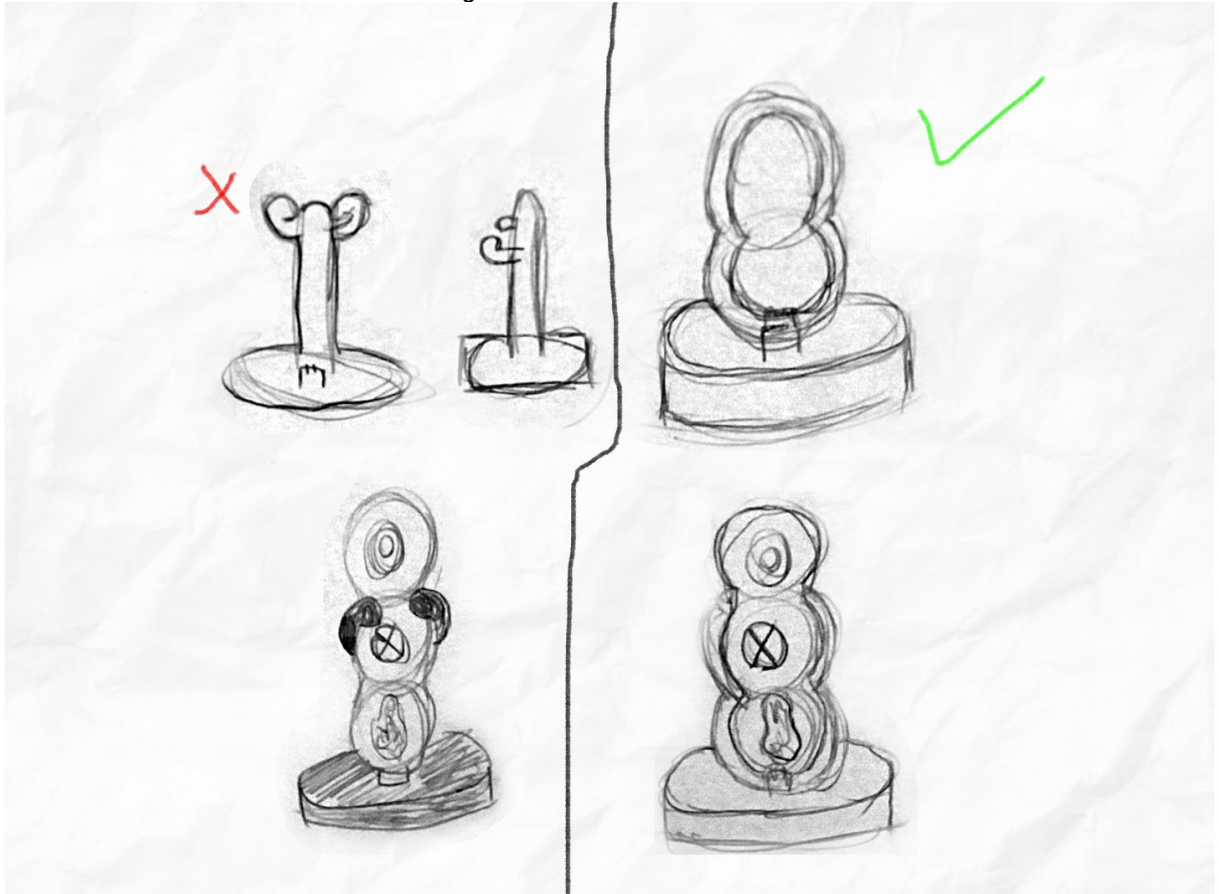
Figura 41 - Desenho preenchido em *Golden Ratio* a retrabalhado

Fonte: Acervo do autor

Após o retrabalho decidiu-se que a alternativa final atende aos requisitos previamente solicitados, classificando-a como a melhor opção para a próxima etapa deste projeto. O dispositivo ficou seccionado em 3 partes. A parte superior do dispositivo, se concentra o *joystick* e a peça de resposta tátil substituível, na frente, e o sensor cardíaco e oxímetro integrado à uma mimetização da *thumb stone*, no verso. A seção do meio ficam os botões superficialmente e o anel de led na parte interna. Logo na terceira seção do produto é onde localiza-se a placa de textura substituível, na parte superficial, e um círculo de led na parte interna. O carregamento do dispositivo será efetuado na alicerce do mesmo.

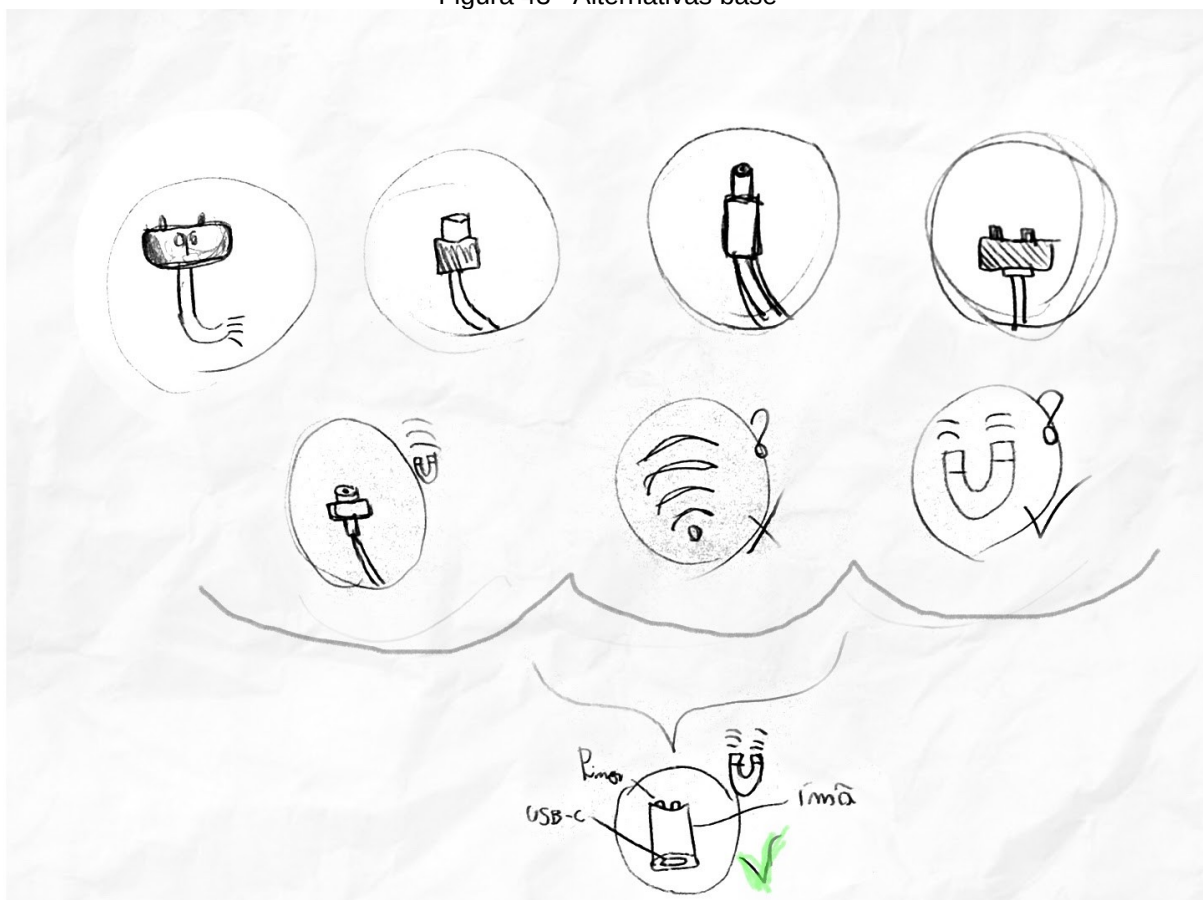
Também foram desenvolvidos um suporte e um adaptador de carregamento (figura 42 e 43) para o produto, como são materiais de acompanhamento e já conhecendo a forma do dispositivo, foram mais fáceis de sintetizar.

Figura 42 - Alternativas base



Fonte: Acervo do autor

Figura 43 - Alternativas base



Fonte: Acervo do autor

Terminados todos os *sketches*, e com as opções definidas, a fase de geração de alternativa se conclui.

#### 4.1.1.5 Mockup de testes de pega

Com o desígnio da melhor visualização, e como forma de tangibilizar o esboço, foi construído um *mockup* utilizando massa de *biscuit*. Tendo este *mockup* em mãos, torna-se possível a sensação da pega, e analisar as dimensões e formas de se utilizar este produto. Não obstante, a peça foi submetida a testes, porém como

mencionado anteriormente no projeto, este teste se limitou à pessoas que residem na mesma casa que o autor do projeto.

Quadro 40 - Mão masculina

### Mão 1

**MEDIDAS/CM:**



**TAMANHO:**

**DIFICULDADE:**



**IDADE:** 23 anos  
**TAMANHO:** 20 x 8,5 cm  
**SEXO:** Masculino

“Consigno alcançar tudo com facilidade e com grande conforto mesmo com a idade avançada.”

Fonte: Acervo do autor

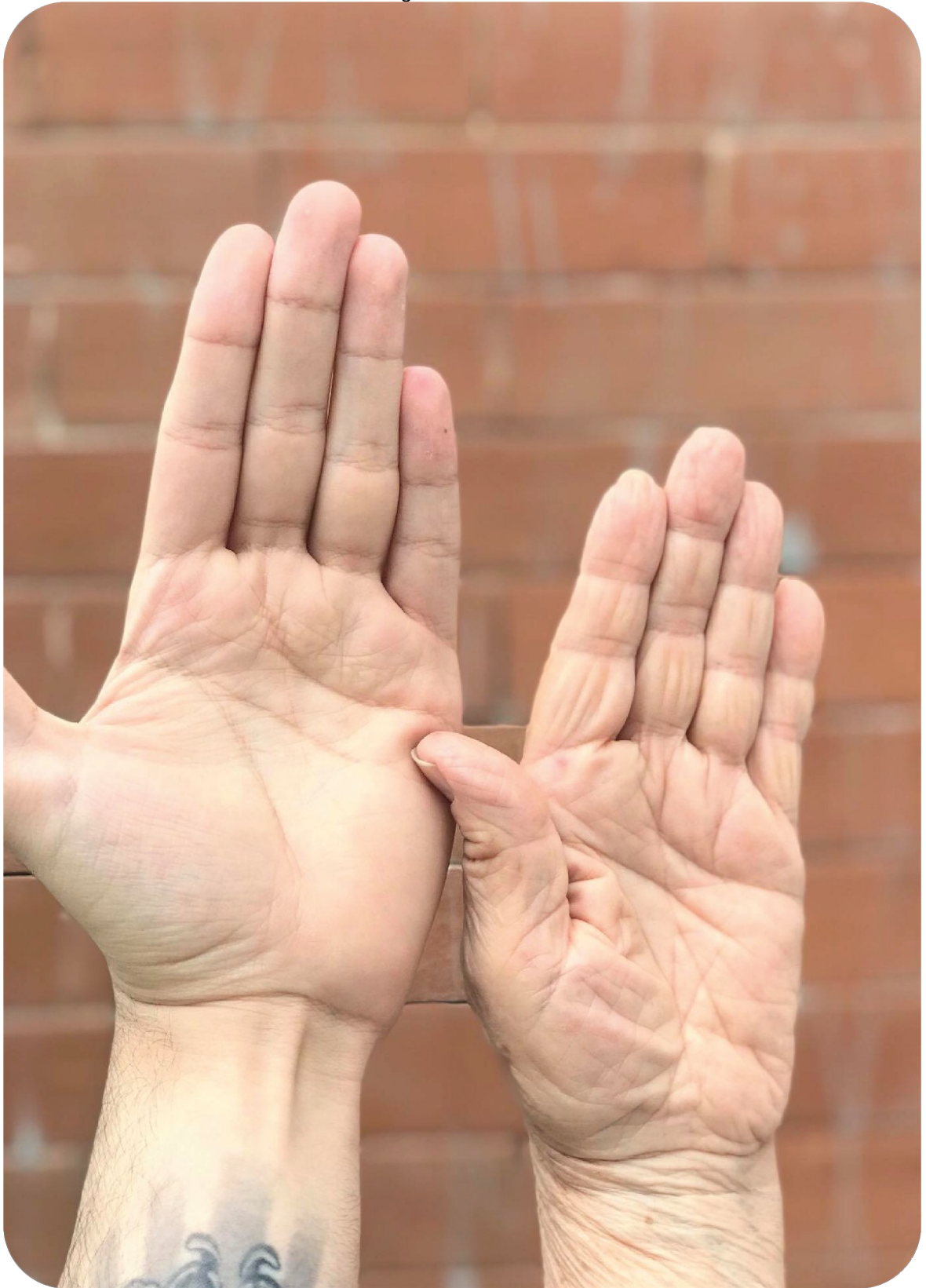
Quadro 41 - Mão feminina



Fonte: Acervo do autor

Antes do teste do mockup, mediu-se as mãos dos usuários teste com o propósito de analisar o conforto nos diferentes tipos de pega. No teste, uma senhora de 85 anos de idade segurou o dispositivo nas mesmas posições e condições que o jovem de 23.

Figura 44 - Mãos



Fonte: Acervo do autor

Figura 45 - 23 anos usando o analógico



Fonte: Acervo do autor

Figura 46 - 85 anos usando o analógico



Fonte: Acervo do autor

Figura 47 - 23 anos usando os botões



Fonte: Acervo do autor

Figura 48 - 85 anos usando os botões



Fonte: Acervo do autor

Figura 49 - 23 anos usando placa textura



Fonte: Acervo do autor

Figura 50 - 85 anos usando placa de textura



Fonte: Acervo do autor

Figura 51 - 23 anos usando sensor



Fonte: Acervo do autor

Figura 52 - 85 anos usando sensor



Fonte: Acervo do autor

Figura 53 - 23 anos usando vibração



Fonte: Acervo do autor

Figura 54 - 85 anos usando vibração



Fonte: Acervo do autor

Figura 55 - 23 anos visualizando led



Fonte: Acervo do autor

Figura 56 - 85 anos visualizando led



Fonte: Acervo do autor

Figura 57 - 23 anos pegada lateral



Fonte: Acervo do autor

Figura 58 - 85 anos pegada 2 mãos



Fonte: Acervo do autor

Figura 59 - 23 e 85 anos diferença



Fonte: Acervo do autor

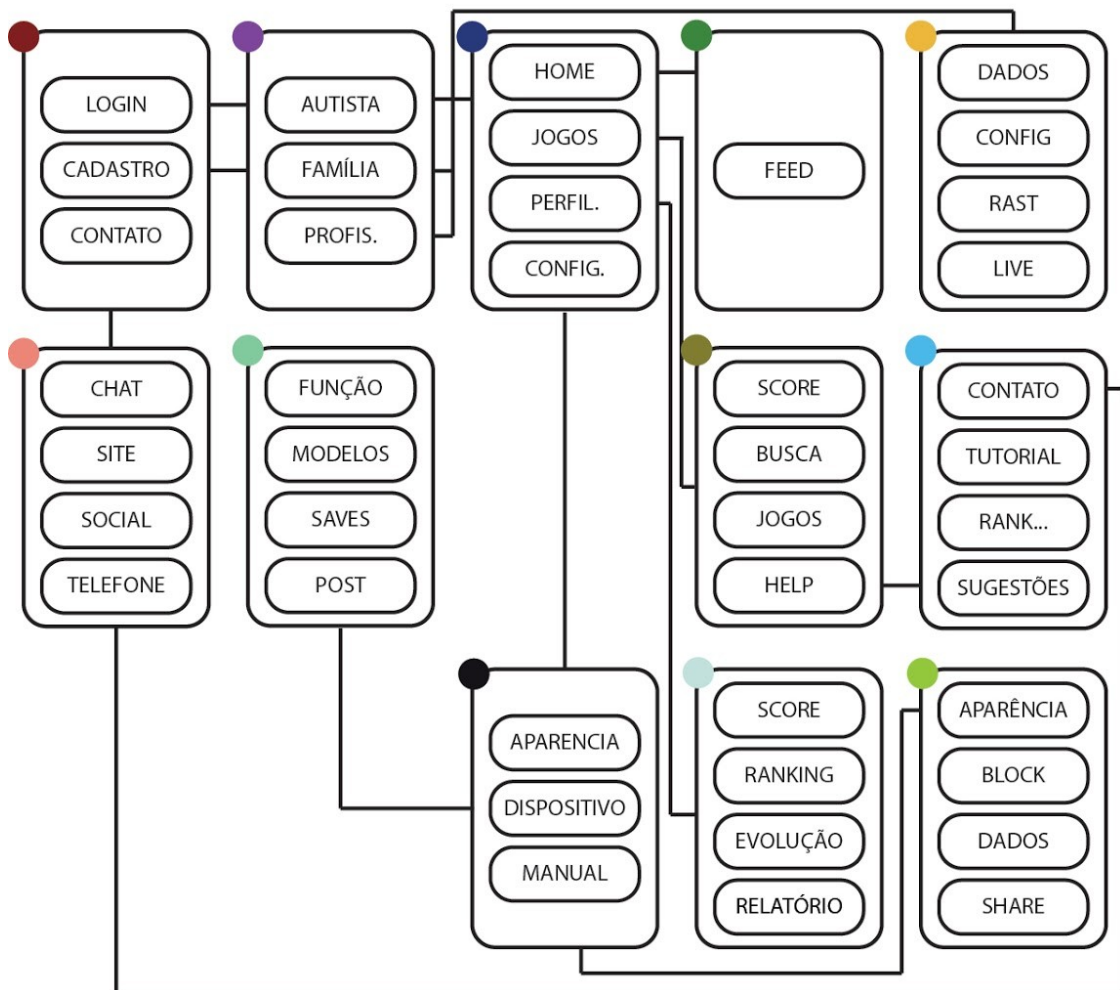
A partir das análises do mockup, obtivemos um resultado satisfatório no qual se adequou em ambas as mãos dos dois usuários modelo, concluindo a etapa de ideação.

#### **4.1.2 Aplicativo**

Fluxogramas foram elaborados para determinar as necessidades de funções no aplicativo por meio de análises de aplicativos que contenham similaridades com a proposta. Percebe-se faltas de funções e complicações nos aplicativos analisados, e essas foram acrescentadas ao fluxograma de acordo com a demanda do projeto.

Quadro 42 - Fluxograma

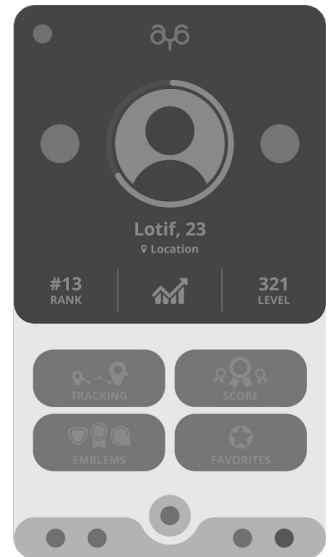
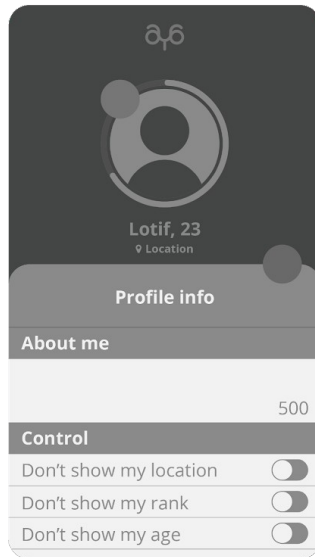
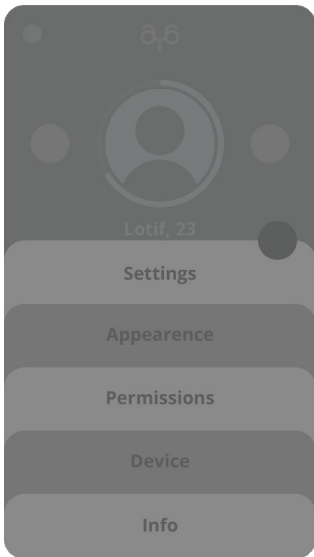
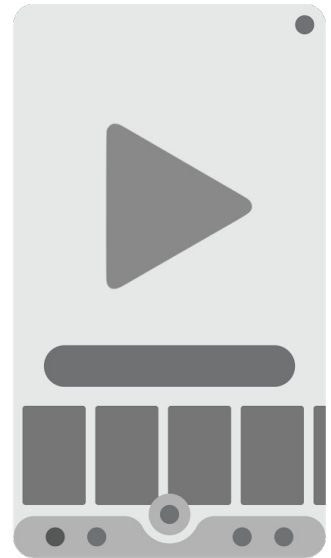
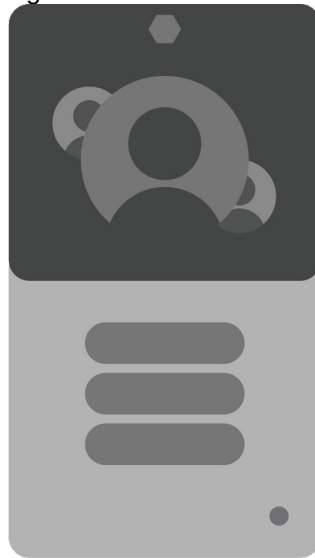
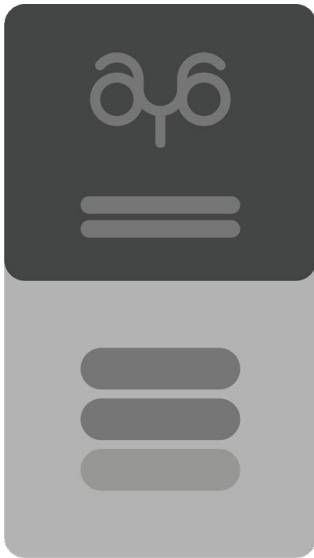
# FLUXOGRAMA



Fonte: Acervo do autor

Foram feitos também, *wireframes* (figura 60), que servem para localizar as áreas clicáveis do aplicativo, tornando mais fácil a prototipação do mesmo.

Figura 60 - Telas wireframe



Fonte: Acervo do autor

### 4.1.3 Marca

Conforme levantado durante o projeto, notou-se um dado muito interessante sobre palíndromos e por meio de conceitos gerados durante rascunhos consegue-se um resultado harmônico entre conceito e palíndromo, foram levantadas 5 palavras e seus significados:

**eve:** Significa vida, uma palavra de fácil pronúncia.

**tadat:** Dependendo do modo de leitura, é uma onomatopeia de “tandan”, e também possui uma fonética fácil.

**level:** Significa “nível”, e meu principal usuário está em níveis diferentes dentro do espectro, assim eles conseguem passar(evoluir) de um para o outro.

**ama/aya:** Significa amor, de pronúncia simples, também nos tempos antigos era o nome de quem educava crianças, uma participação ativa no desenvolvimento e educação da mesma.

#### 4.1.3.1 Seleção de ideias promissoras

Após o levantamento dos nomes, utiliza-se da seleção de ideias promissoras (quadro 43) para saber qual deles fariam mais sentido na aplicação para o projeto.

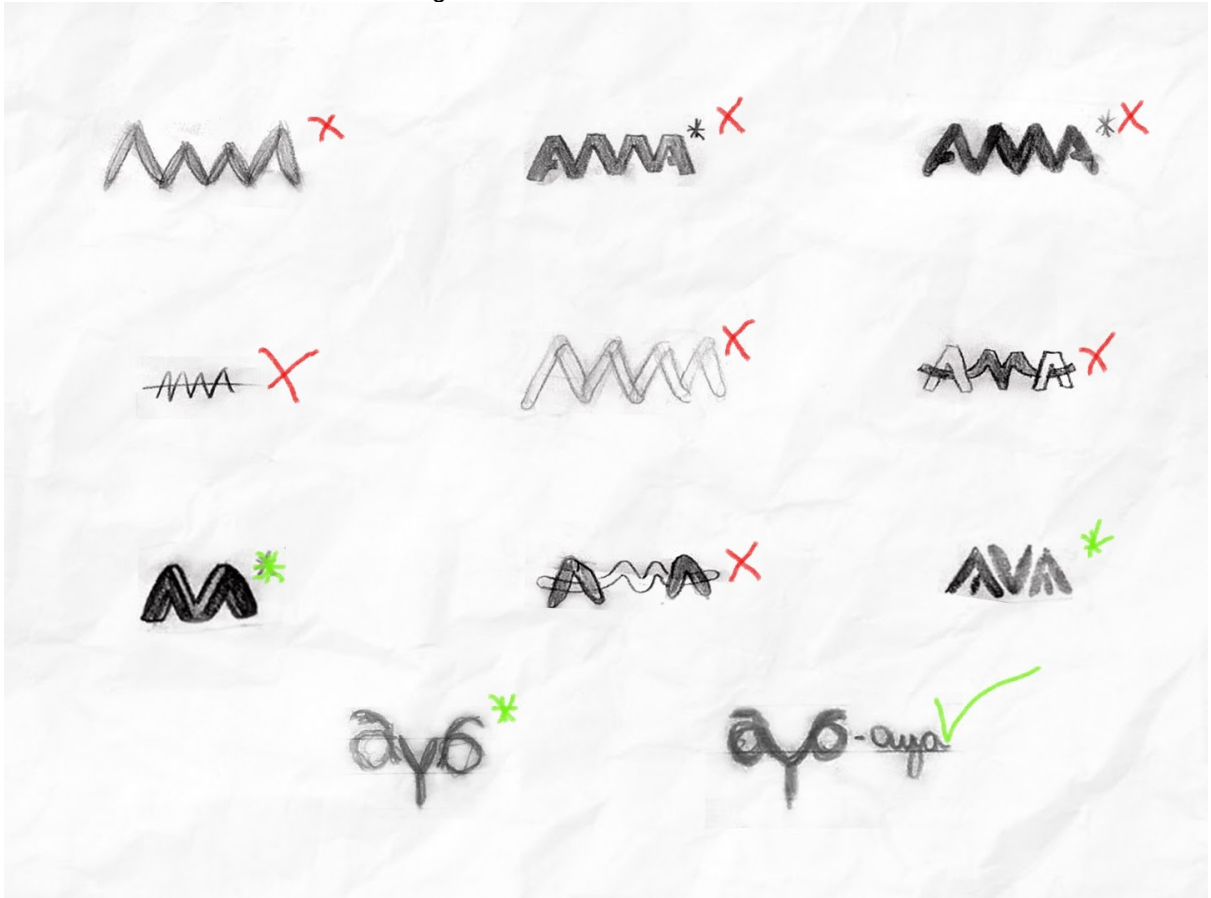
Quadro 43 - Seleção 1

PROJETO NOME	eve	tadat	level	ama/aya
PRONÚNCIA	02	01	05	04
LEITURA	05	04	05	05
ESTÉTICA	04	03	04	05
PRATICIDADE	05	03	04	05
TOTAL	16	11	18	19

Fonte: Acervo do autor

Durante a matriz decisória, notou-se que o nome AYA é de extrema facilidade de pronúncia em diversos idiomas e também é uma palavra de curta escrita, determinando assim que o nome seria fácil de se gravar e proporciona uma melhor estética quando convertida em um símbolo.

Figura 61 - Alternativas da marca



Fonte: Acervo do autor

Quadro 44 - Seleção 2



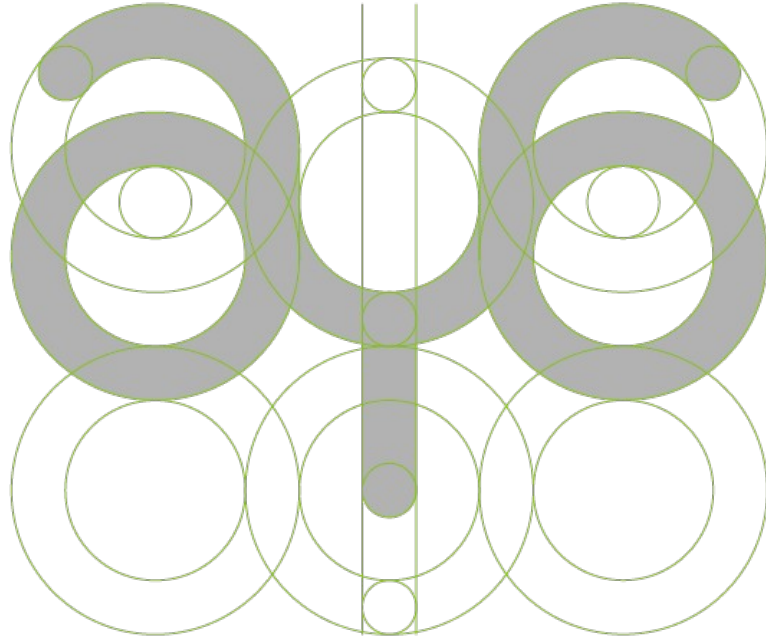
MARCA	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
HARMONIA	02	04	03	05
LEGIBILIDADE	02	03	04	04
ESTÉTICA	03	04	03	04
TIPOGRAFIA	02	01	04	03
TOTAL	08	15	15	16

Fonte: Acervo do autor

A marca em questões de perspectiva também apresenta uma forma assemelhada ao rosto de uma coruja, e um de seus significados na simbologia é a sabedoria e inteligência, agregando assim mais um valor a marca que propõe ajudas no intelecto do usuário.

Foi elaborada com a técnica *Golden Ratio*, respeitando suas proporções, gerando assim um resultado agradável aos olhos. Vale ressaltar que como já citado anteriormente no projeto, o *Golden Ratio* é utilizado de forma natural pela natureza, desde uma concha de caracol até a formação de uma galáxia.

Figura 62 - Golden Ratio



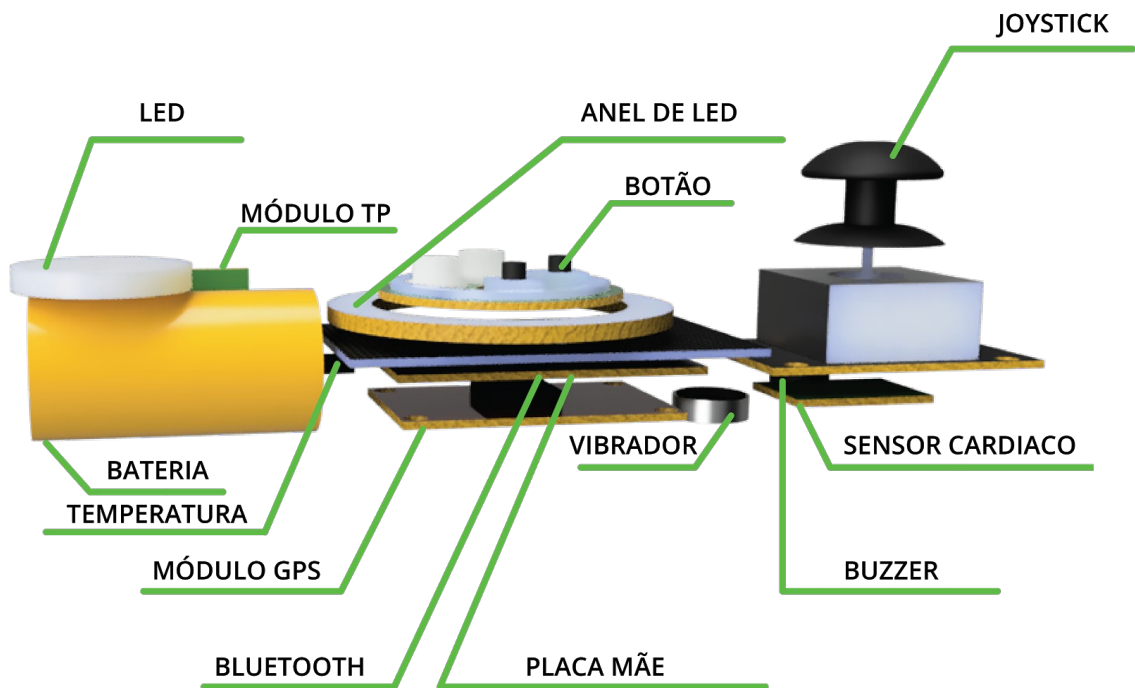
Fonte: Acervo do autor

## 5 PROTÓTIPO

### 5.1 Esquema eletrônico

Conforme exposto na ideiação, utilizamos distribuímos desta forma (figura 63) as placas eletrônicas.

Figura 63 - Distribuição eletrônica



Fonte: Acervo do autor

## **5.2 Definição de materiais**

A carcaça do dispositivo será de polipropileno de dureza *shore* 95 meio translúcido (que se passa luz) devido a necessidade da passagem de luz proveniente do anel de led abaixo dos botões, e mesmo assim não mostrar o interior do produto. Todas as as peças de sustentação deverão ser de polipropileno de dureza *shore* 95 opaco. A peça transparente que é aderida à carcaça será de polipropileno de dureza *shore* 95 transparente. A base e o adaptador de carregamento serão feitos em polipropileno de dureza *shore* 95 opaco. A peça de textura aderida à ela será de silicone biocompatível não tóxico aderido à uma base de polipropileno de dureza *shore* 95 transparente.

## **5.3 Detalhamento técnico**

### **5.3.1 Desenho técnico**

Todos os desenhos técnicos estão anexados ao final deste projeto no padrão brasileiro em tamanho A3.

### 5.3.2 Rendering

Logo abaixo estão os *renderings* do produto e seus objetos de acompanhamento, ilustrando como este produto será após a produção.

Figura 64 - *rendering* conjunto



Fonte: Acervo do autor

Figura 65 - *rendering* conjunto



Fonte: Acervo do autor

Figura 66 - *rendering* conjunto



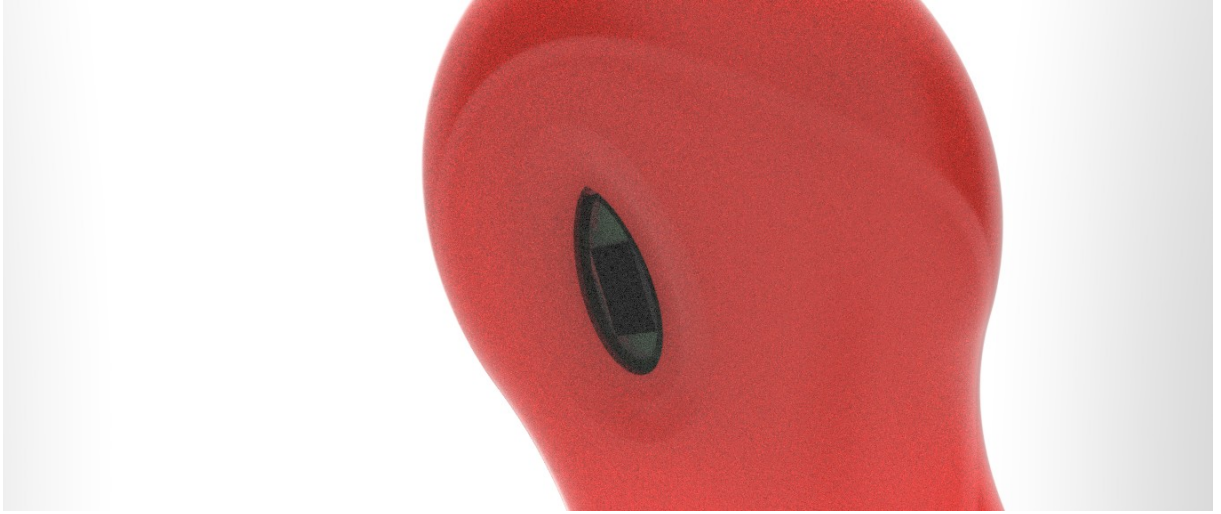
Fonte: Acervo do autor

Figura 67 - *rendering thumb*



Fonte: Acervo do autor

Figura 68 - *rendering* sensor cardíaco



Fonte: Acervo do autor

Figura 69 - *rendering* conjunto



Fonte: Acervo do autor

Figura 70 - *rendering* conjunto



Fonte: Acervo do autor

Figura 71 - rendering adaptador de carregamento



Fonte: Acervo do autor

Figura 72 - rendering entrada usb-c



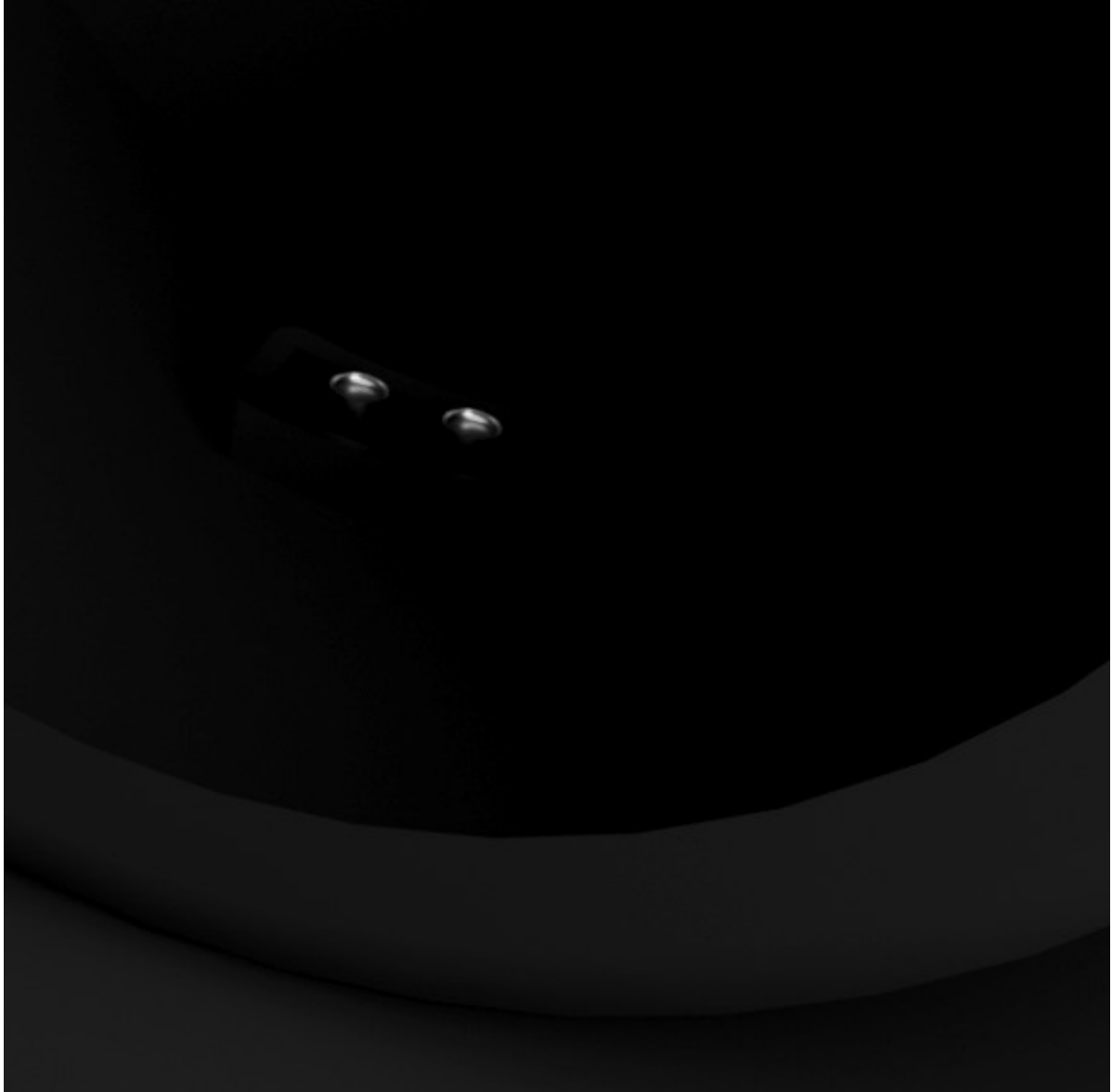
Fonte: Acervo do autor

Figura 73 - rendering base



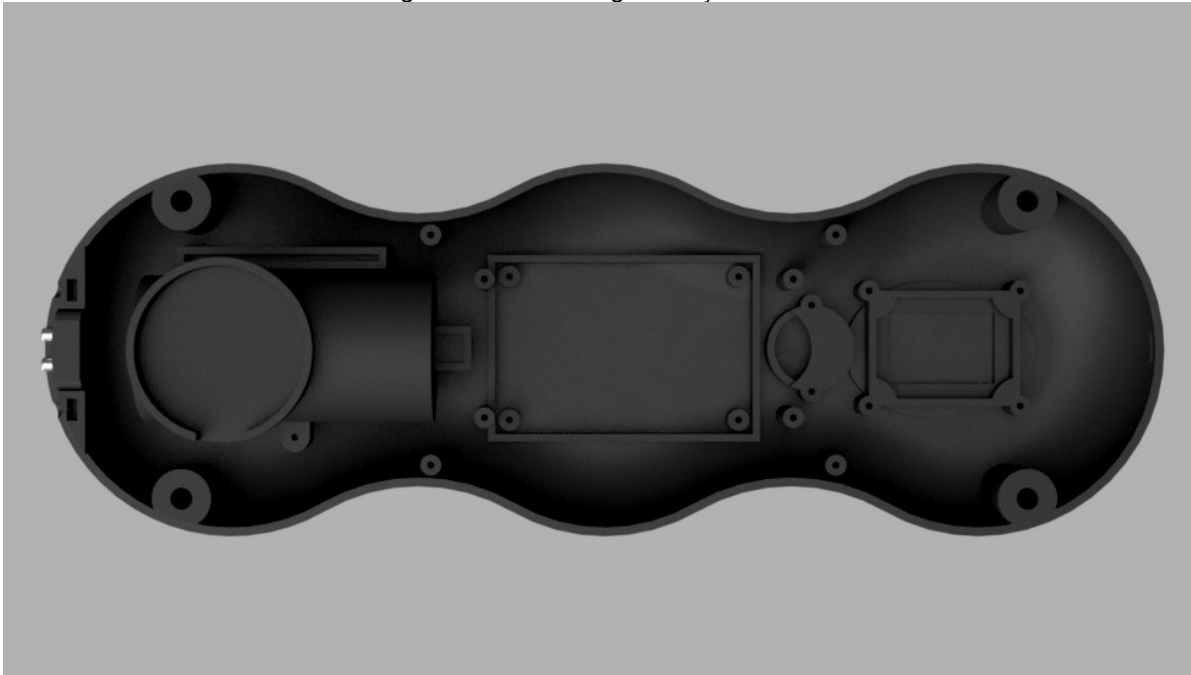
Fonte: Acervo do autor

Figura 74 - adaptador encaixado na base



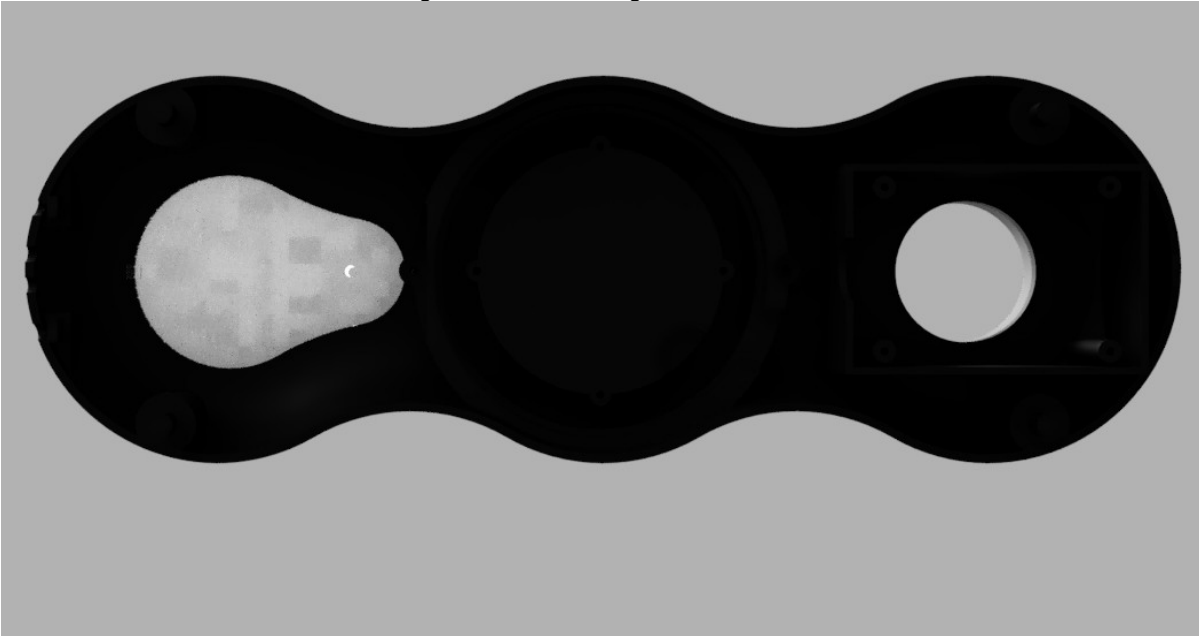
Fonte: Acervo do autor

Figura 75 - *rendering* carcaça inferior



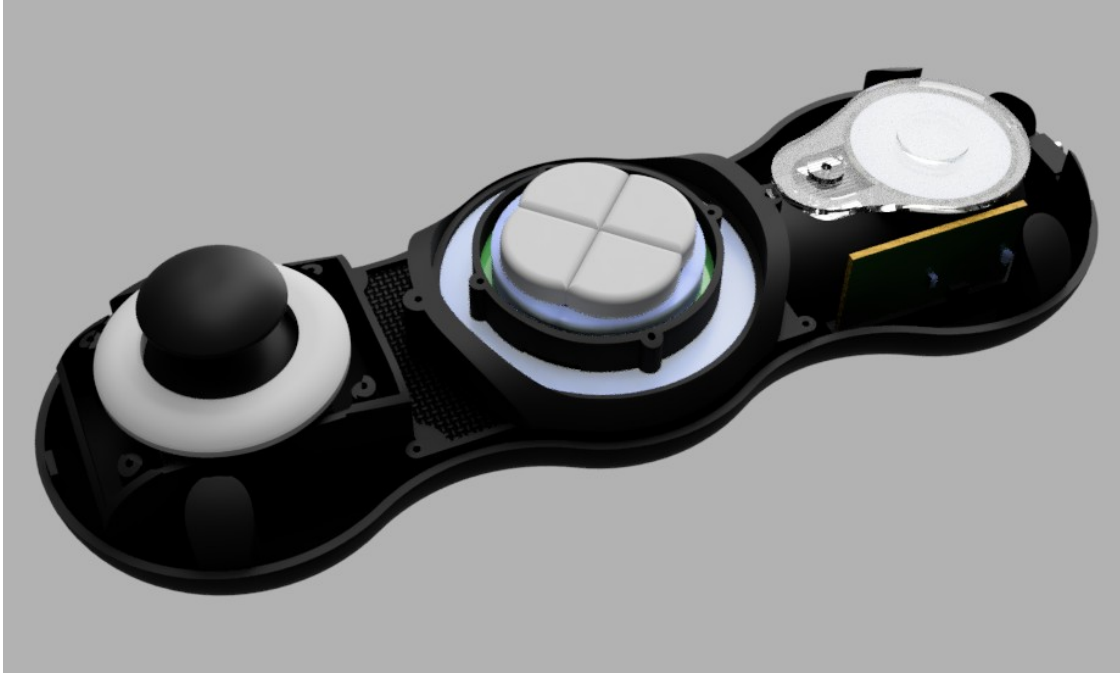
Fonte: Acervo do autor

Figura 76 - *rendering* entrada usbc



Fonte: Acervo do autor

Figura 77 - sem a carcaça de cima



Fonte: Acervo do autor

## 6 CONCLUSÃO

A construção deste projeto partiu de uma afinidade e admiração para com público alvo, visando solucionar os problemas diários enfrentado por eles (indivíduos portadores de TEA) e indiretamente sua família, originando uma nova qualidade de vida à essas pessoas. Para chegarmos ao resultado gerado foi feita uma coleta de dados extensa para que fosse viável nos aproximar o máximo possível do assunto abordado.

O tema é de suma importância não só para mim mas também para um nicho da sociedade que não é tão notado na visão dos desenvolvedores de produto, se comparado à outra parcela da população, é importante informar as pessoas das dificuldades enfrentadas pelos autistas e também fornecer um meio que facilite a vida dos mesmos.

Ao decorrer da pesquisa, foi observado que as pessoas portadoras do transtorno do espectro autista tinham problemas sensoriais, que atrapalham no foco de suas tarefas do cotidiano ou até mesmo quando não estão exercendo alguma. Exposto o problema, o desenvolvimento do produto foi encaminhado à visar uma solução que minimizasse suas hipersensibilidades, ajudasse no foco, reorganizasse seus pensamentos e ações, colaborando assim na sua capacidade de percorrer o dia e também seu desenvolvimento dentro do espectro.

Para que pudesse elaborar com argúcia este produto, é sapiente salientar que produtos similares no mercado, desenvolvidos especialmente para essas pessoas, seriam de grande importância, pois analisando e avaliando-os com técnicas de análise P.N.I. conseguiria chegar à uma solução que funcionasse bem, atendendo os problemas que cada um dos produtos geravam e acrescentando funcionalidades novas com expertise. Na iminência de que fosse realmente possível compor este produto, levantamentos tecnológicos também foram gerados, sabendo-se assim a possibilidade de desenvolver tais funções, o levantamento tecnológico foi surpreendente nos direcionando à caminhos que ainda não haviam sido pensados.

Seguiu-se com a síntese, na qual nos direcionou à geração de alternativas que delimitaram aquelas que faziam mais sentido para o projeto, após gerá-las, foram submetidas à uma etapa de seleção de ideias promissoras, que tem o intuito de selecionar a melhor ideia em questão, mediante à pontos chave. a ideação do detalhamento técnico.

O produto foi criado e está pronto para a fase de testes, no entanto este projeto necessita de ser continuado posteriormente, visto que até o presente momento não há possibilidade de testes com o público por conta da pandemia global (covid-19). Este projeto demonstra como o Design pode colaborar na melhoria da qualidade de vida das pessoas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APARECIDA, Maria. **Meltdown**. Disponível em: <<https://www.doctoralia.com.br/perguntas-respostas/o-que-e-meltdown-isso-e-comum-em-autistas-leves>>. Acesso em: 04 set. 2019.

ARTY, David. **Tipografia: Guia Sobre Tipos – Escolhendo a fonte certa**. Disponível em: <<https://www.chiefdesign.com.br/tipografia/>>. Acesso em: 17 out. 2019.

BARROS, Jussara. **Inclusão social**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/educacao/inclusao-social.htm>>. Acesso em: 11 set. 2019.

BLOG 171-AUTISMO - UFRGS. **Autismo e Diagnóstico**. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/jordi/171-autismo/author/171-autismo/>>. Acesso em: 05 out. 2019.

BLOG ANCIENT PAGES. **Chinese Invention: World's First Known Movable Type Printing**. Disponível em: <<http://www.ancientpages.com/2014/12/30/chinese-invention-worlds-first-known-movable-type-printing/>>. Acesso em: 17 out. 2019.

BLOG AUTISM SOCIETY. **Quality of Life Outcomes**. Disponível em: <<https://www.autism-society.org/about-the-autism-society/guiding-principles/quality-of-life-outcomes/>>. Acesso em: 30 set. 2019.

BLOG CARNIVAL OF SORTS. **Letterpress Printing Pictures**. Disponível em: <<https://carnivalofsorts.wordpress.com/tag/letterpress-printing/>>. Acesso em: 17 out. 2019.

BLOG HEALTHLINE. **Autism Treatment Guide**. Disponível em: <<https://www.healthline.com/health/autism-treatment#social-skills-training>>. Acesso em: 16 out. 2019.

BLOG HEALTHMEPA. **Understanding Meltdown Triggers in Children with Autism**. Disponível em: <<https://www.healthmepa.com/2018/04/09/understanding-meltdown-triggers-children-autism/>>. Acesso em: 06 out. 2019.

BLOG MINHAVIDA. **Autismo o que é, sintomas e tipos**. Disponível em: <<https://www.minhavidade.com.br/saude/temas/autismo>>. Acesso em: 21 set. 2019.

BLOG NATIONAL AUTISTIC SOCIETY. **What is a meltdown?**. Disponível em: <<https://www.autism.org.uk/about/behaviour/meltdowns.aspx>>. Acesso em: 30 set. 2019.

BLOG NPI BRASIL. **Como utilizar a hifenização no documento do Word**. Disponível em: <<https://blog.npibrasil.com/como-utilizar-a-hifenizacao-no-documento-do-word/>>. Acesso em: 17 out. 2019.

BLOG REVISTA AUTISMO. **Quantos autistas há no Brasil?**. Disponível em: <<https://www.revistaautismo.com.br/noticias/quantos-autistas-ha-no-brasil/>>. Acesso em: 03 out. 2019.

BLOG REVISTA ESPAÇO ABERTO - USP. **Um retrato do autismo no Brasil**. Disponível em: <<http://www.usp.br/espacoaberto/?materia=um-retrato-do-autismo-no-brasil>>. Acesso em: 03 out. 2019.

BLOG SAÚDE ABRIL. **Autismo: Veja como identificar seus primeiros sinais**. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/familia/autismo-veja-como-identificar-seus-primeiros-sinais/>>. Acesso em: 03 out. 2019.

BLOG TISMOO. **A relação das disfunções sensoriais com o autismo**. Disponível em: <<https://medium.com/tismoo-biotecnologia/a-rela%C3%A7%C3%A3o-das-disfun%C3%A7%C3%B5es-sensoriais-com-o-autismo-1d3207fd1452>>. Acesso em: 04 set. 2019.

BLOG VITUDE. **TEA ou Autismo: causas e tratamento**. Disponível em: <<https://www.vitude.com/blog/transtorno-do-espectro-autista-ou-autismo/>>. Acesso em: 30 set. 2019.

BLOG WEBMD. **How is Autism Treated**. Disponível em: <<https://www.webmd.com/brain/autism/understanding-autism-treatment>>. Acesso em: 21 set. 2019.

BRITES, Clay. **COMO DESENVOLVER A AUTONOMIA EM CRIANÇAS COM AUTISMO?**. Disponível em: <<http://entendendoautismo.com.br/artigo/como-desenvolver-a-autonomia-em-criancas-com-autismo/>>. Acesso em: 6 out. 2019.

GAIATO, Mayra; PETRY, Marcos. Crises e Estereotípias na Vida Real 1/2. **Youtube**, 19 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OjZWcVDpKVU>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

GAIATO, Mayra; PETRY, Marcos. Crises e Estereotípias na Vida Real 2/2. **Youtube**, 21 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=L-UOs9mT-kE>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

GUERRATO, Dani. **Um guia completo de tipografia para a web**. Disponível em: <<https://tableless.com.br/um-guia-completo-de-tipografia-para-a-web>>. Acesso em: 17 out. 2019.

IIDA, Itirio. **Ergonomia Projeto e Produção**. 2. ed. São Paulo: EDGAR BLUCHER, 2005.

KPELO, Diogo. **Você sabe usar tipografia em UI Design?**. Disponível em: <<https://medium.com/ui-lab-school/voc%C3%AA-sabe-usar-tipografia-em-ui-design-9ce4ccdbab43>>. Acesso em: 17 out. 2019.

KWANT, Fátima. **TEN – TRANSTORNO do ESPECTRO NEUROTÍPICO**. Disponível em: <<http://www.autimates.com/ten-transtorno-do-espectro-neurotipico/>>. Acesso em: 30 set. 2019.

MANDAL, Ananya. **Autism History**. Disponível em: <<https://www.news-medical.net/health/Autism-History.aspx>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

PACHECO, Mariana do Carmo. **"O que é palíndromo?"; Brasil escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/portugues/o-que-e-palindromo.htm>. Acesso em 01 de junho de 2020.

RUSCHEL, Bruna. **50 ferramentas para o design thinking**. 1. ed. UDEMY, 2018.

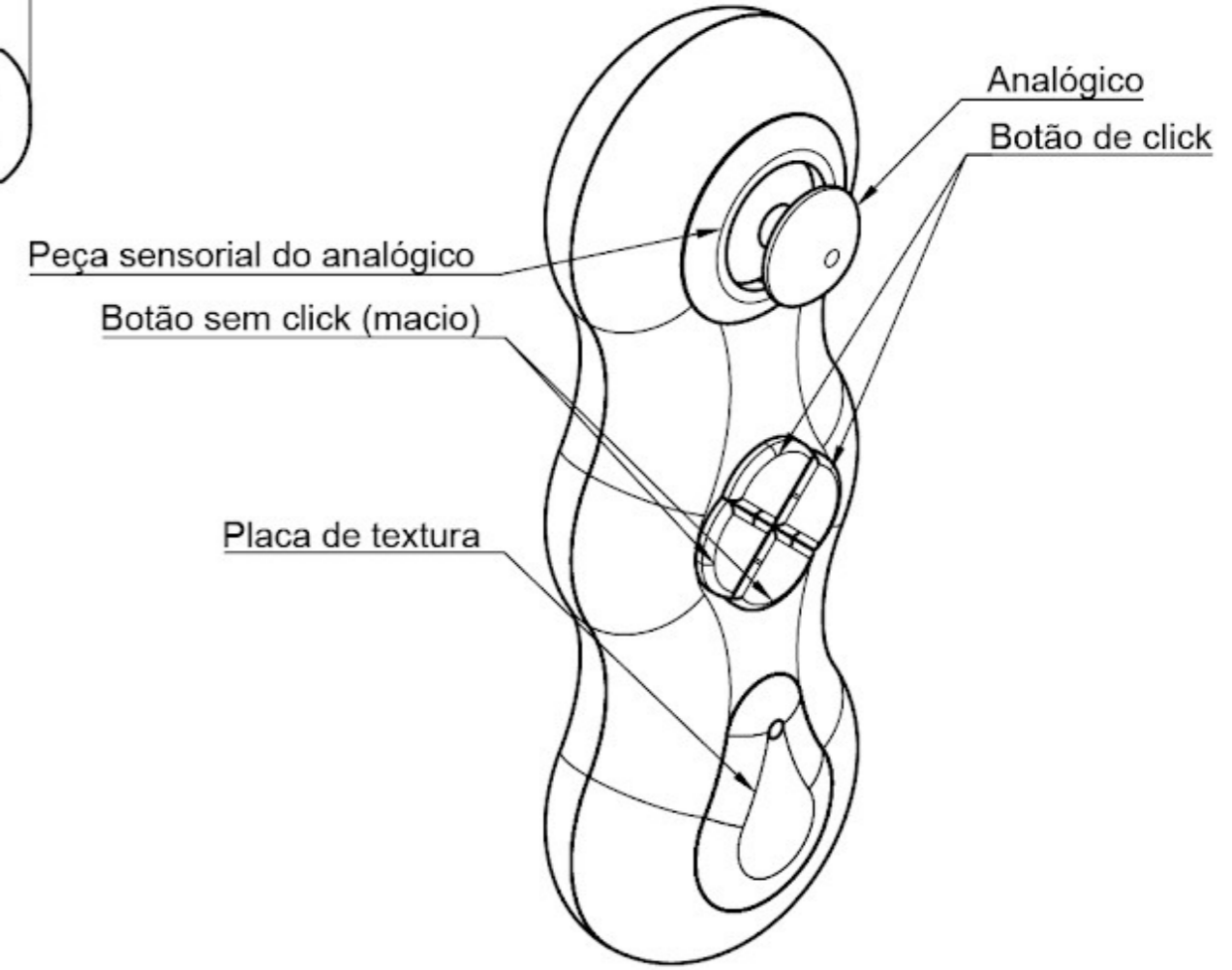
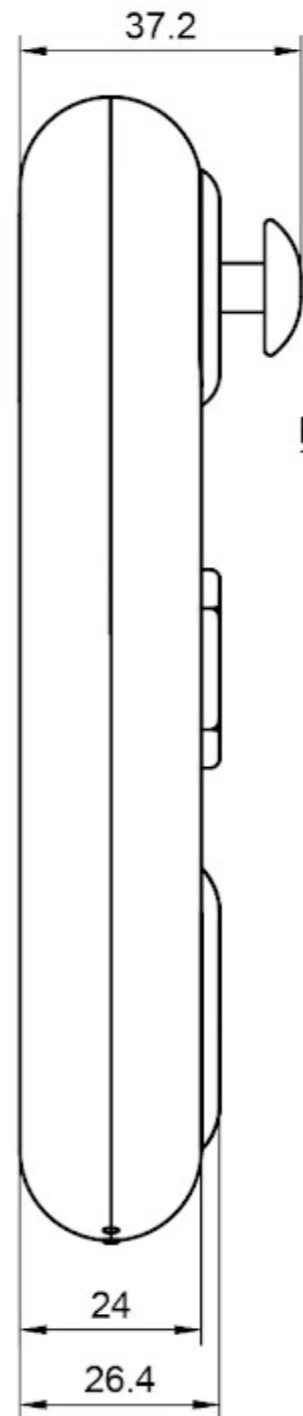
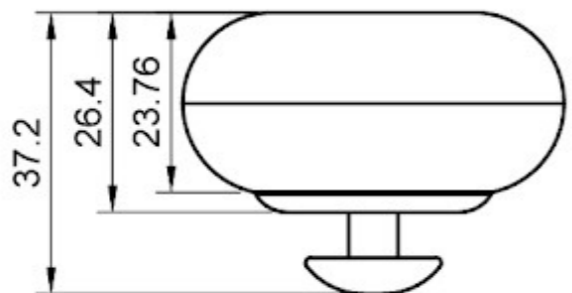
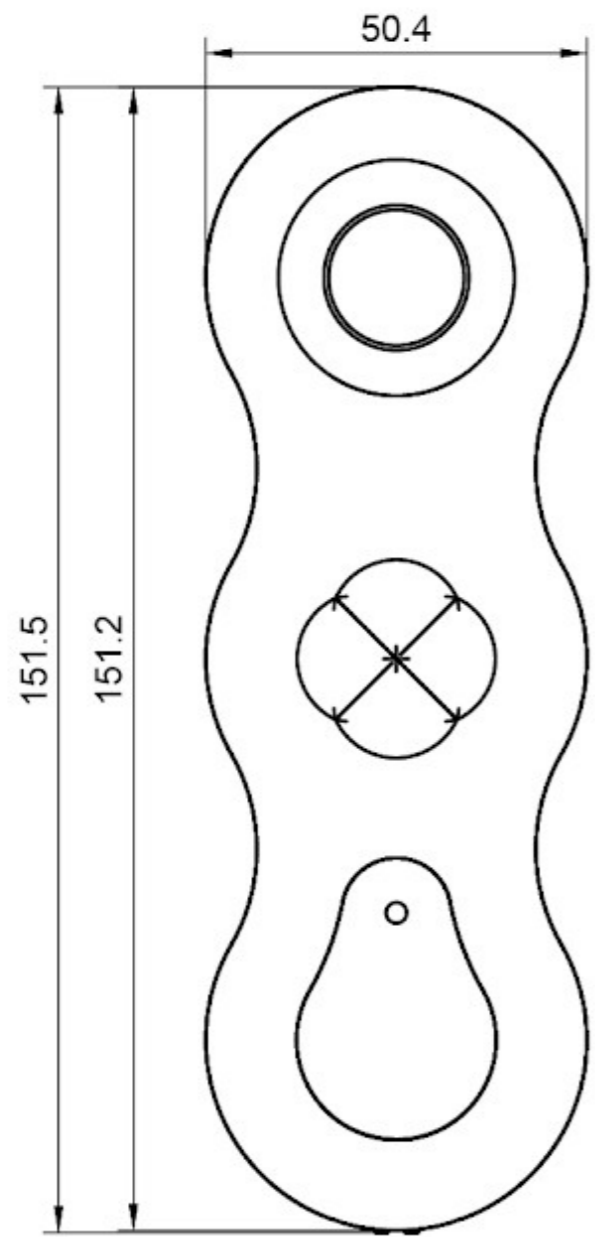
SINCLAIR, Jim. **language and abbreviations**. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20030216005006/http://web.syr.edu/~jsincla/language.htm>>. Acesso em: 30 set. 2019.


VASCONCELOS, Priscila. **Tipografia para web**. Disponível em: <<https://designculture.com.br/tipografia-para-web>>. Acesso em: 17 out. 2019.

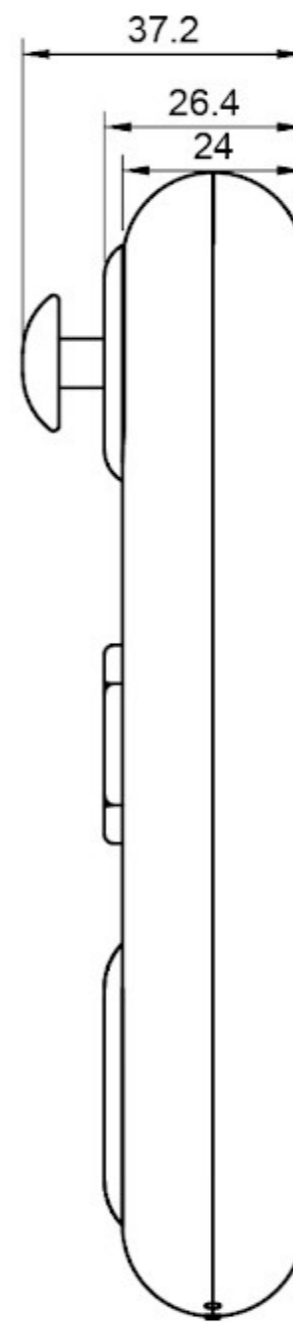
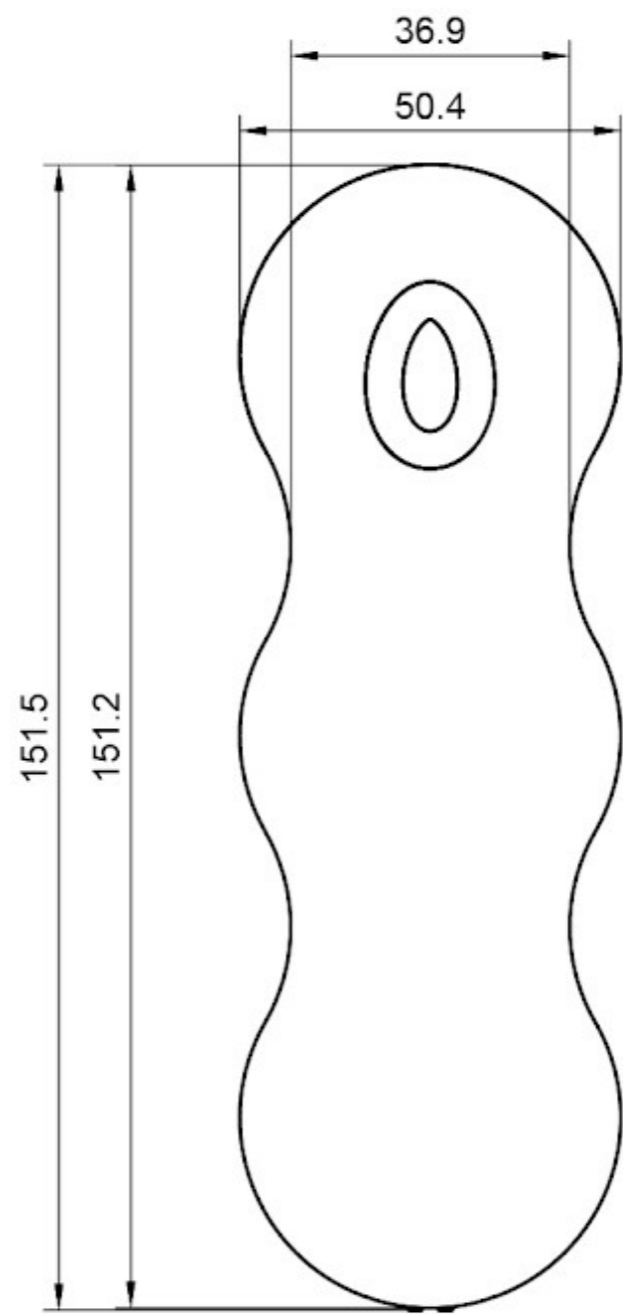
WHITMAN, Thomas L. **O Desenvolvimento do Autismo**. 1. ed. São Paulo: M. Books, 2015.

## ANEXOS

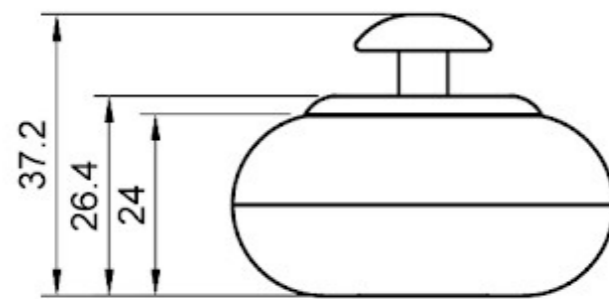
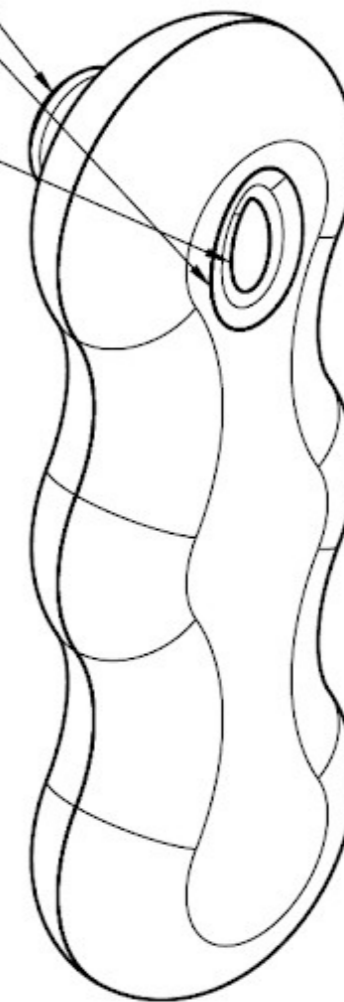
### Anexo 1 - Desenhos técnicos




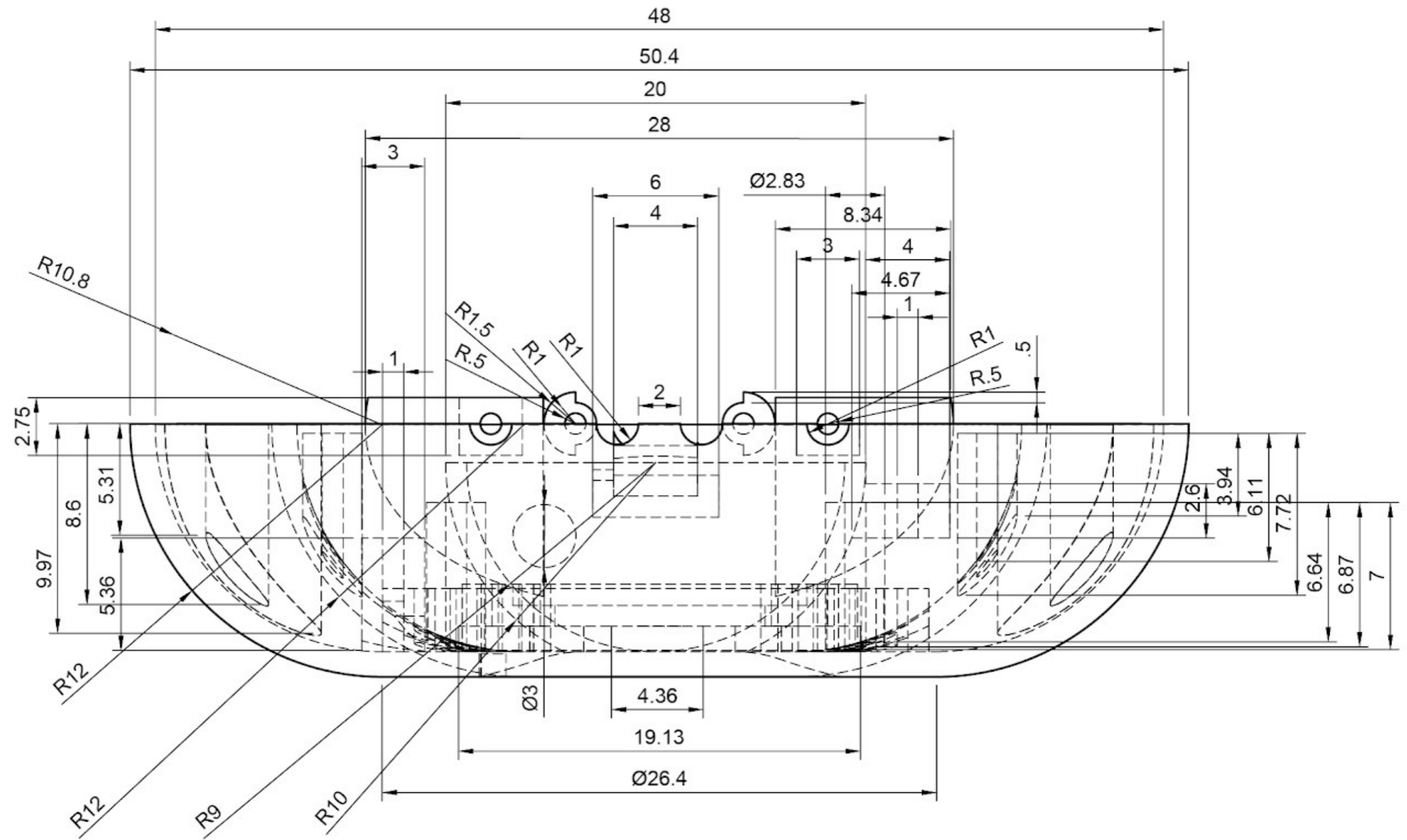
<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>1:1</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
RESPONSÁVEL PROJETUAL		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
 ASSINATURA		FOLHA: <b>A3</b>	




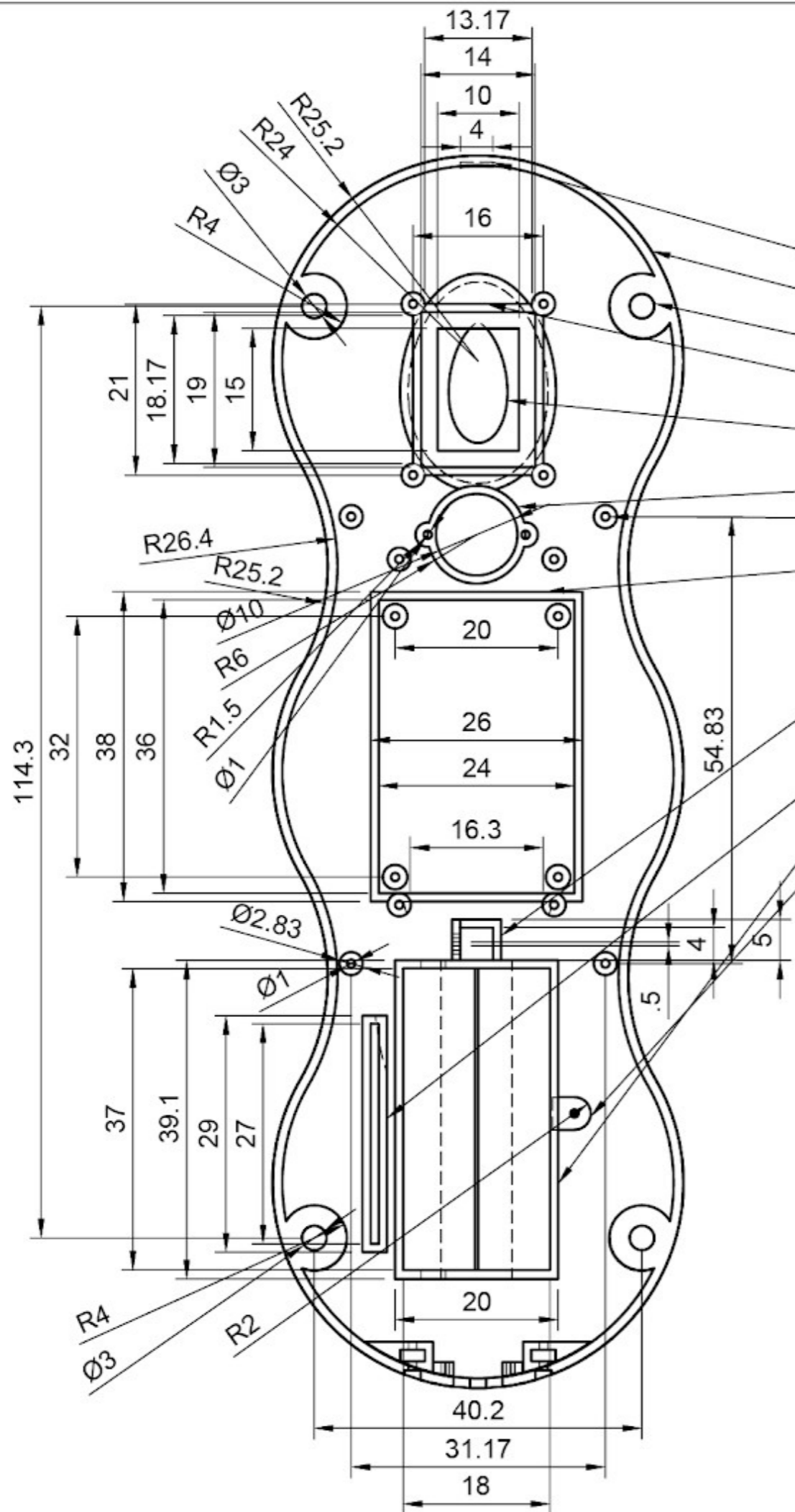
Analógico  
 "Thumb stone"  
 Sensor de frequência  
 cardíaca e oxigenação  
 do sangue




<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>1:1</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
RESPONSÁVEL PROJETUAL 		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
ASSINATURA			



<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>5:1</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
RESPONSÁVEL PROJETOAL		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: CARÇAÇA INFERIOR</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
 ASSINATURA		FOLHA: <b>A3</b>	

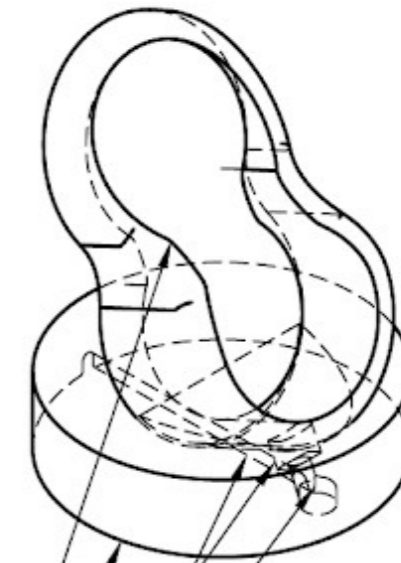
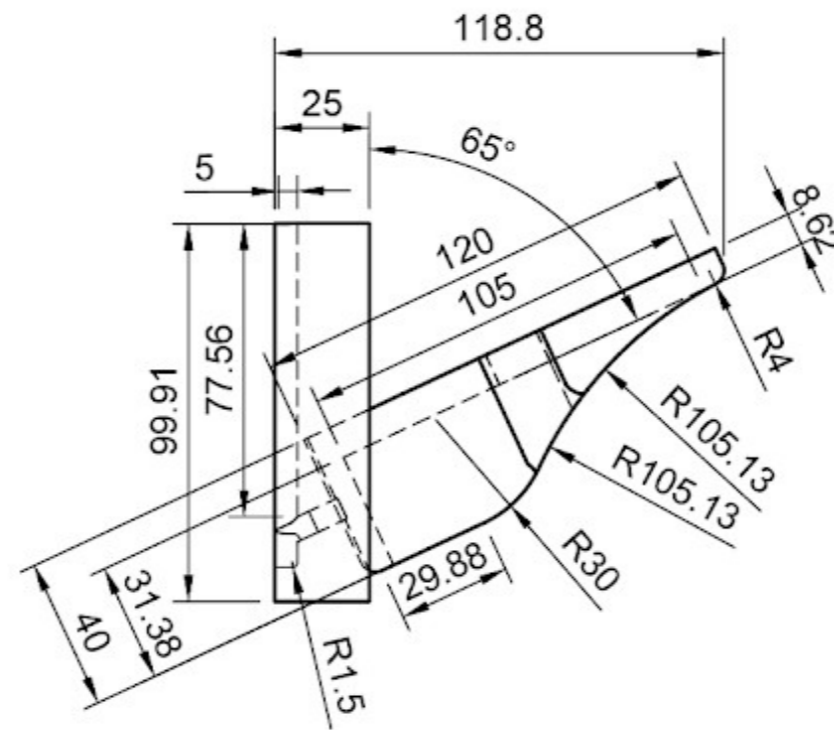
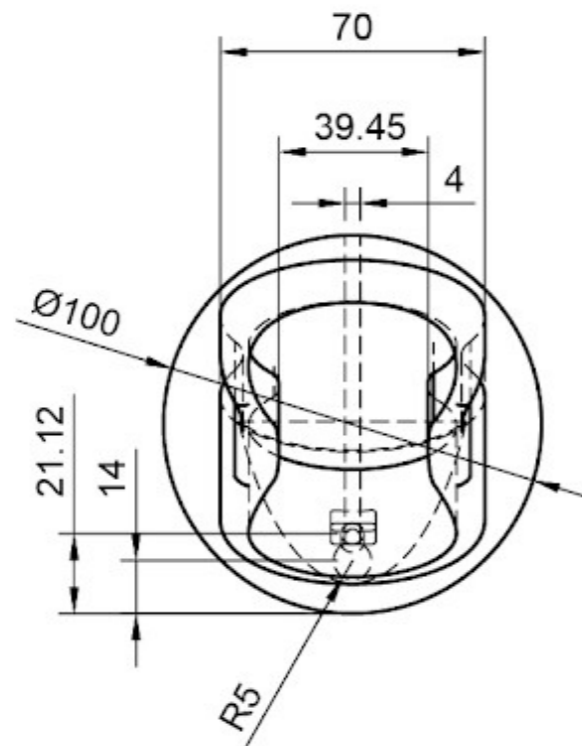


- Buraco para a trava da carcaça superior
- Carcaça inferior
- Buraco para o encaixe da carcaça superior
- Base do sensor cardíaco
- Recorte para vidro
- Base para o vibrador
- Buraco para parafuso
- Base para suporte do gps
- Base para sensor de temperatura
- Base para a bateria
- Base para módulo de bateria
- Buraco de fixação da capa da bateria

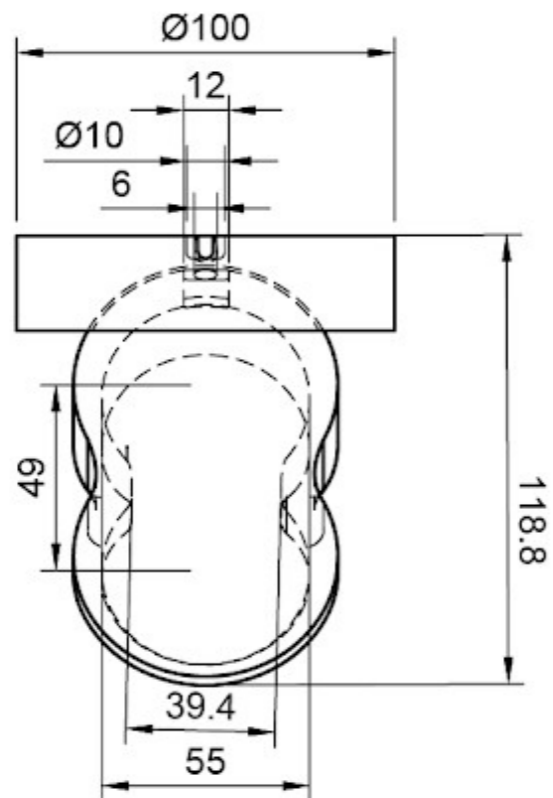
<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>1.5:1</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
RESPONSÁVEL PROJETUAL		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: CARCAÇA INFERIOR</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
 ASSINATURA		FOLHA: <b>A3</b>	




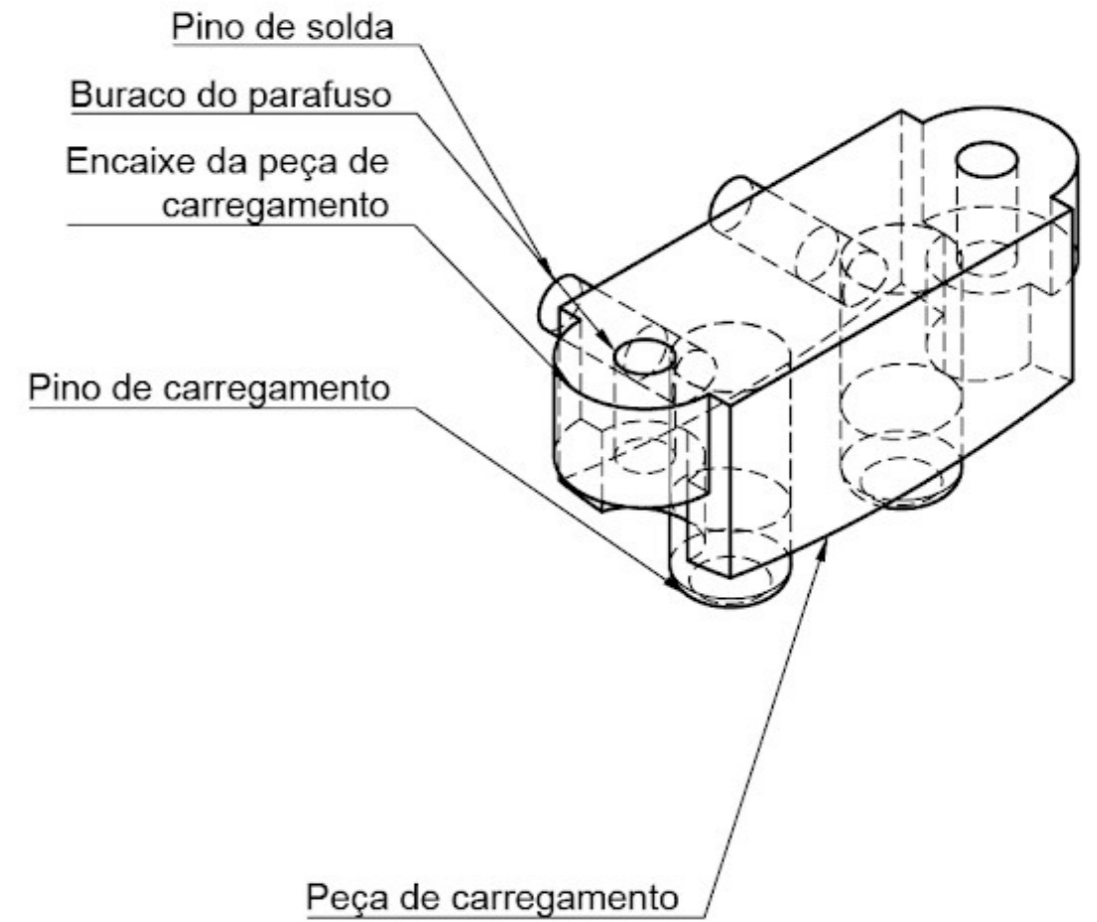
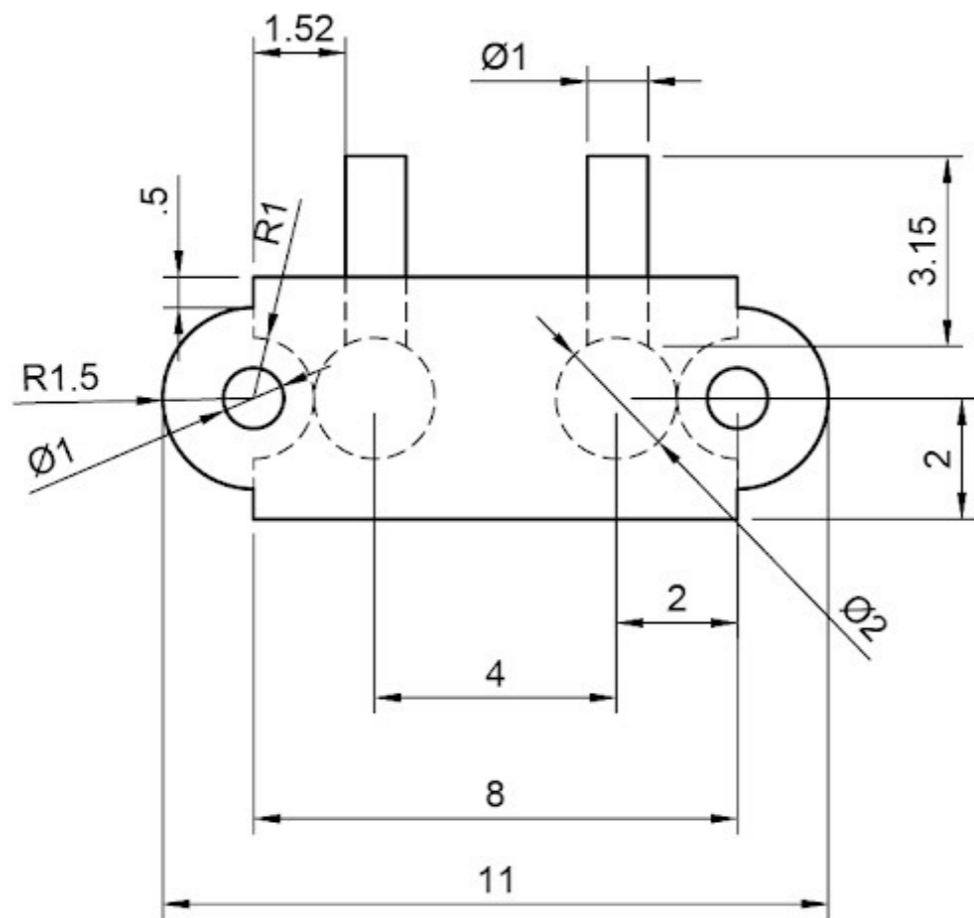
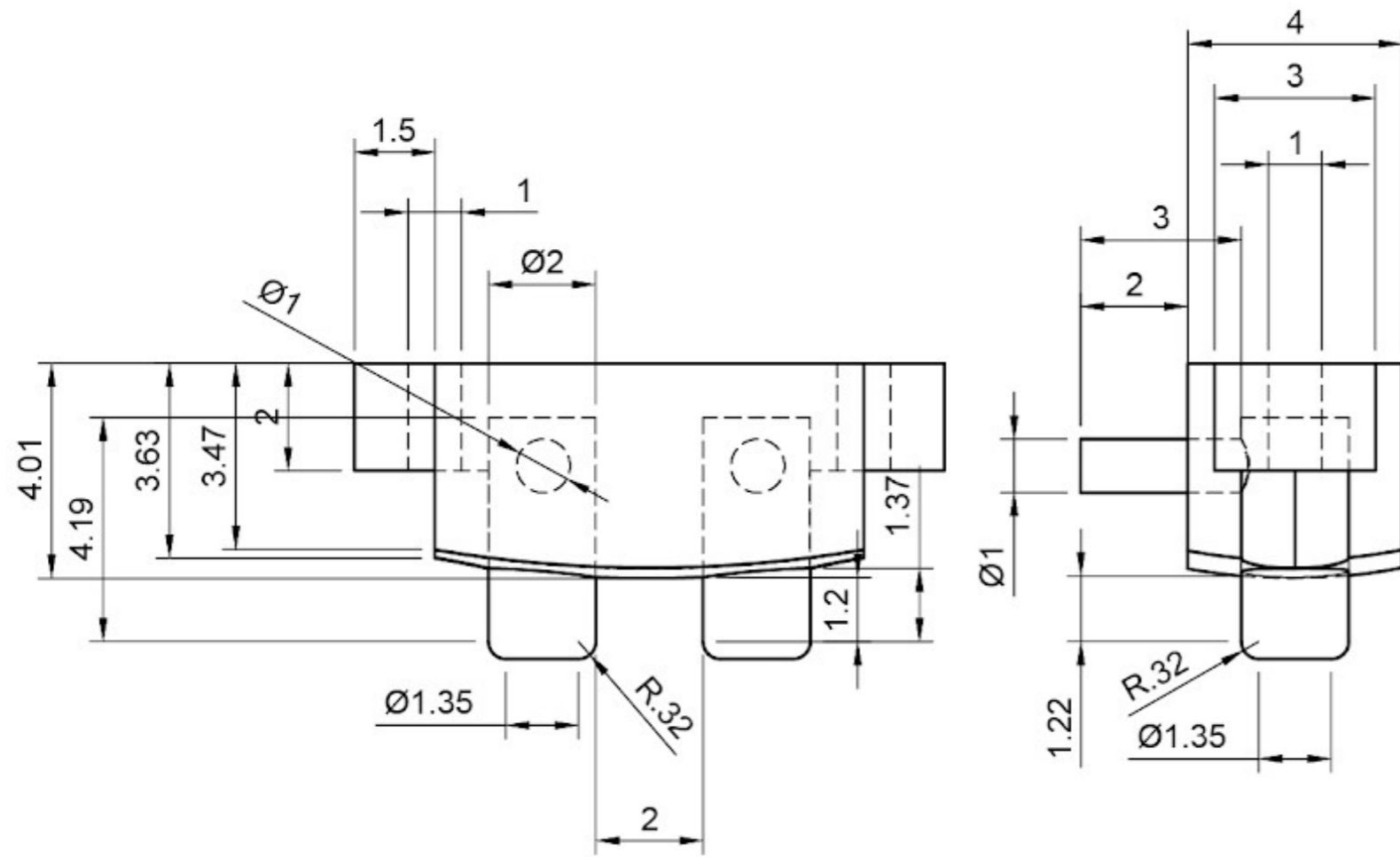





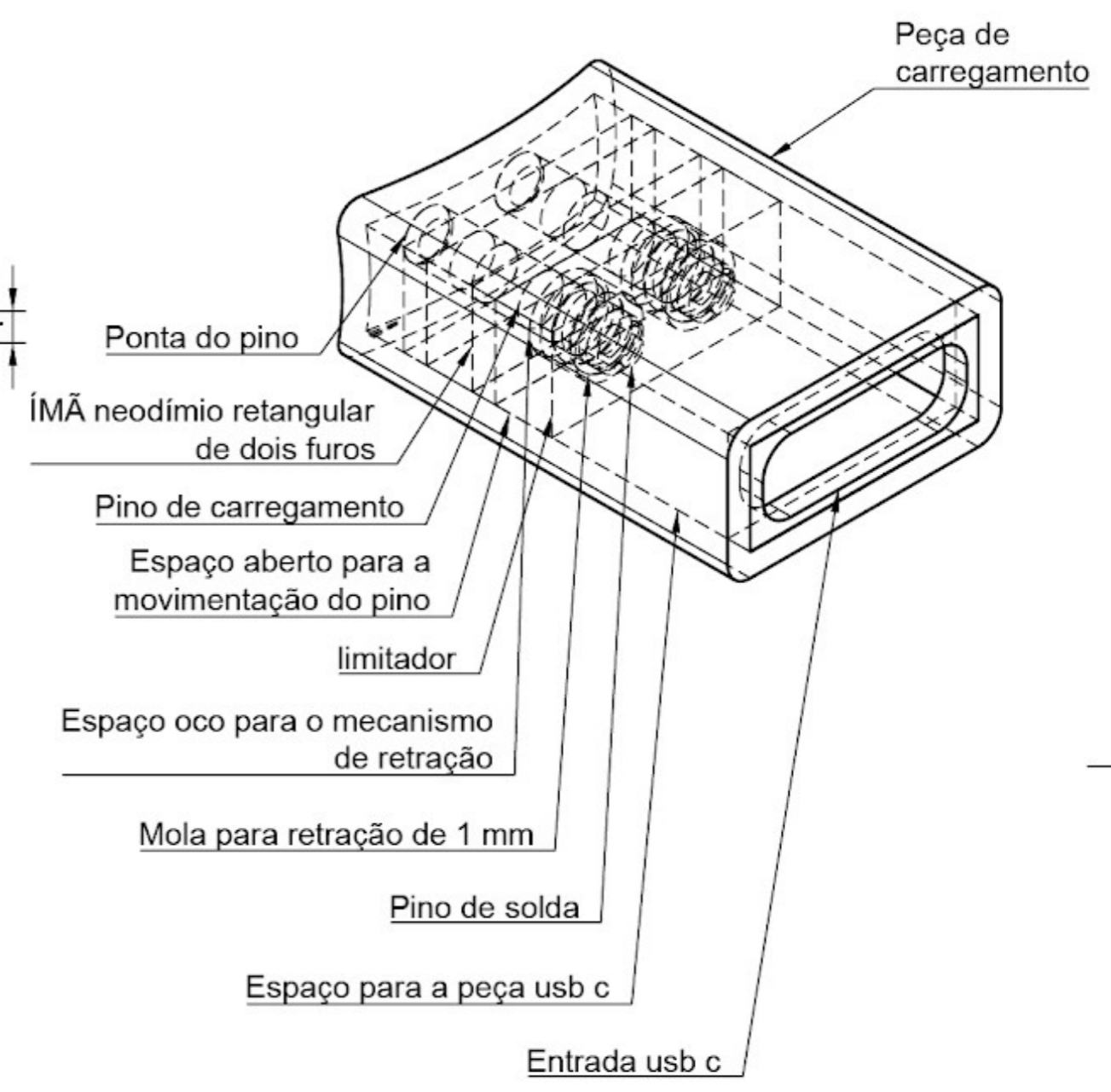
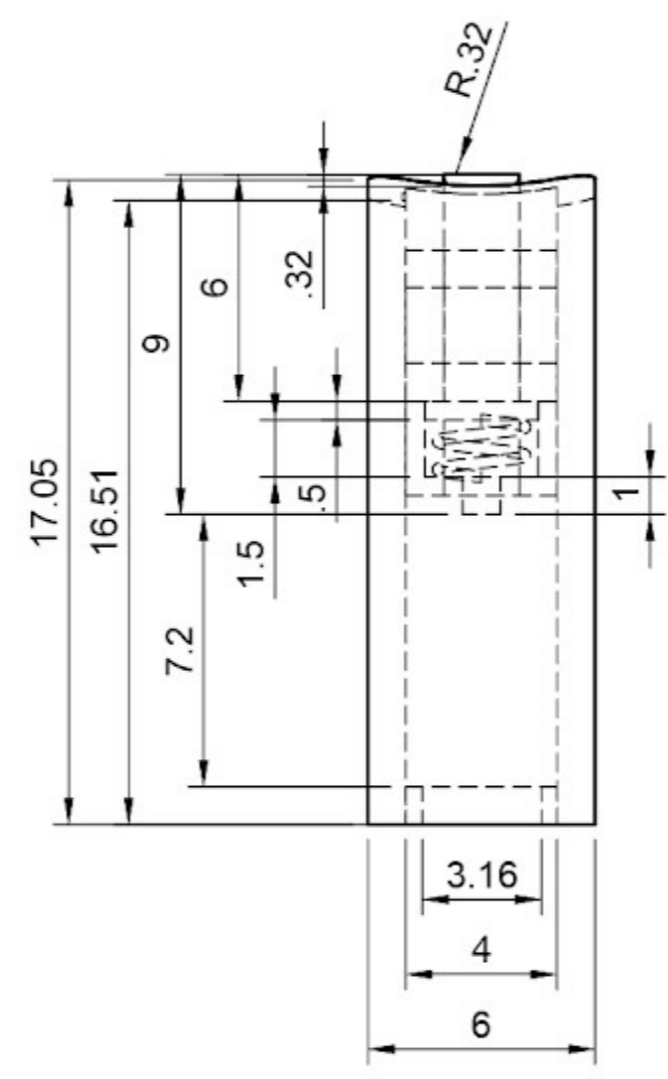
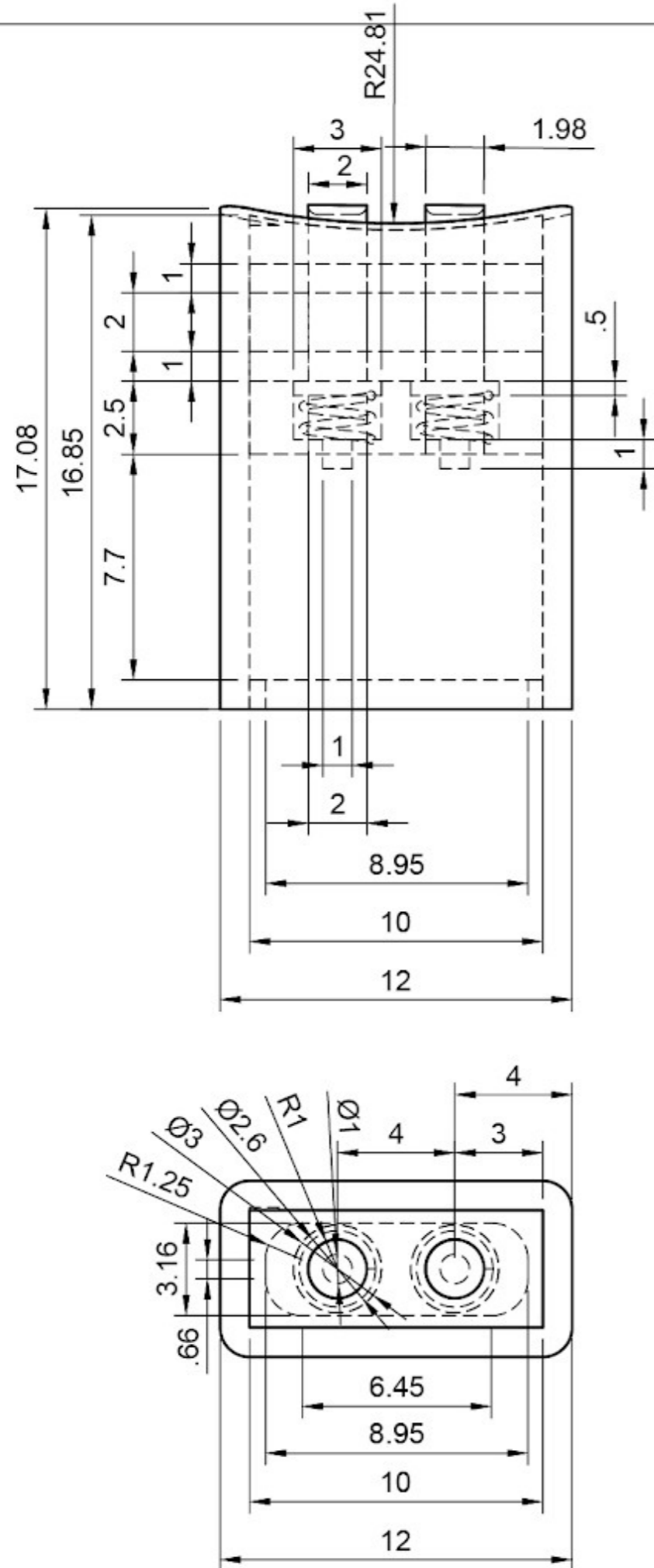
- Área do dispositivo
- Base do suporte de carregamento
- Area de colocar adaptador de carregamento
- Abertura para o conector do cabo usb c
- Abertura para passagem de fio




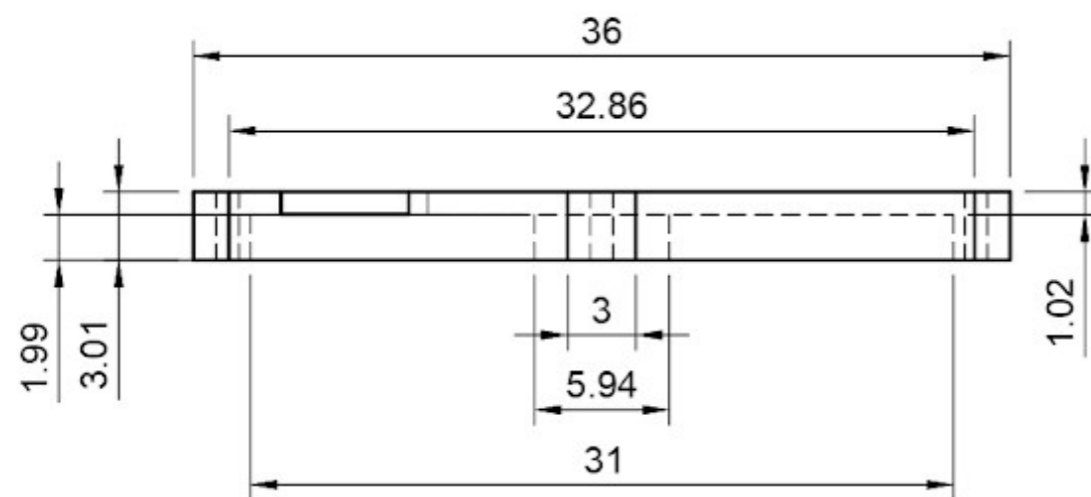
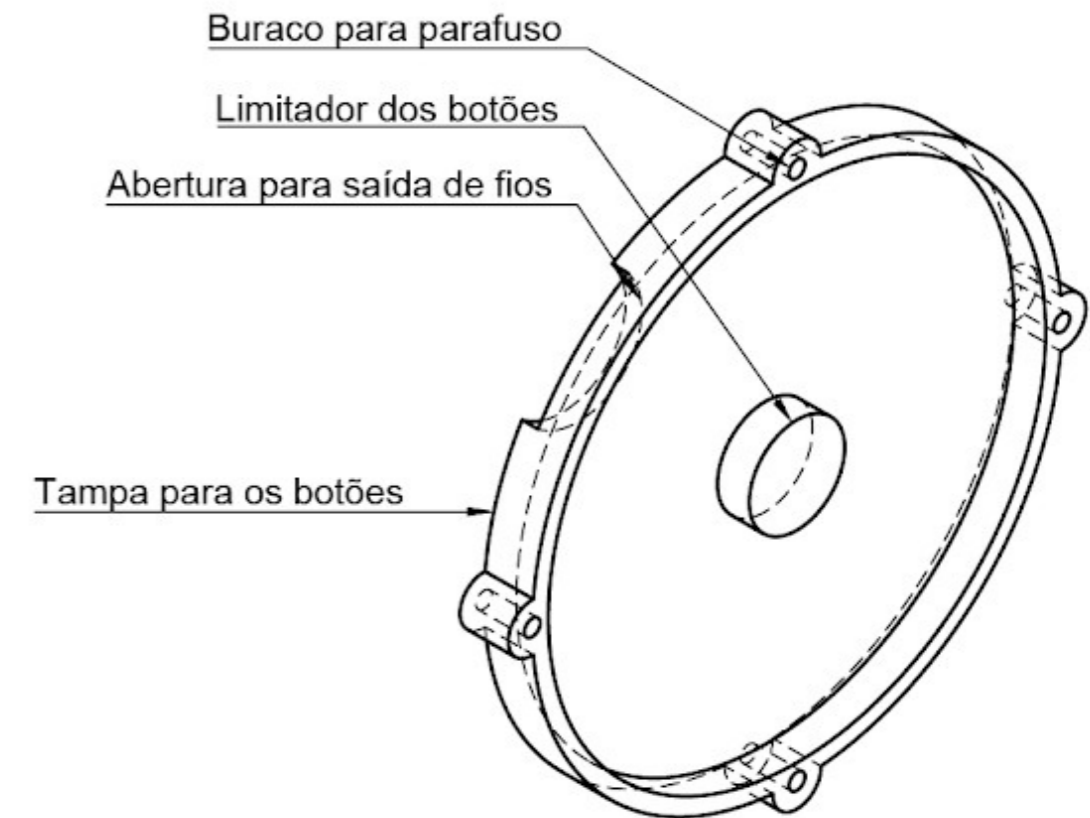
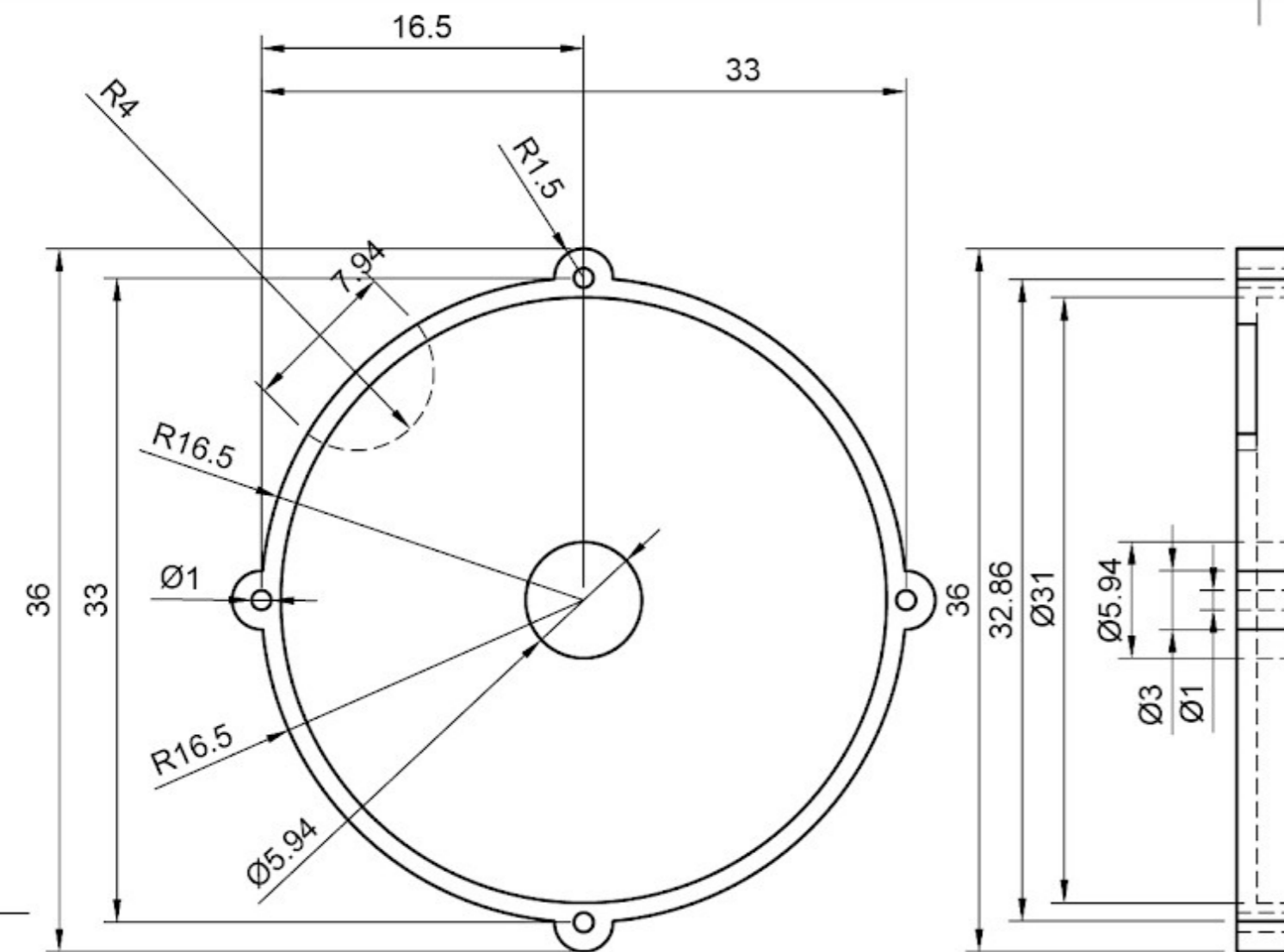
<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>1:2</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
RESPONSÁVEL PROJETUAL		TÍTULO: <b>BASE DE CARREGAMENTO DO DISPOSITIVO AYA</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
 ASSINATURA		FOLHA: <b>A3</b>	




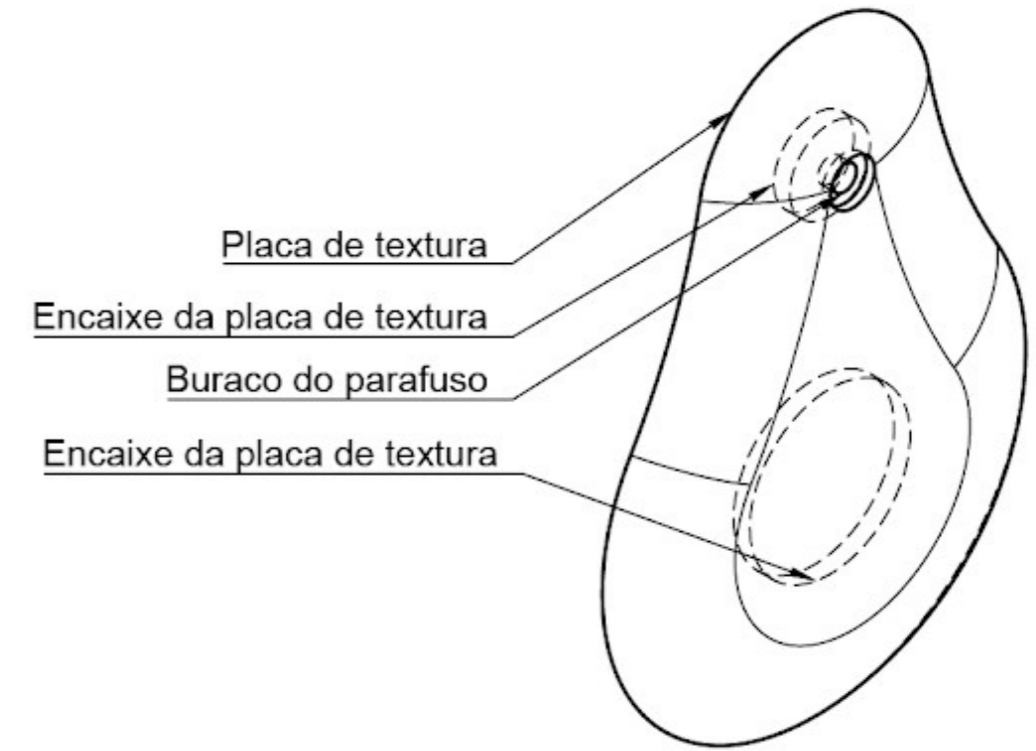
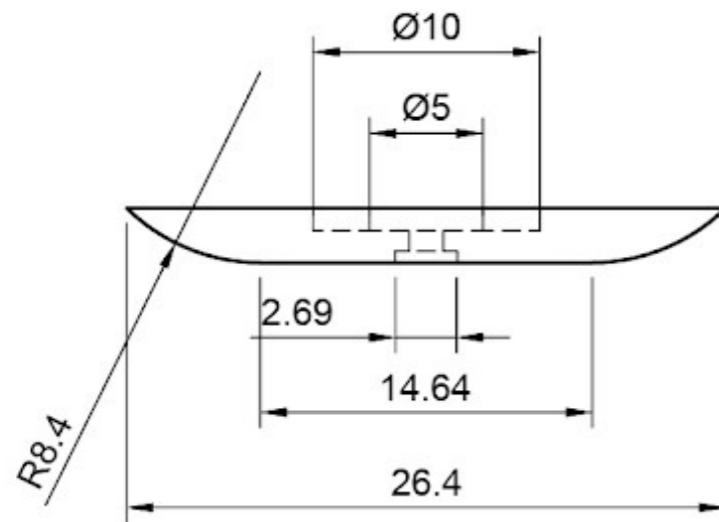
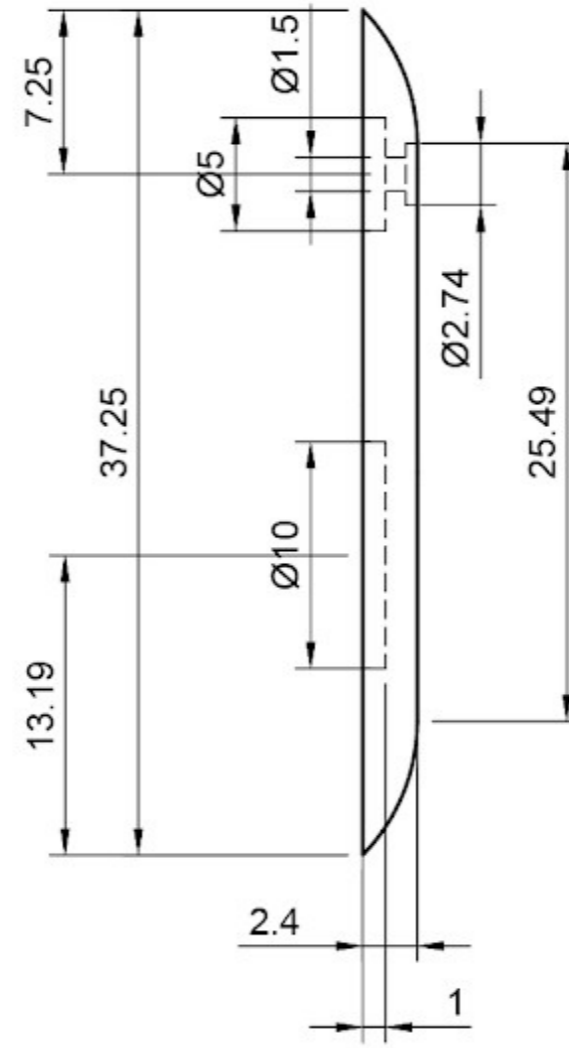
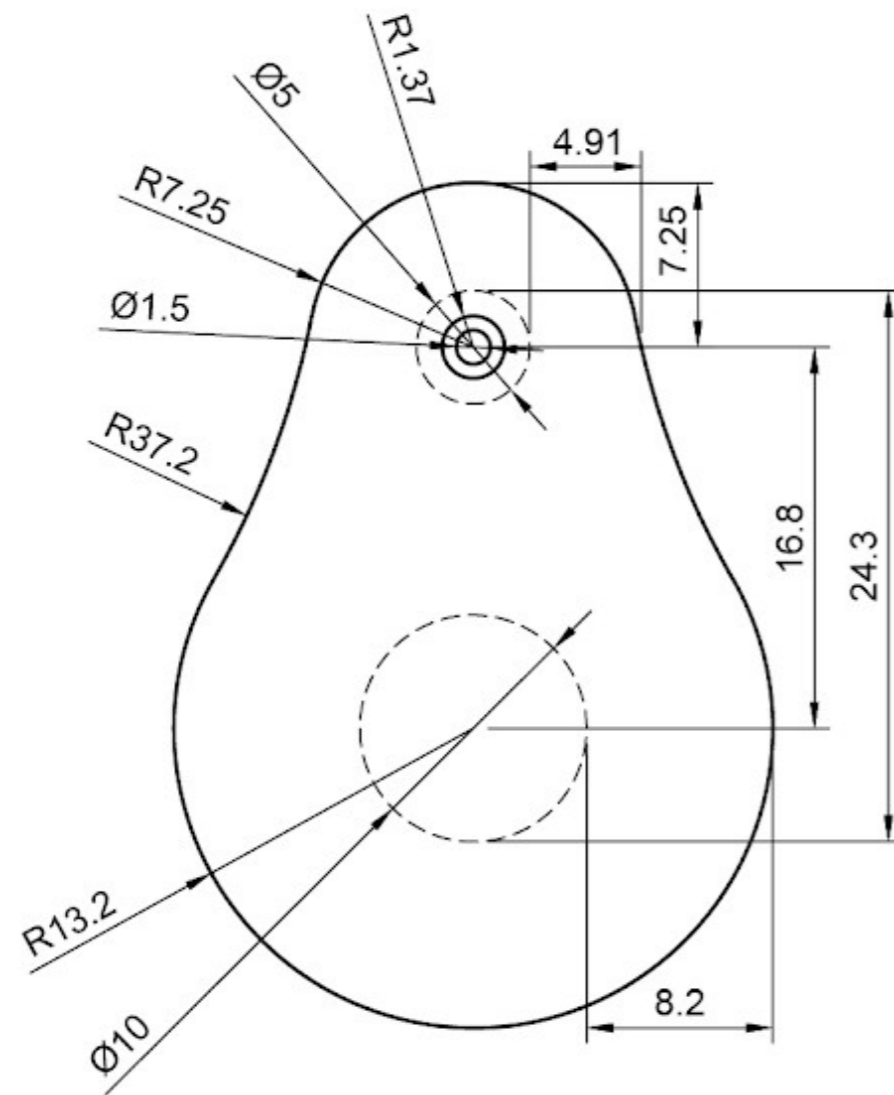
<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL  ASSINATURA	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>8:1</b>
		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: PEÇA DE CARREGAMENTO</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
			MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
			FOLHA: <b>A3</b>




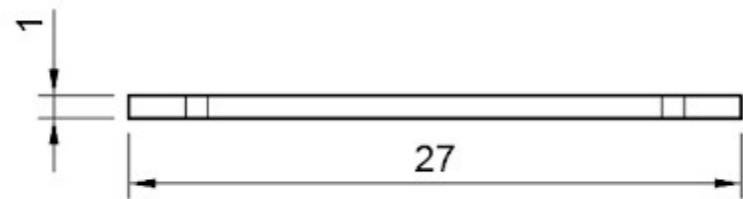
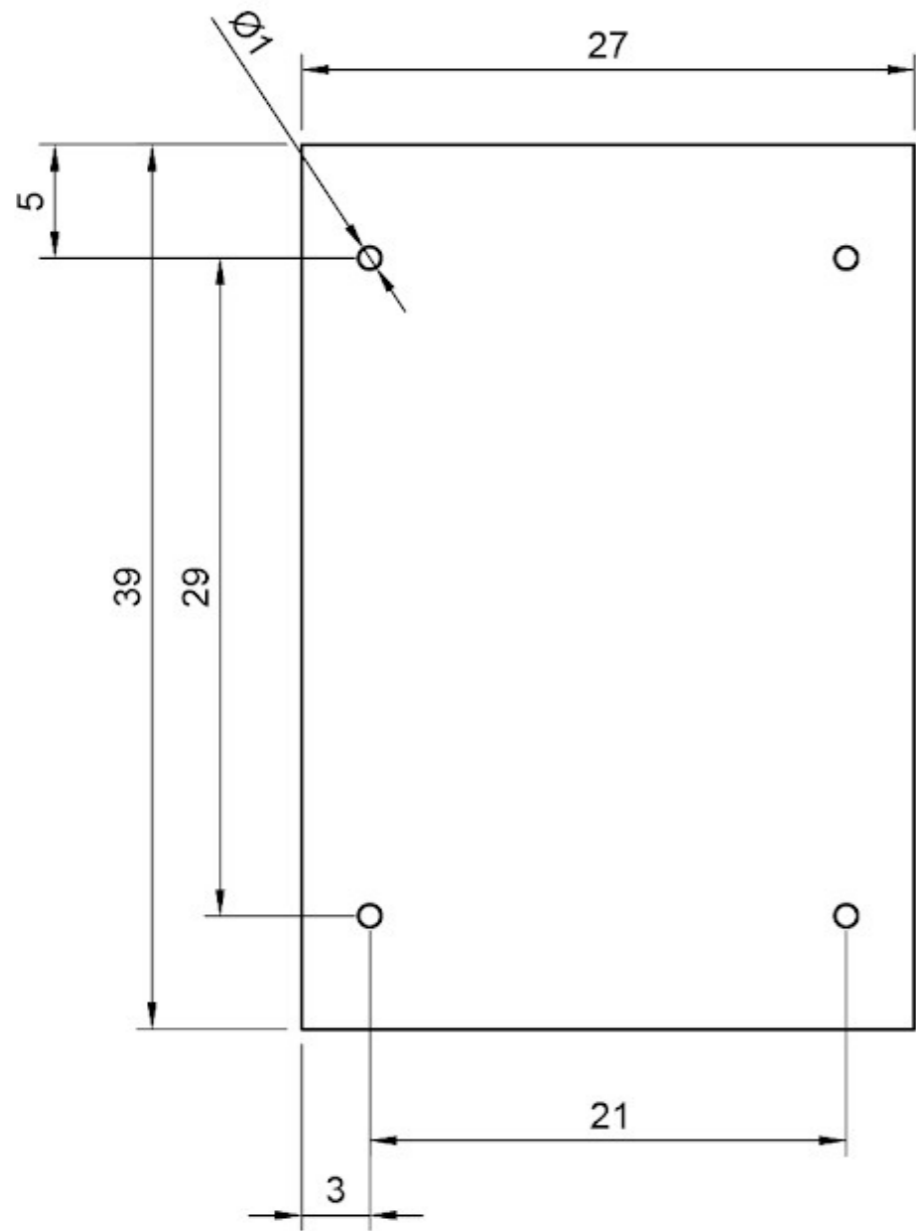
<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>5:1</b>
			DATA: <b>12/06/2020</b>
 ASSINATURA		<b>MÓDULO/ADAPTADOR DE CARREGAMENTO DO DISPOSITIVO AYA</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
			FOLHA: <b>A3</b>



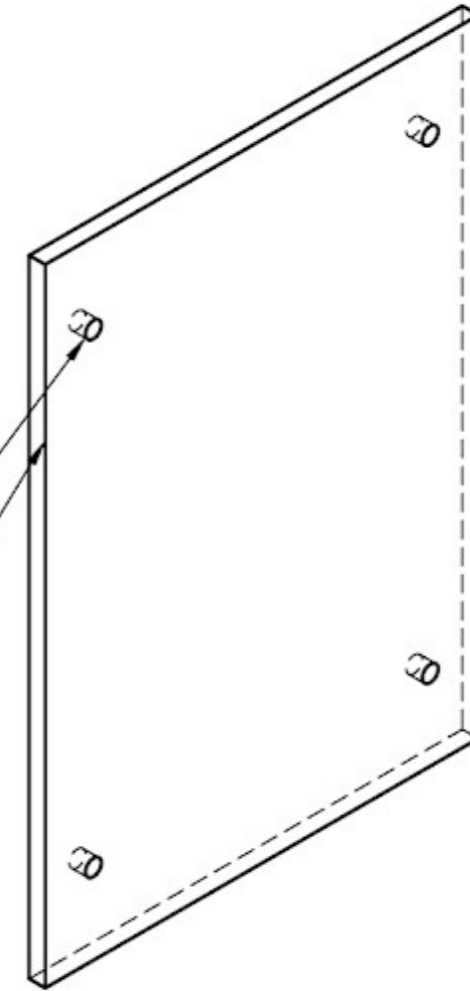
UNIFOA		FACULDADE DE DESIGN	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	ESCALA: <b>3:1</b>
			DATA: <b>12/06/2020</b>
 ASSINATURA		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: TAMPA DOS BOTÕES</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
			FOLHA: <b>A3</b>




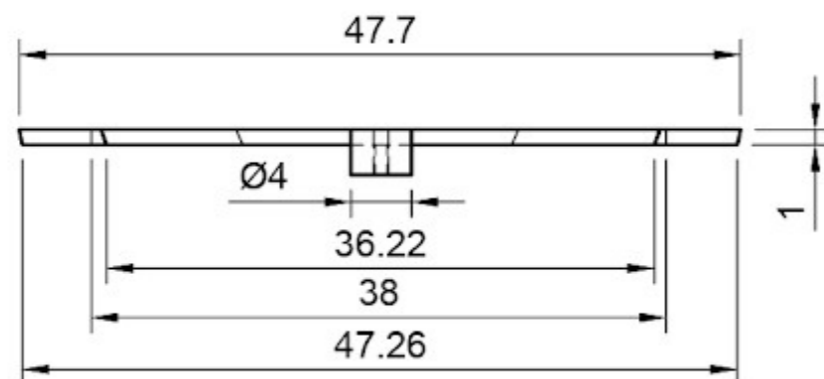
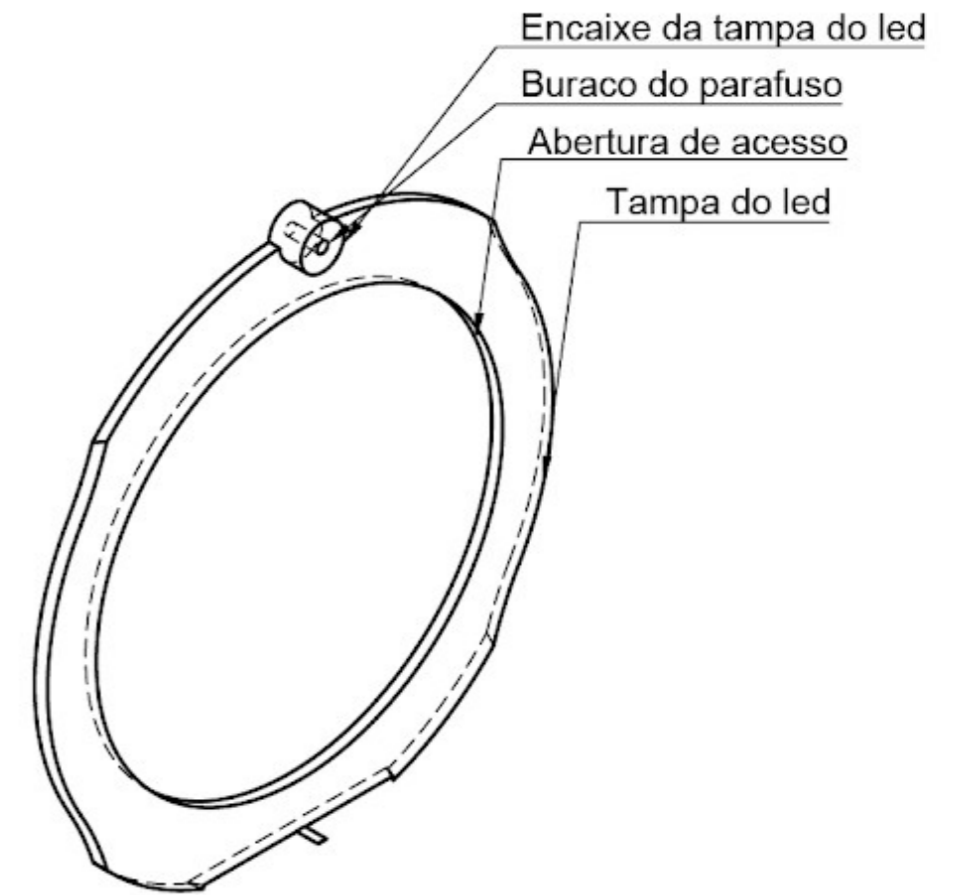
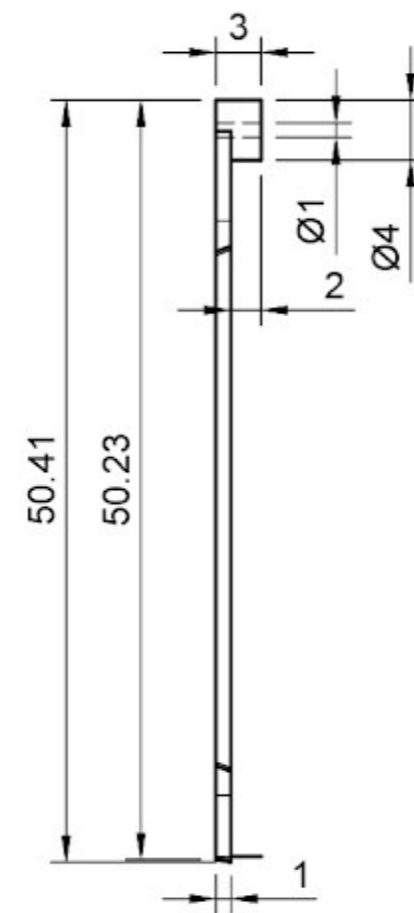
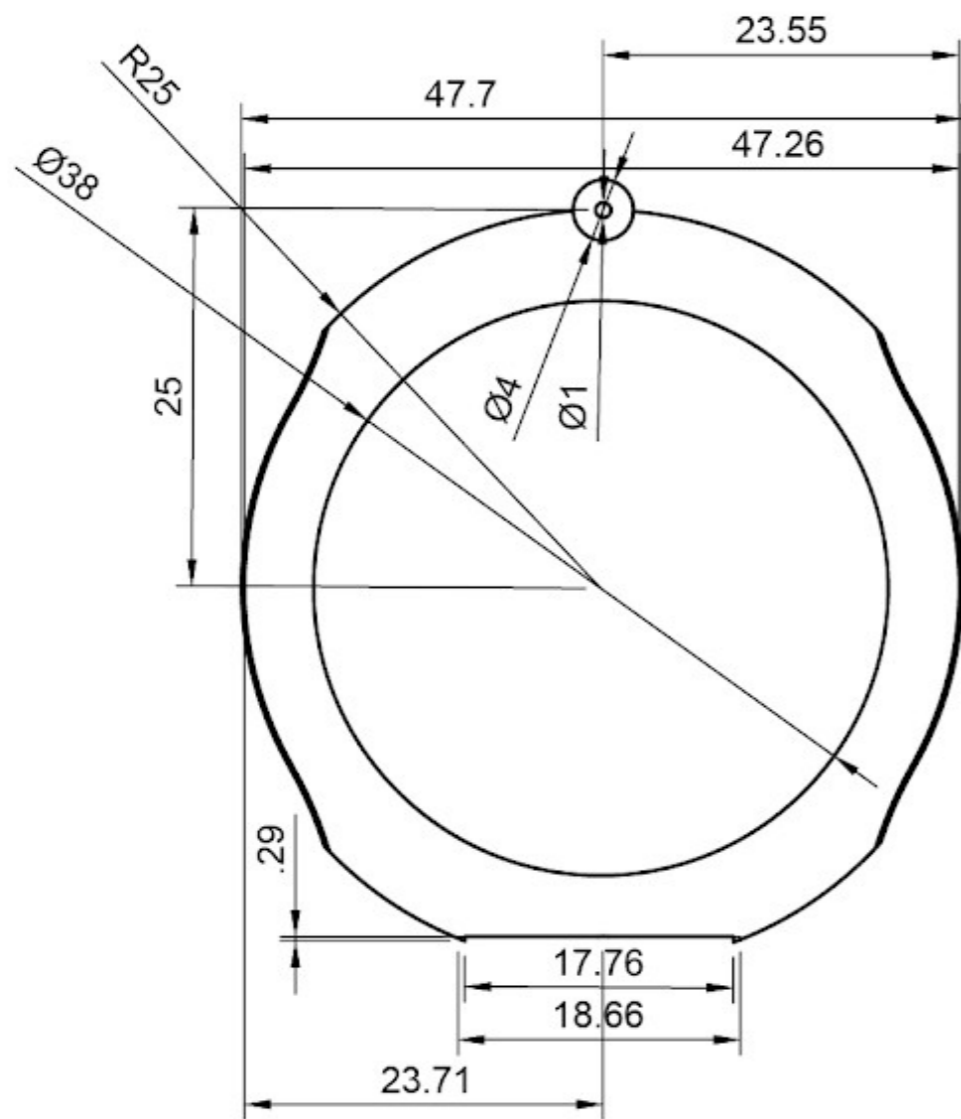
UNIFOA		FACULDADE DE DESIGN	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	ESCALA: <b>3:1</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
RESPONSÁVEL PROJETUAL		MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>	
 ASSINATURA	TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: PLACA DE TEXTURA</b>	FOLHA: <b>A3</b>	




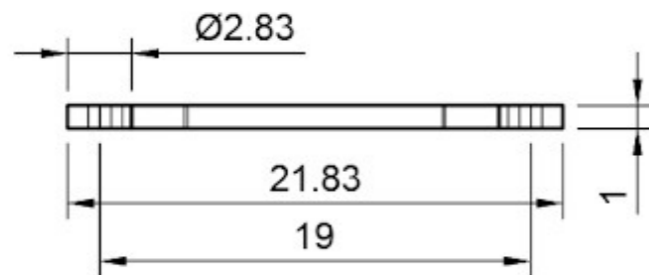
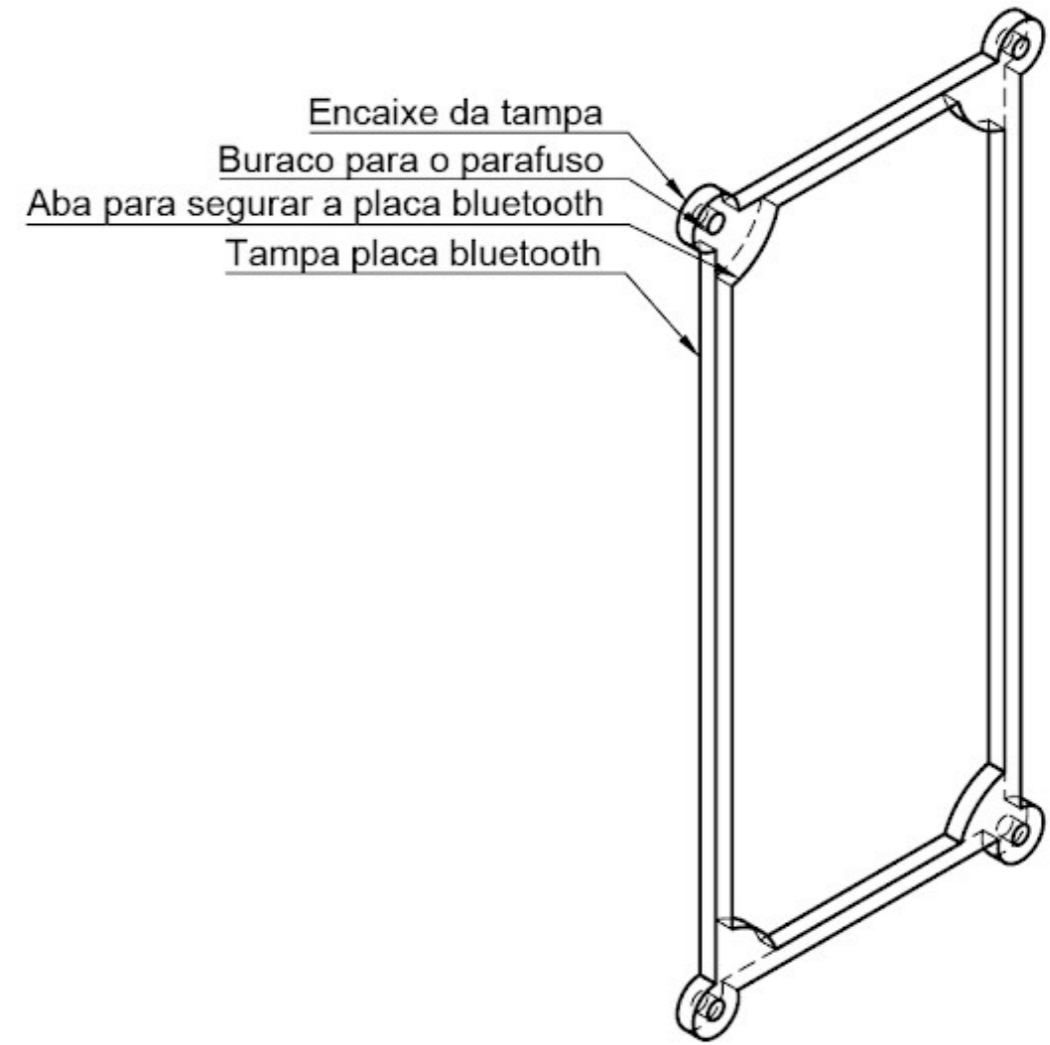
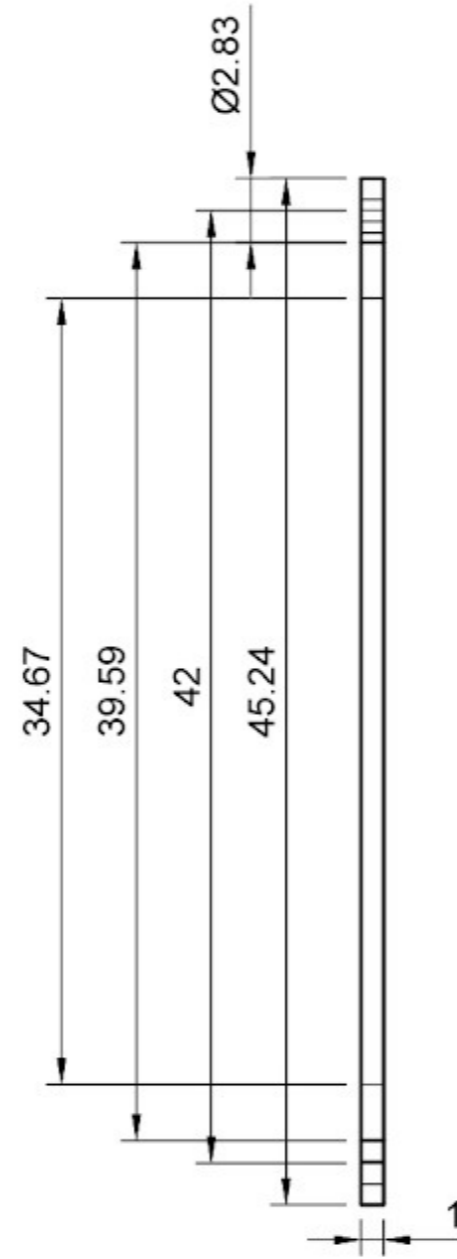
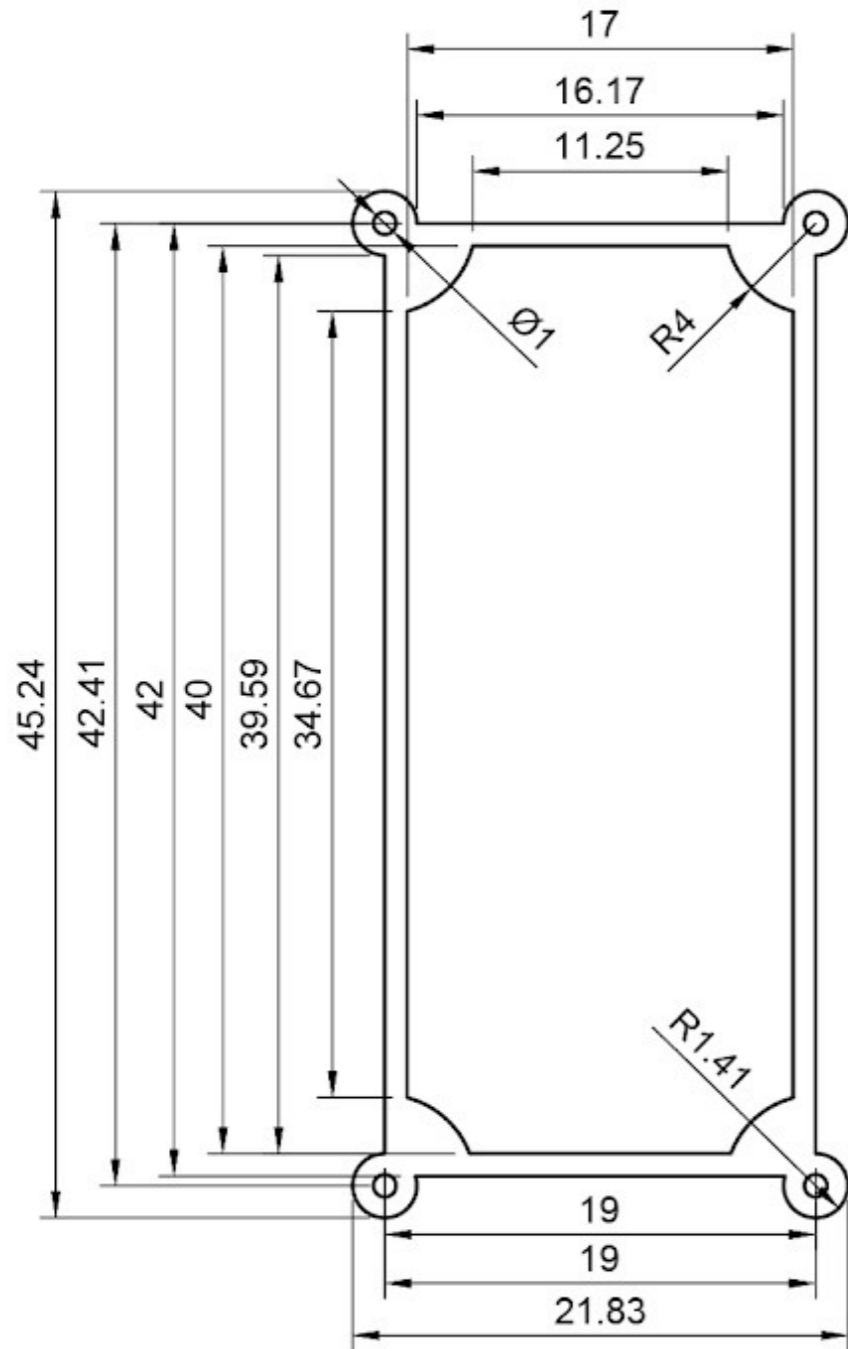
Buraco do parafuso  
Tampa do analógico




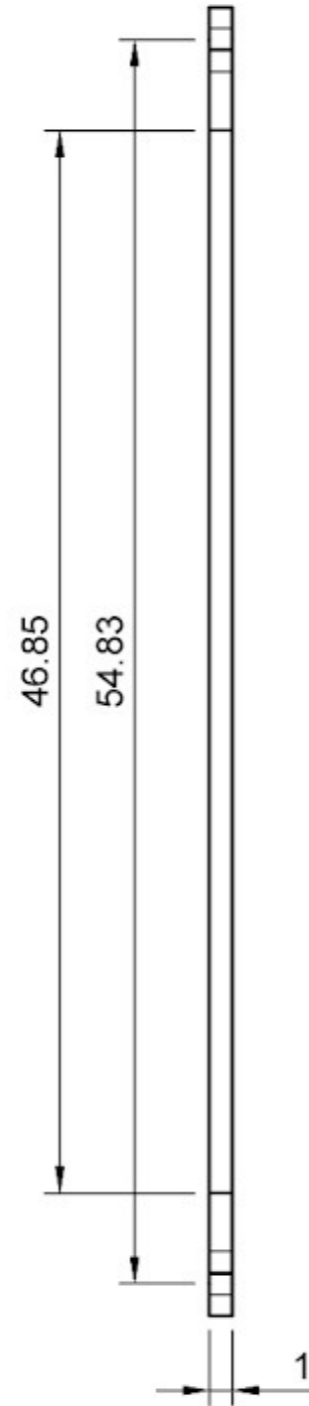
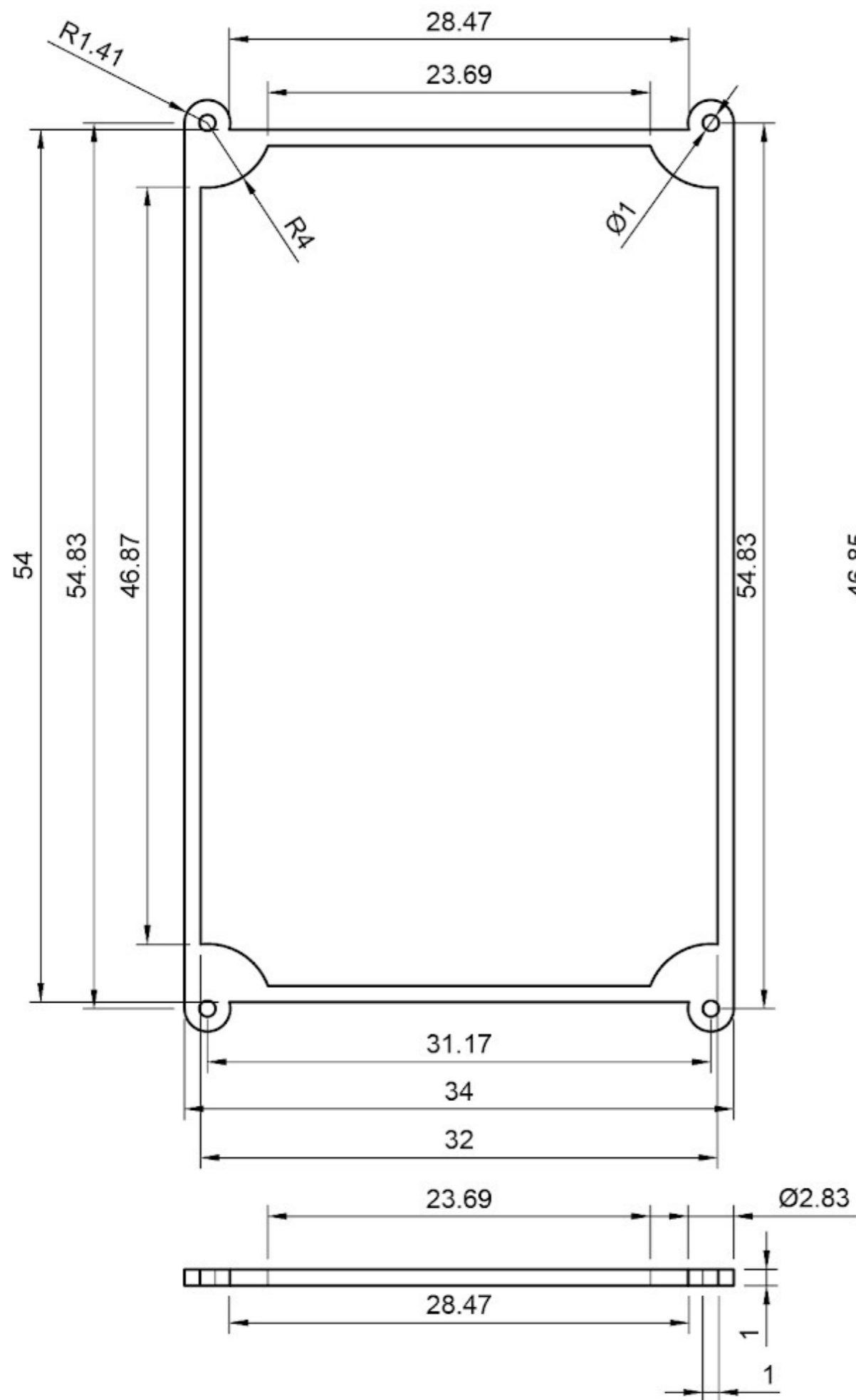
<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL 	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	ESCALA: <b>3:1</b>
		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: TAMPA DO ANALÓGICO</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
			MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
			FOLHA: <b>A3</b>




UNIFOA		FACULDADE DE DESIGN	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	ESCALA: <b>2:1</b>
 ASSINATURA			DATA: <b>12/06/2020</b>
	TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: TAMPA PARA ANEL DE LED</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>	
		FOLHA: <b>A3</b>	

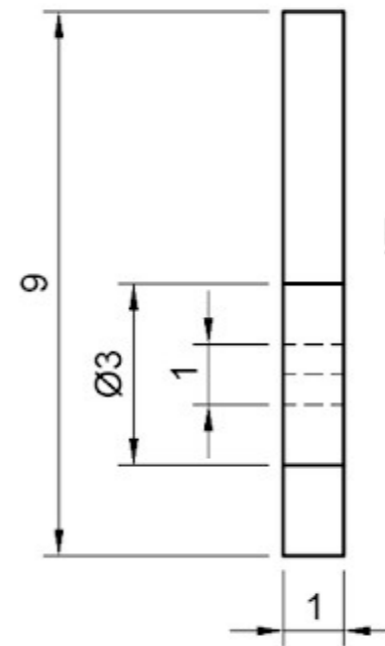
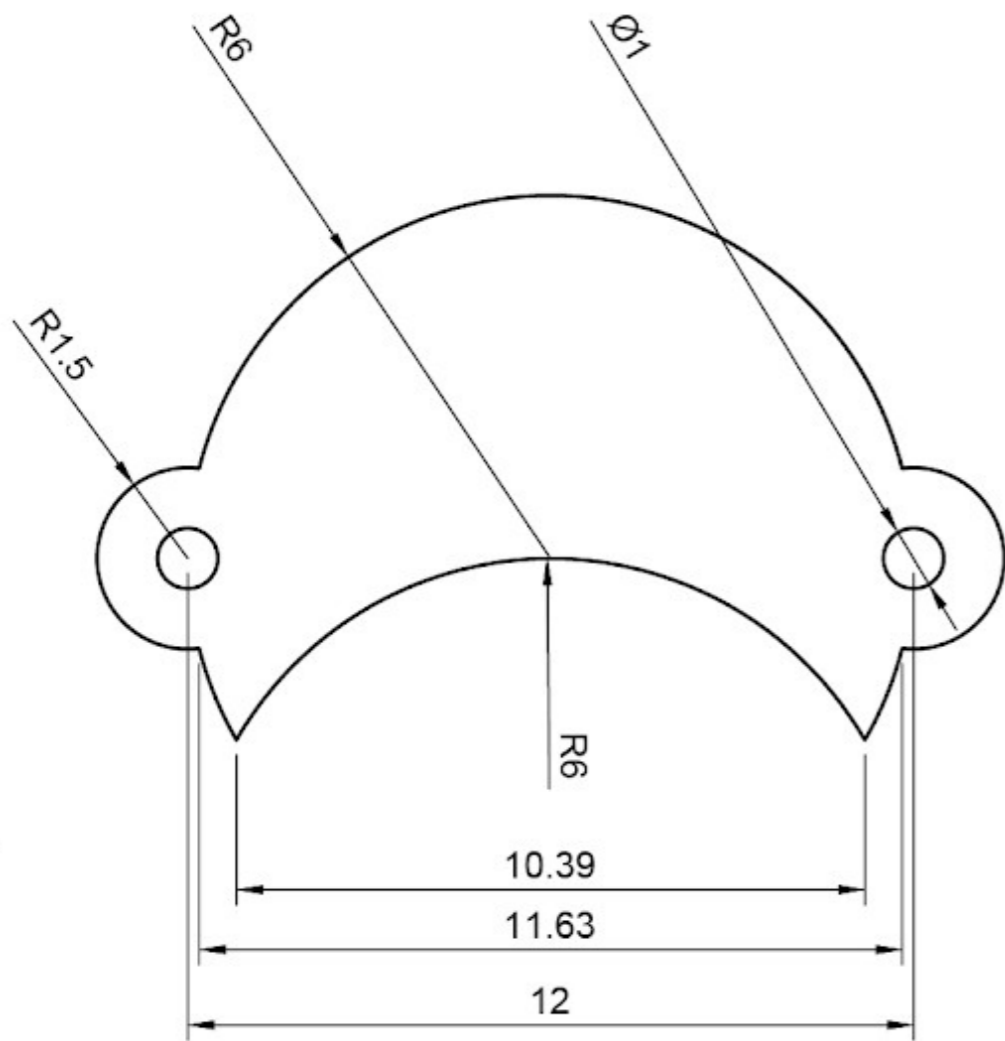


<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>3:1</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
RESPONSÁVEL PROJETOAL		MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>	FOLHA: <b>A3</b>
TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: TAMPA PLACA BLUETOOTH</b>			
ASSINATURA 			

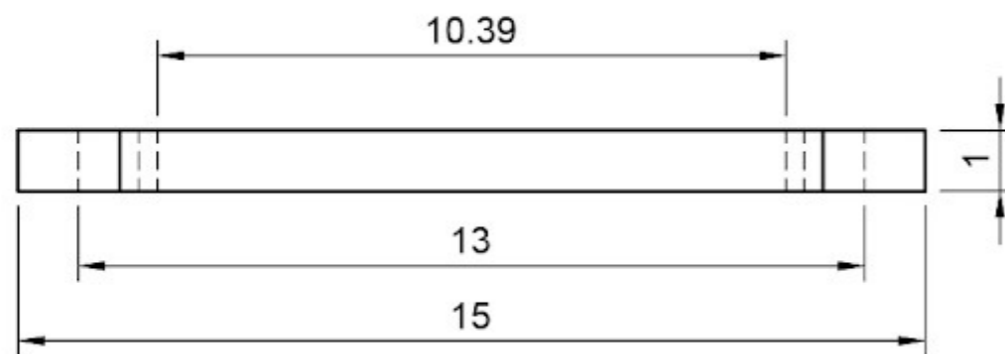
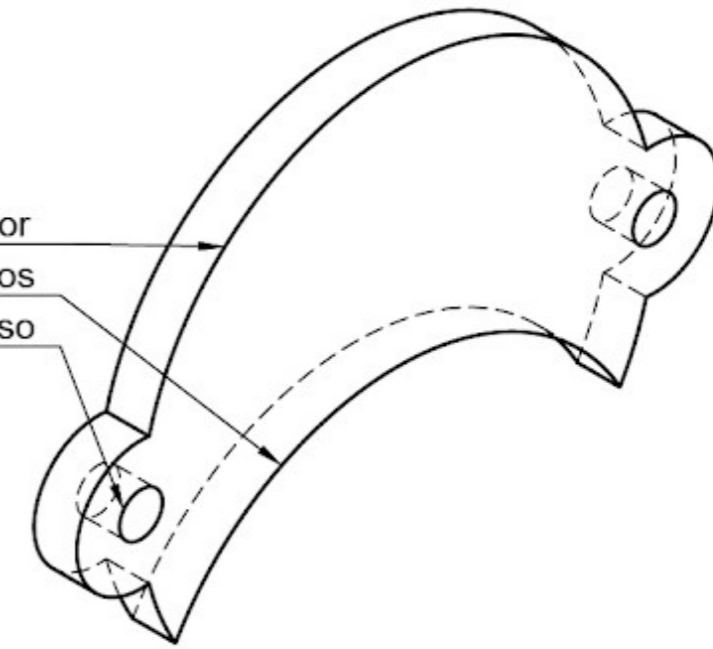



Encaixe da tampa  
 Buraco do parafuso  
 Aba para segurar placa  
 Tampa placa da mãe

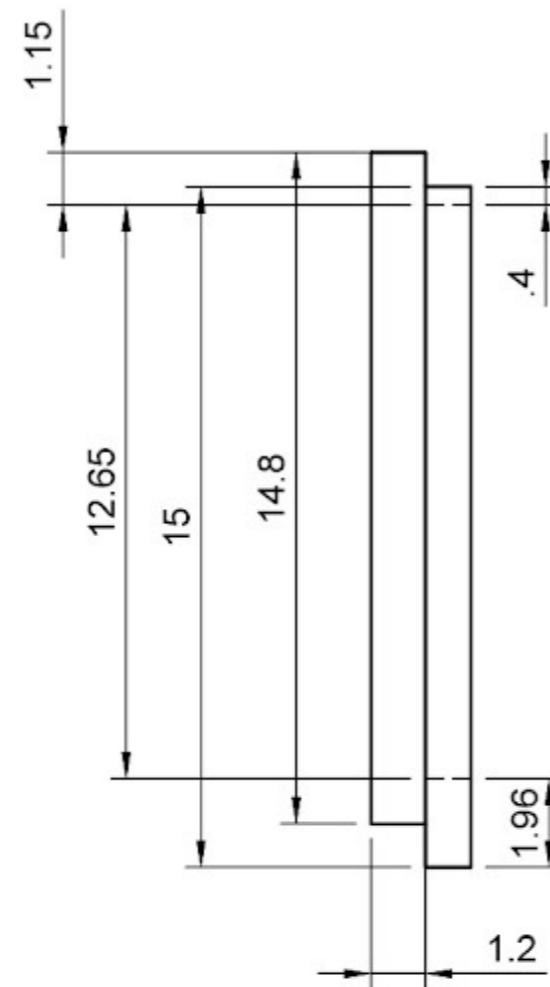
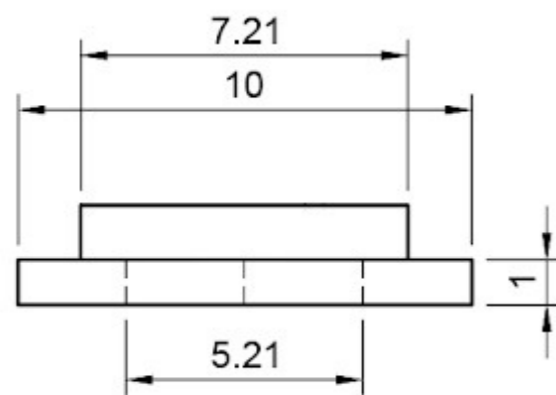
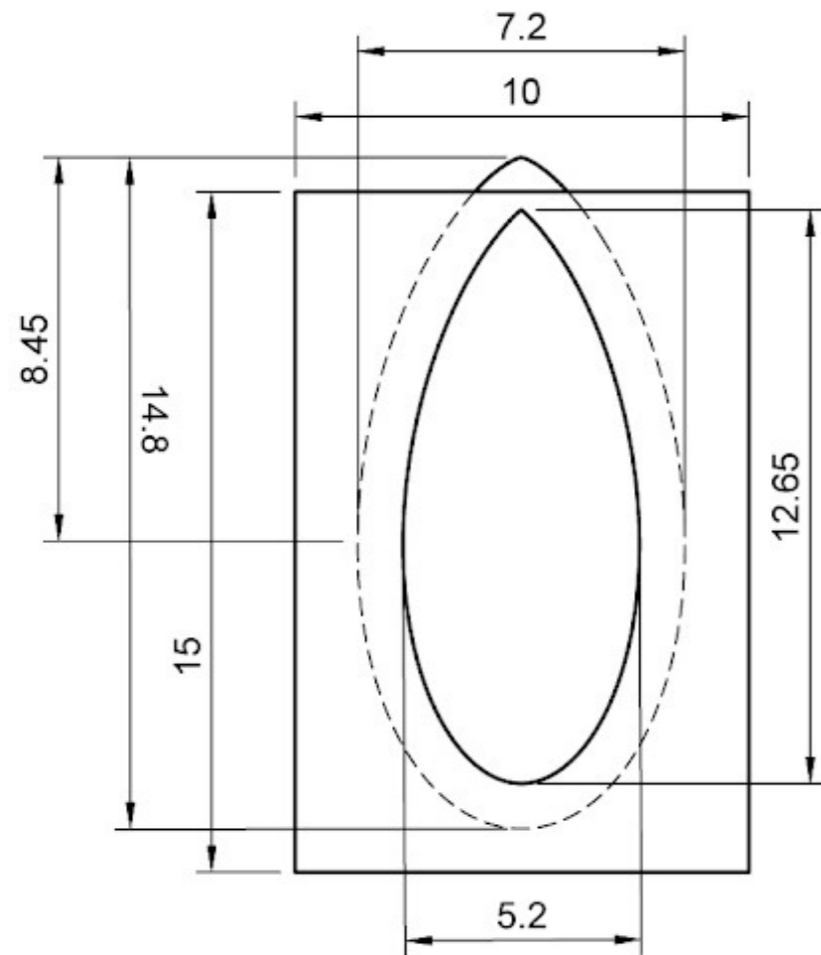
UNIFOA		FACULDADE DE DESIGN	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	ESCALA: <b>3:1</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
RESPONSÁVEL PROJETOAL		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: TAMPA PLACA MÃE</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
 ASSINATURA		FOLHA: <b>A3</b>	



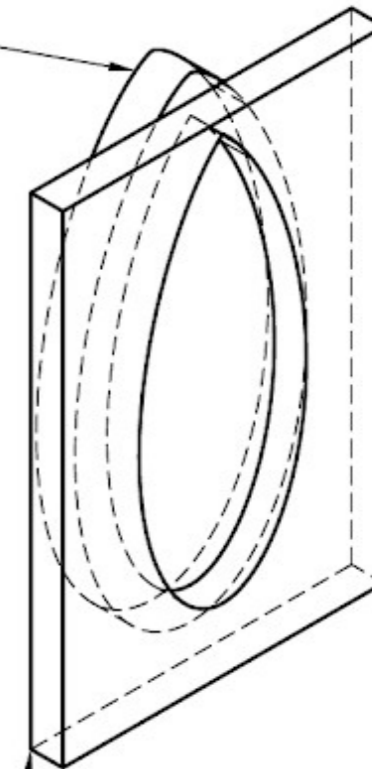
Tampa para o vibrador  
 Recorte para passar os fios  
 Buraco do parafuso




<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>8:1</b>
 ASSINATURA			DATA: <b>12/06/2020</b>
	TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: TAMPA VIBRADOR</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>	
		FOLHA: <b>A3</b>	

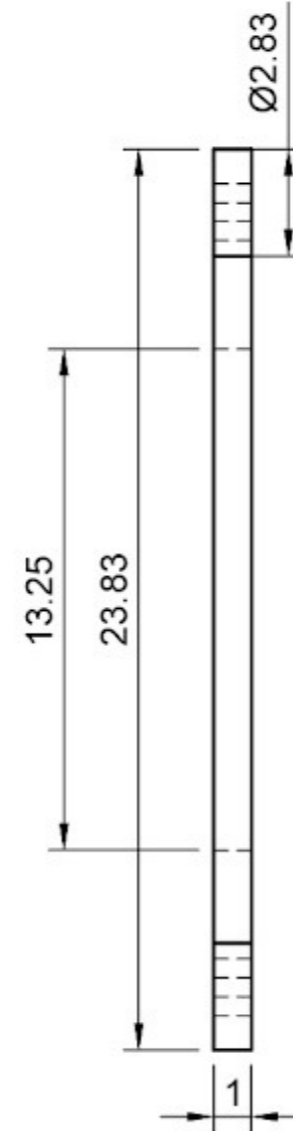
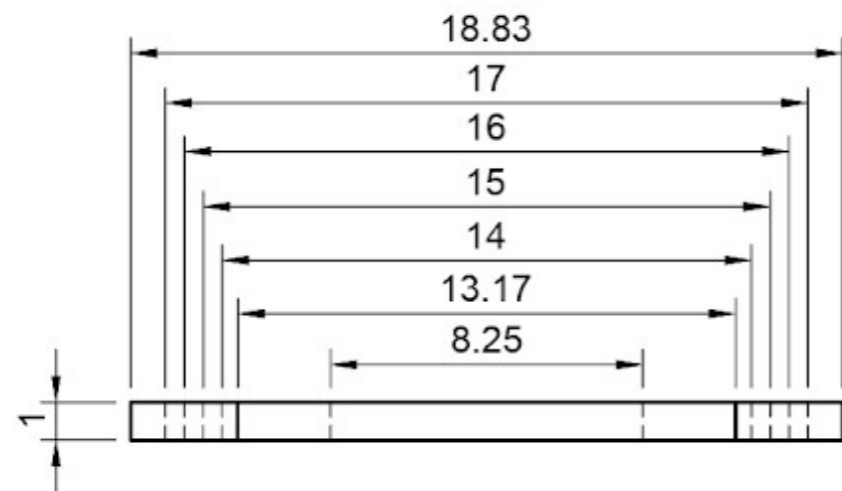
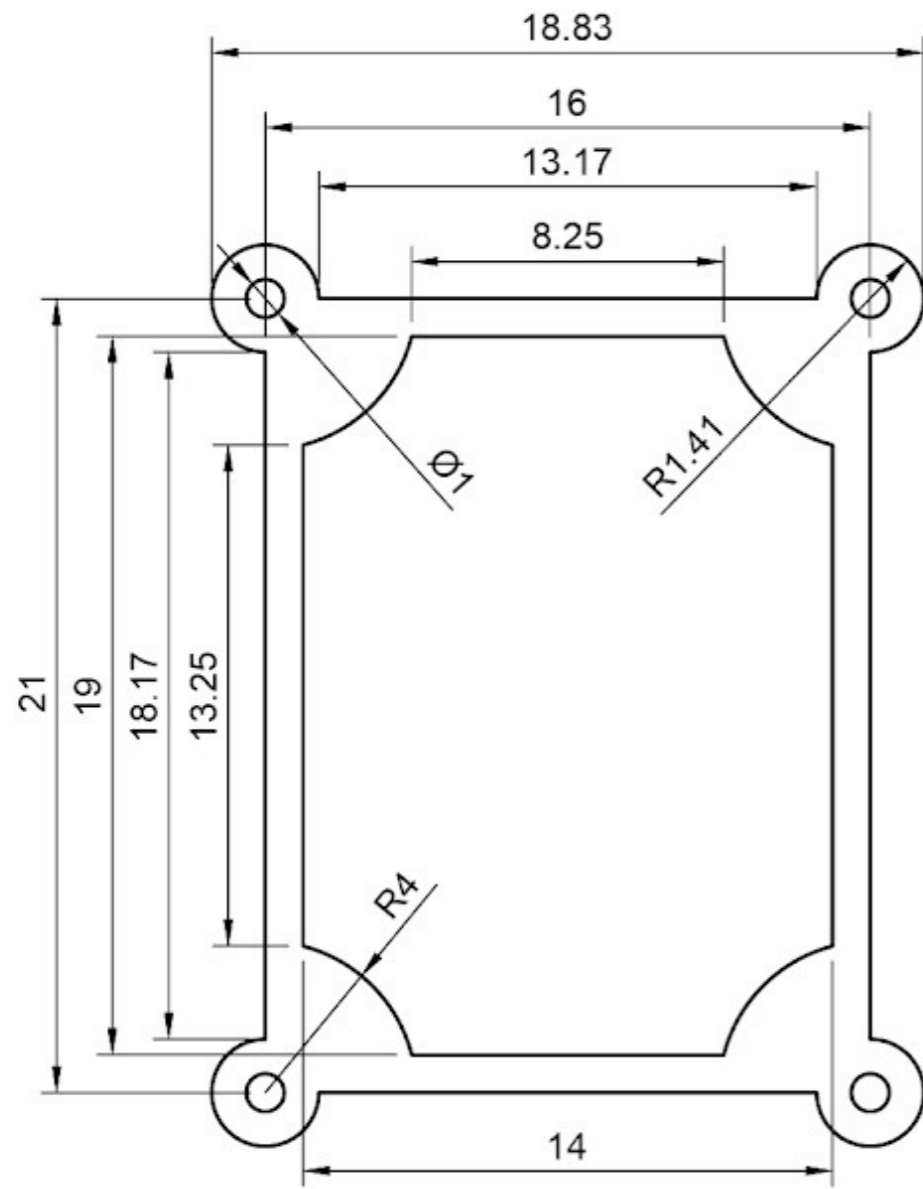


Vidro para encaixar na  
carcaça

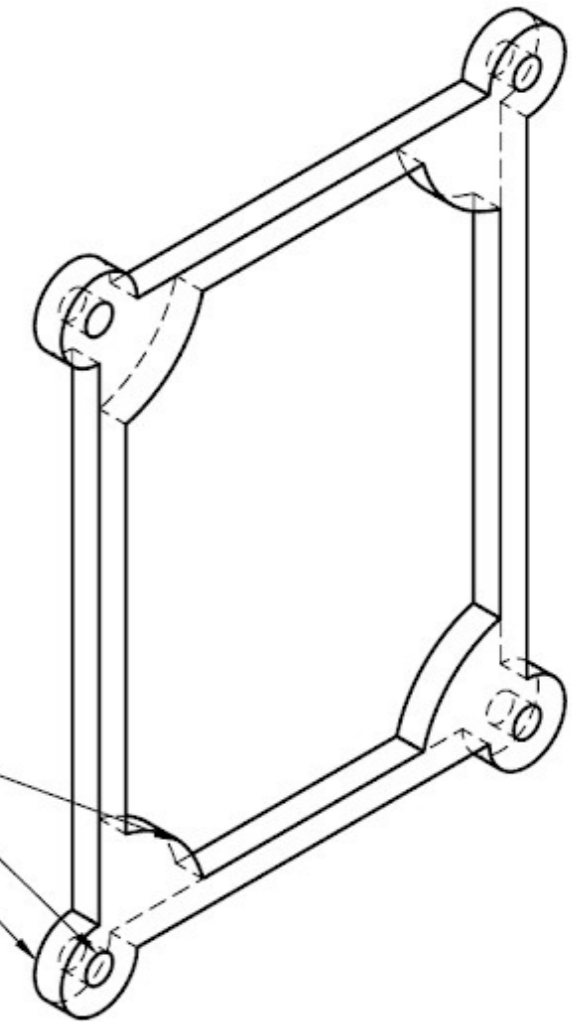



Vidro para o sensor cardíaco

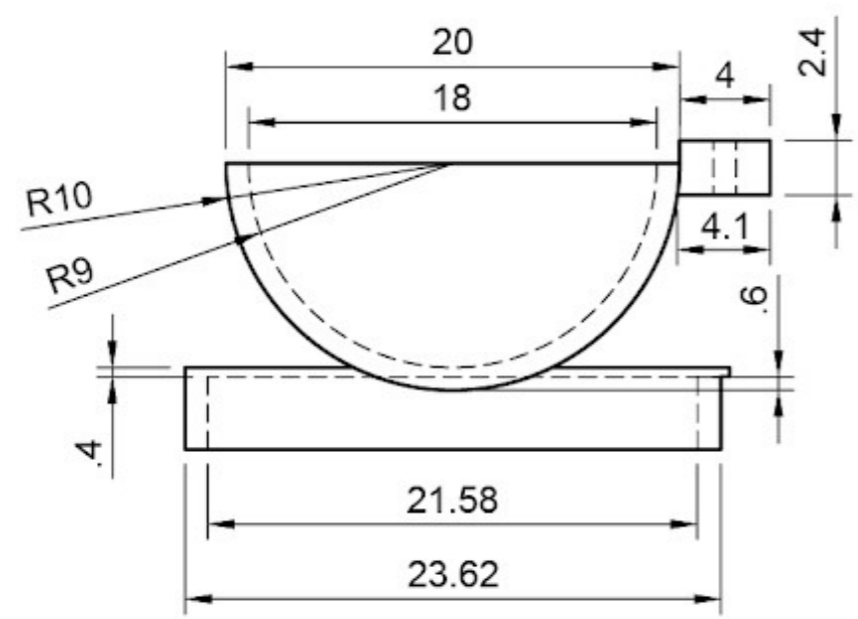
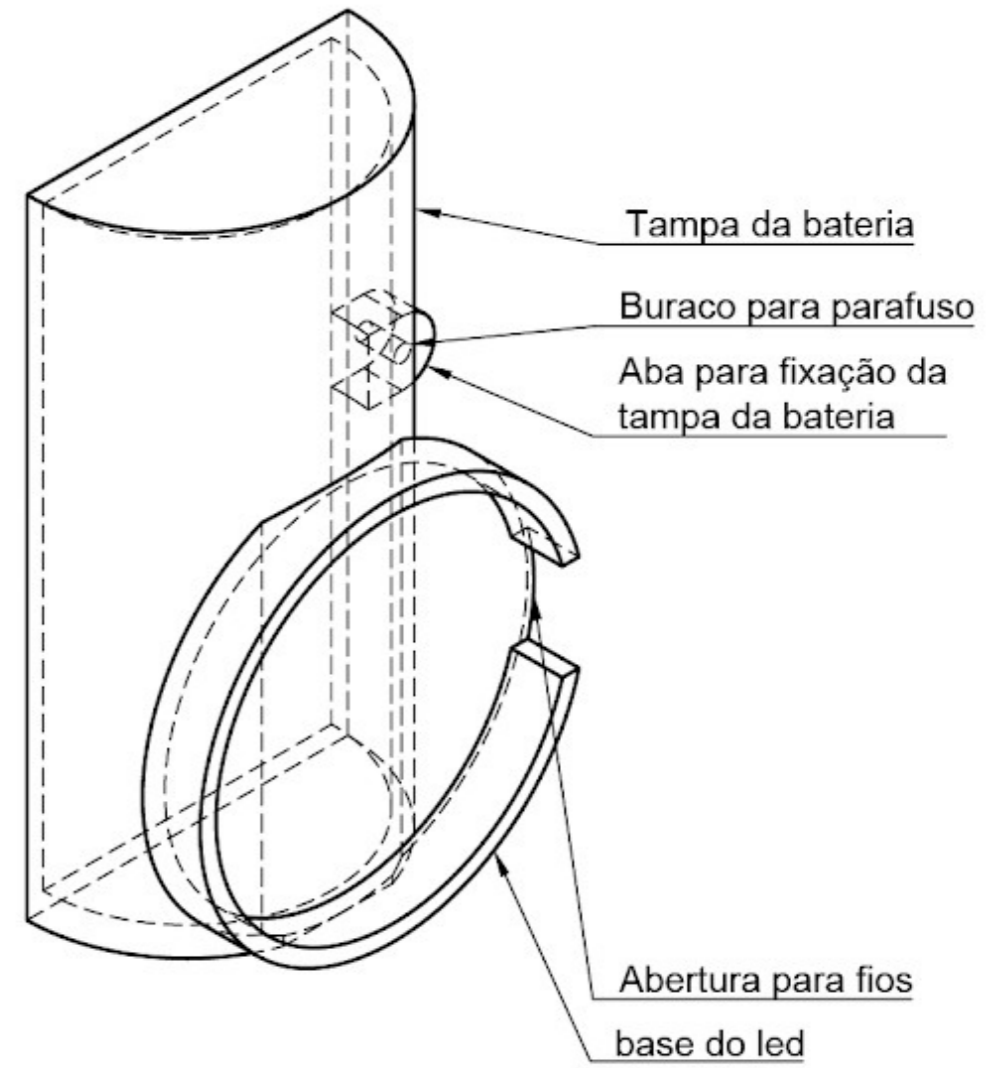
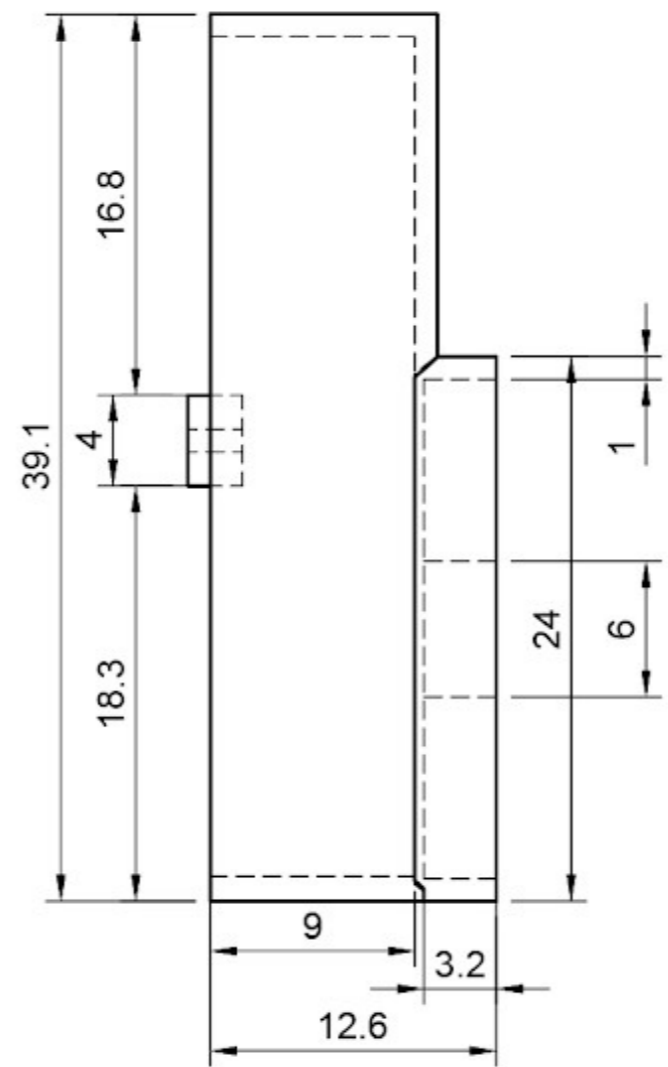
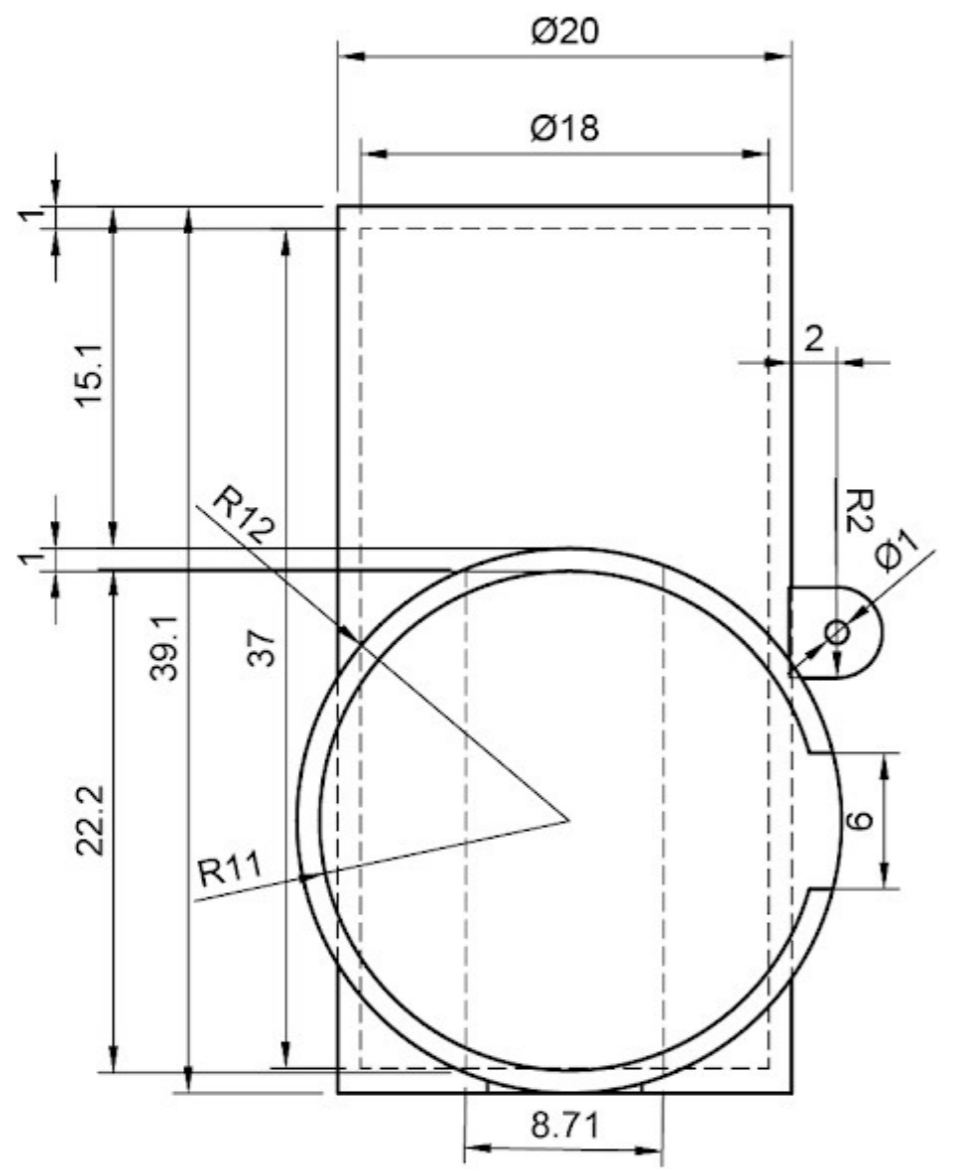
UNIFOA		FACULDADE DE DESIGN	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	ESCALA: <b>6:1</b>
 ASSINATURA			DATA: <b>12/06/2020</b>
	TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: VIDRO DO SENSOR CARDÍACO</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>	
		FOLHA: <b>A3</b>	




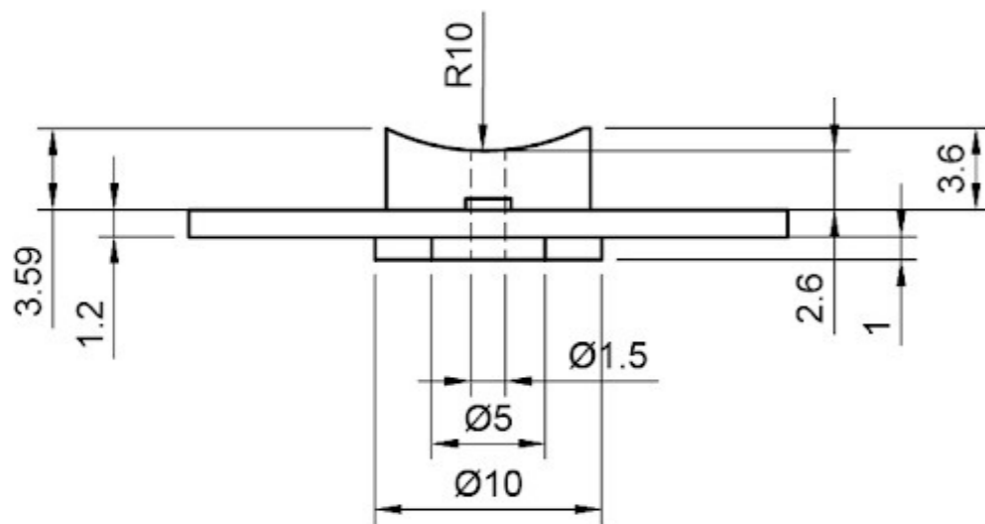
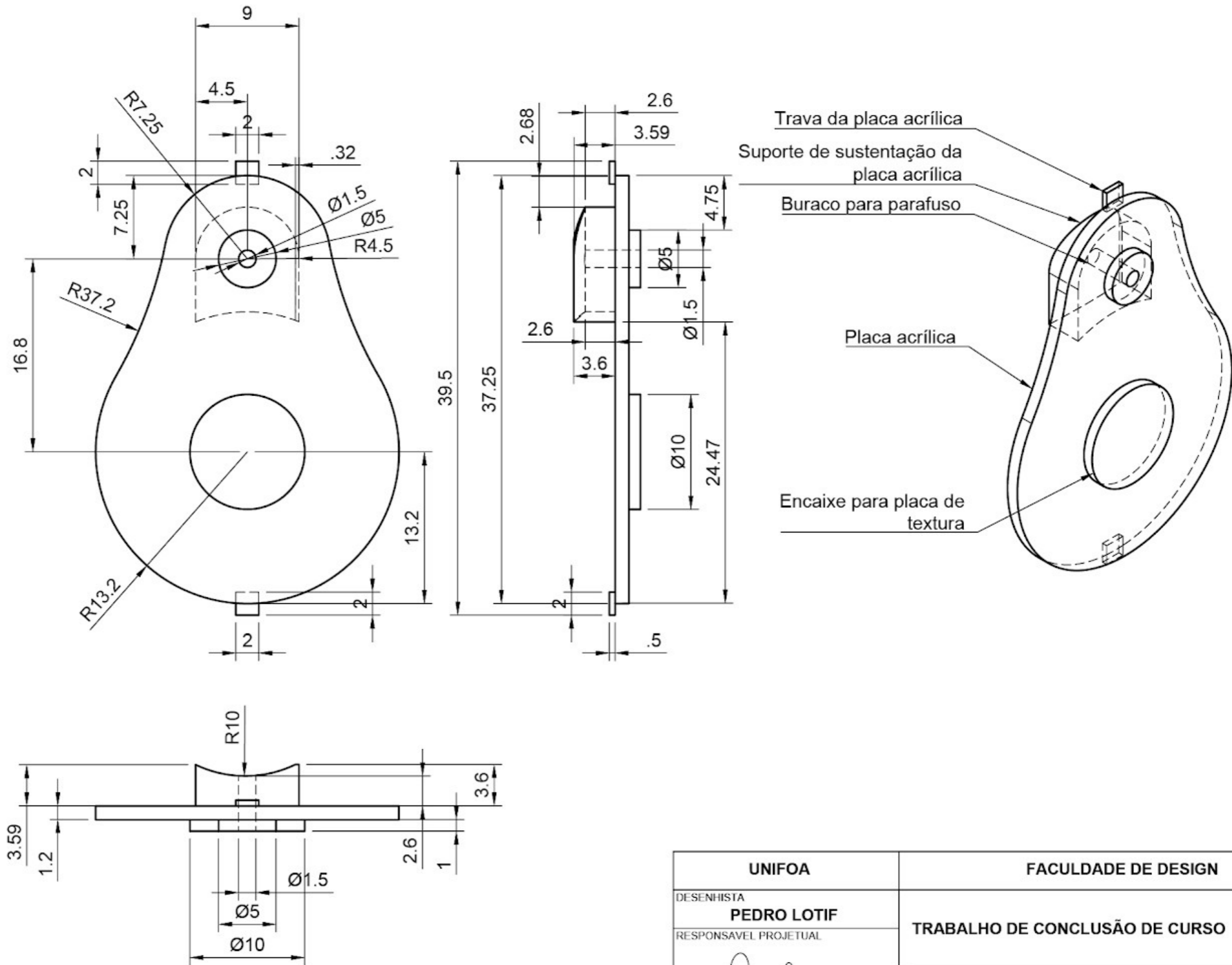
Aba para prender o sensor  
 Buraco do parafuso  
 Aba de fixação da tampa




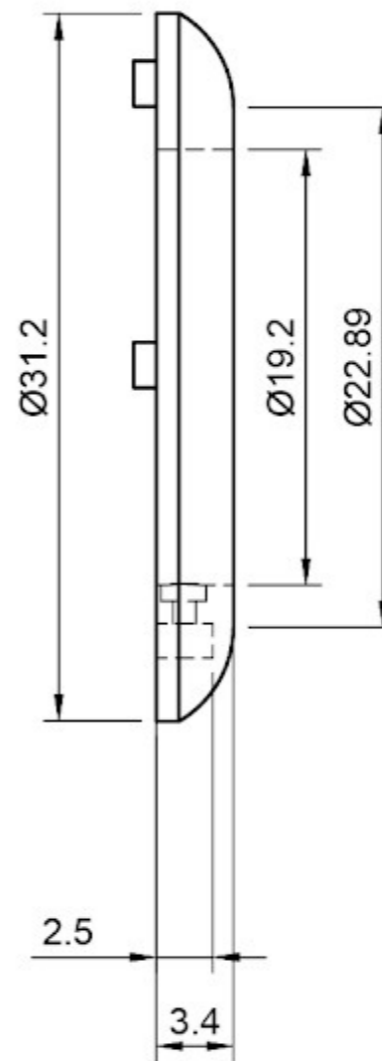
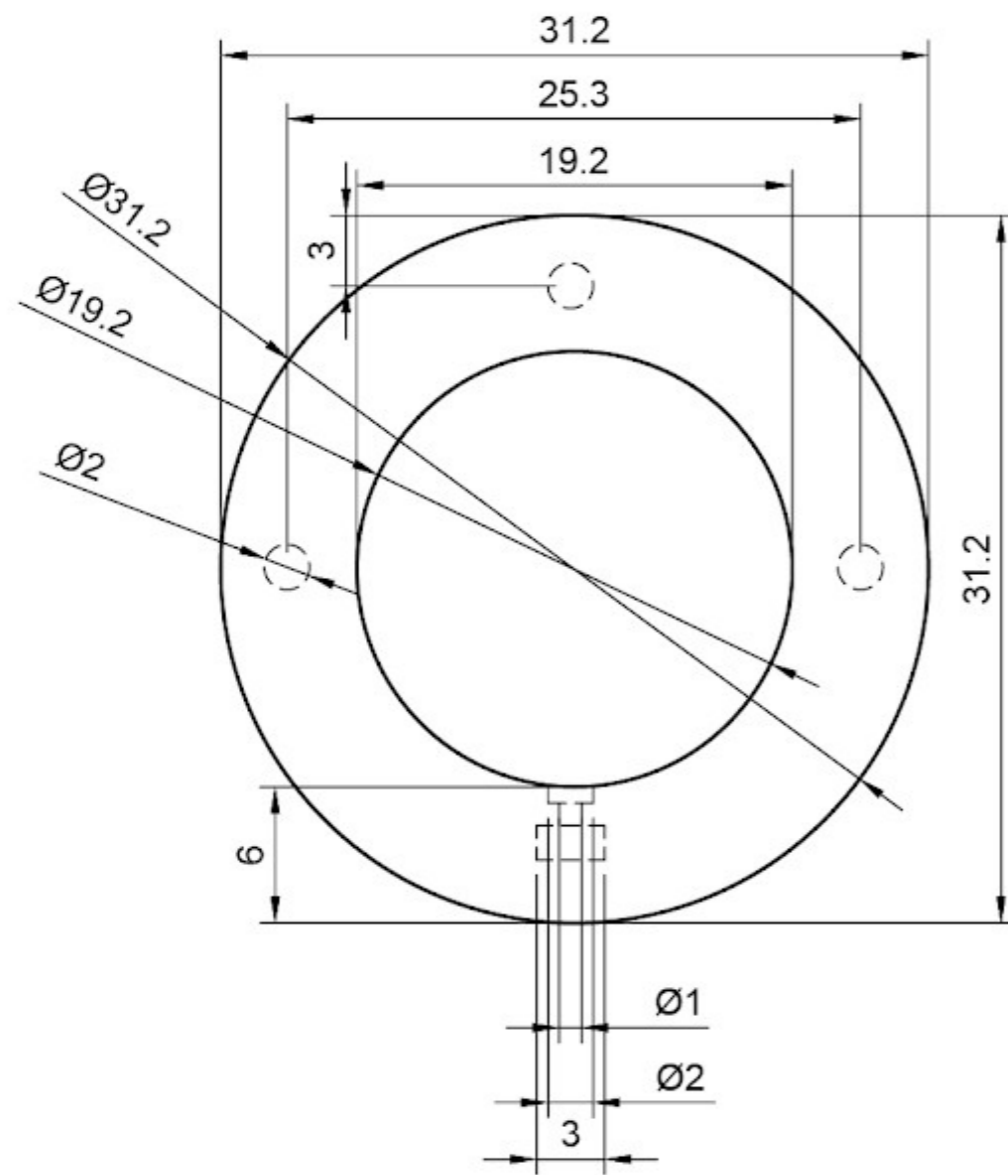
<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL  ASSINATURA	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>5:1</b>
		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: TAMPA DO SENSOR CARDÍACO</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
			MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
			FOLHA: <b>A3</b>



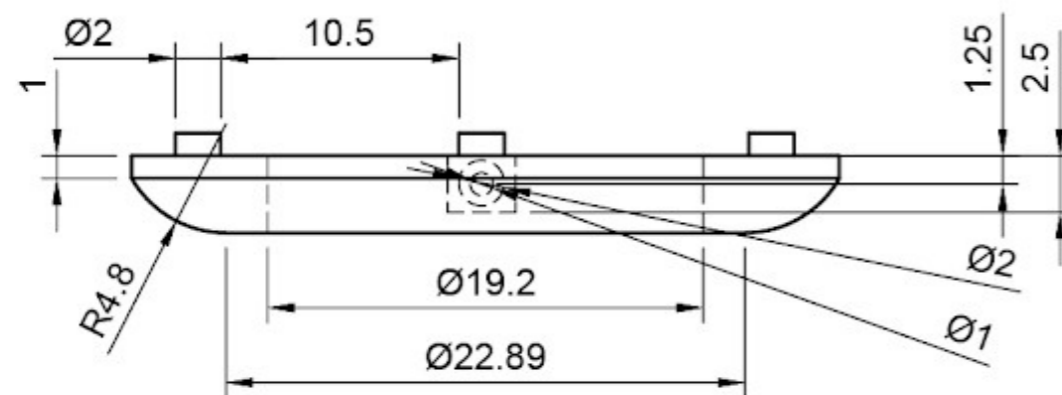
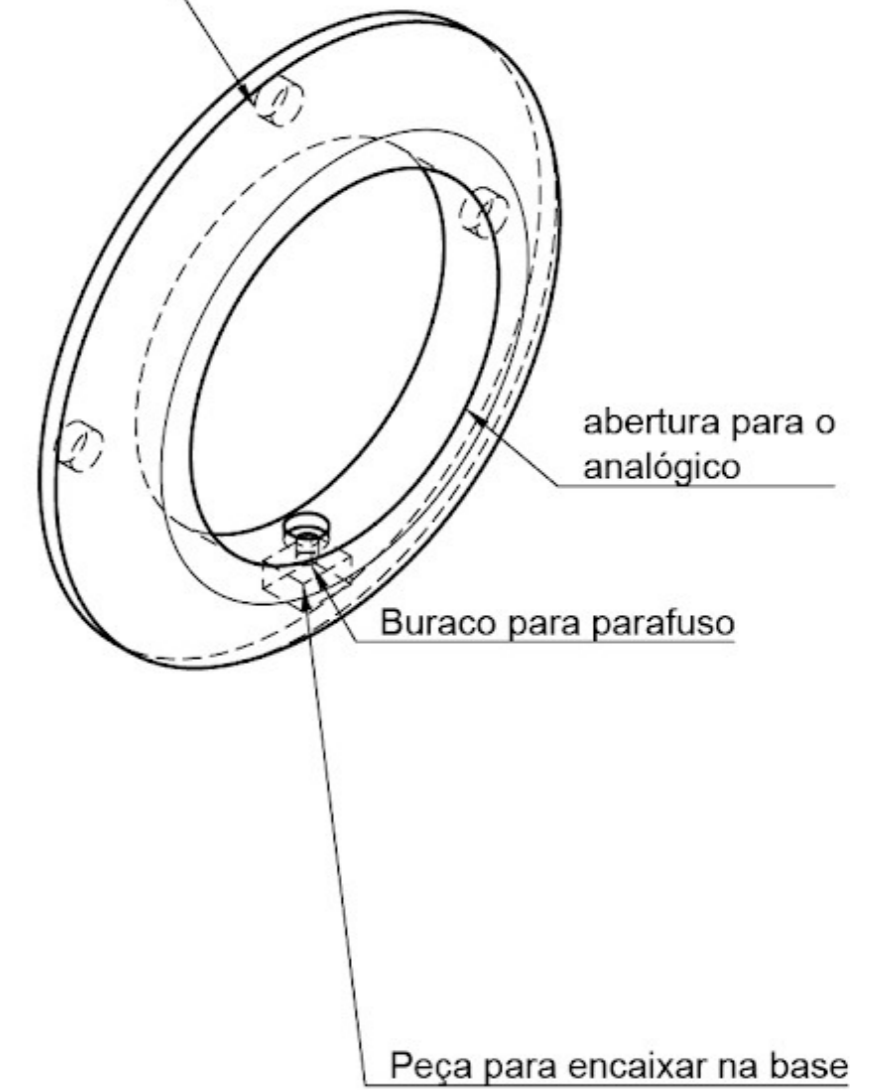
<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>3:1</b>	DATA: <b>12/06/2020</b>
RESPONSÁVEL PROJETUAL		MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>	FOLHA: <b>A3</b>
 ASSINATURA		<b>DISPOSITIVO AYA: TAMPA DA BATERIA + BASE DO LED</b>	




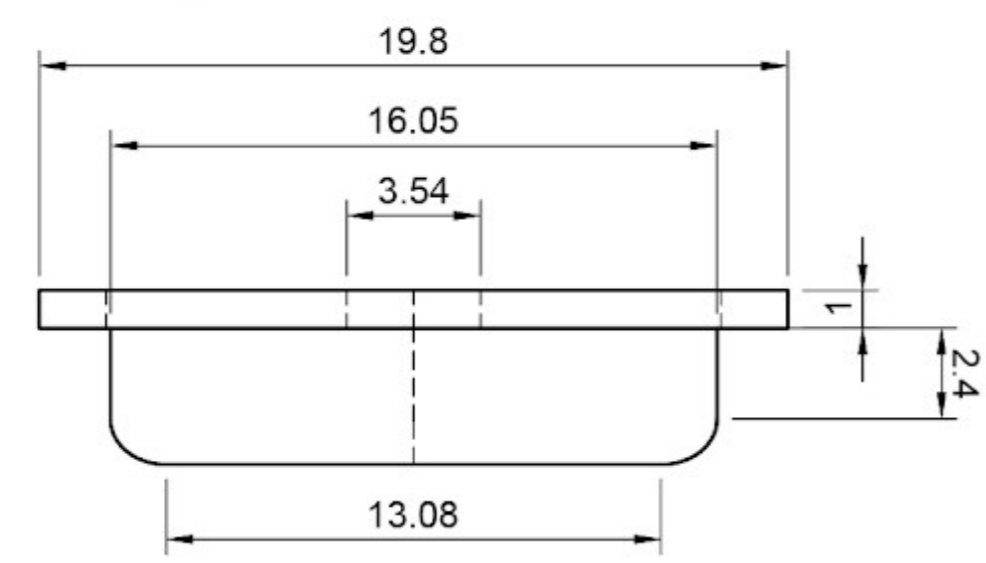
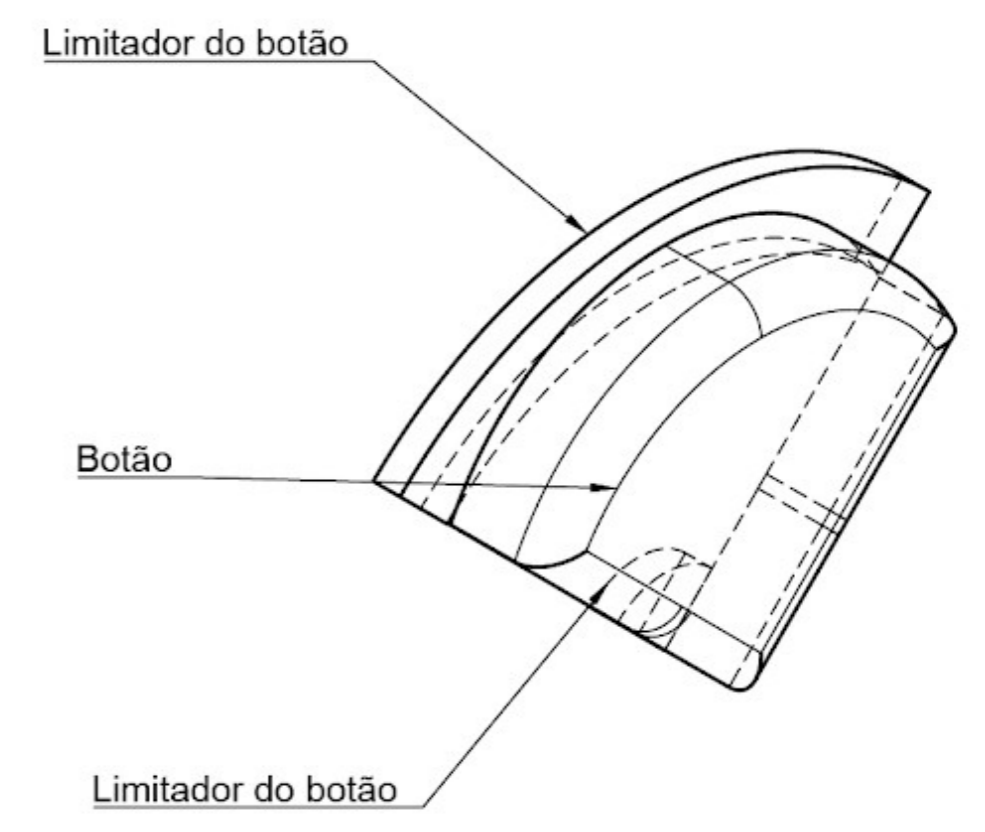
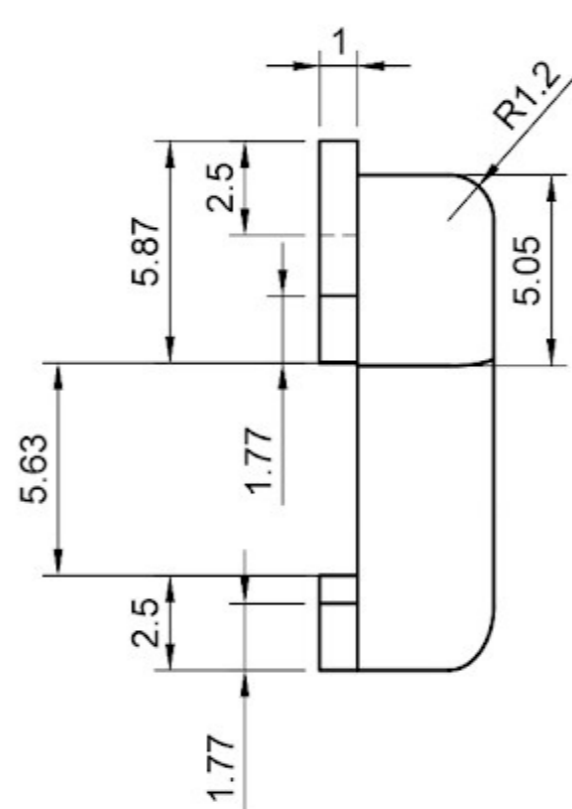
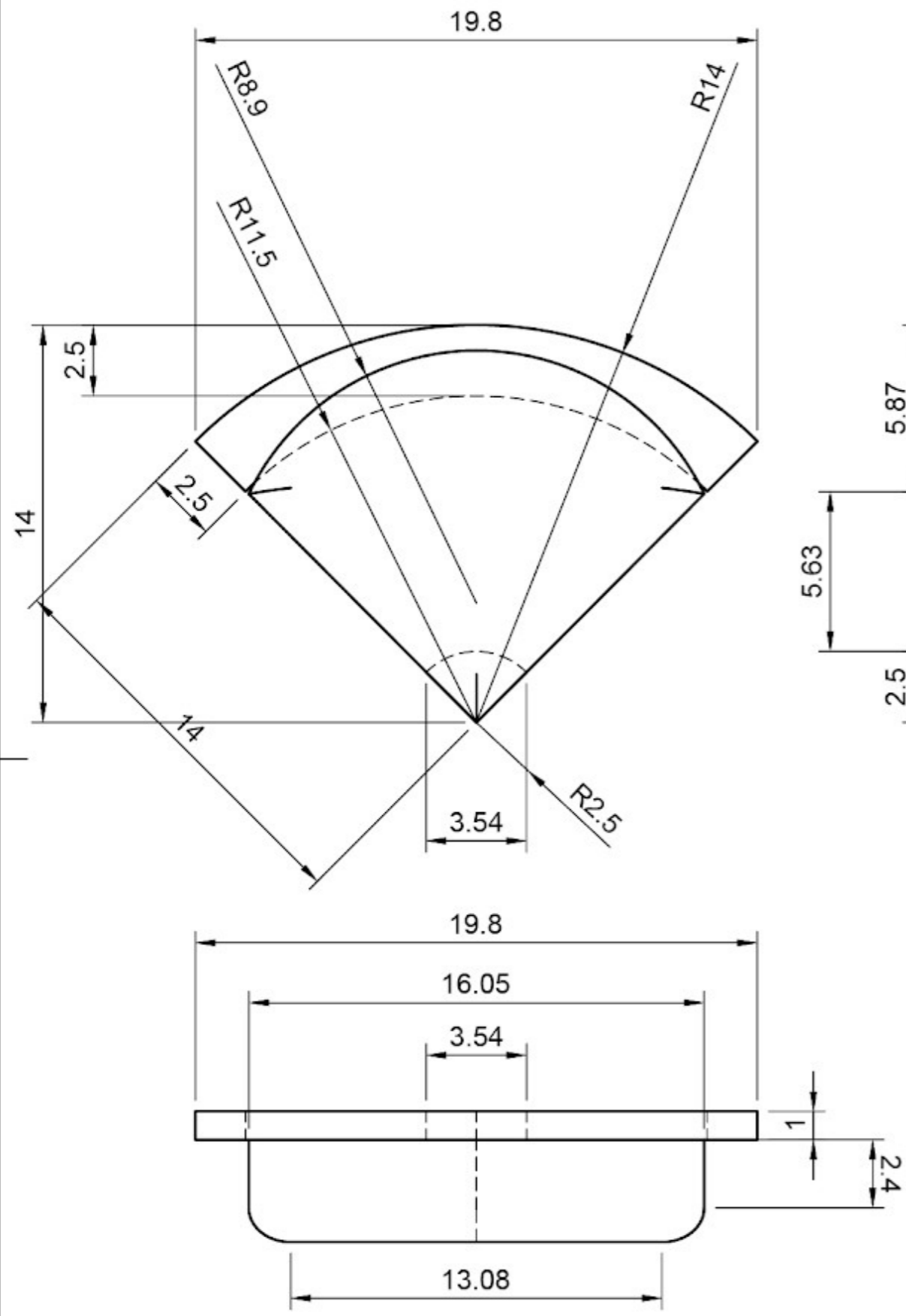
UNIFOA		FACULDADE DE DESIGN	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	ESCALA: <b>3:1</b>
			DATA: <b>12/06/2020</b>
 ASSINATURA		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: PLACA ACRÍLICA</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
			FOLHA: <b>A3</b>

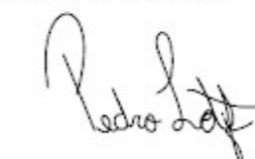


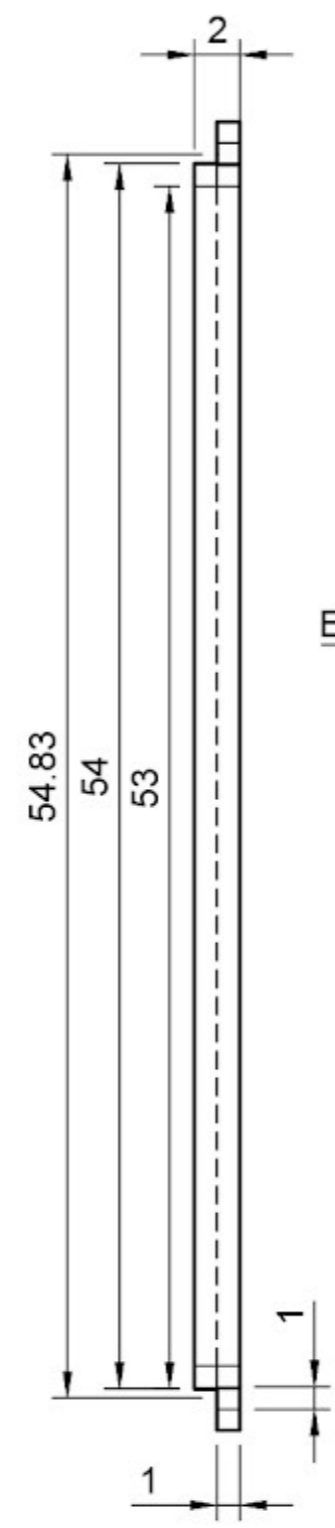
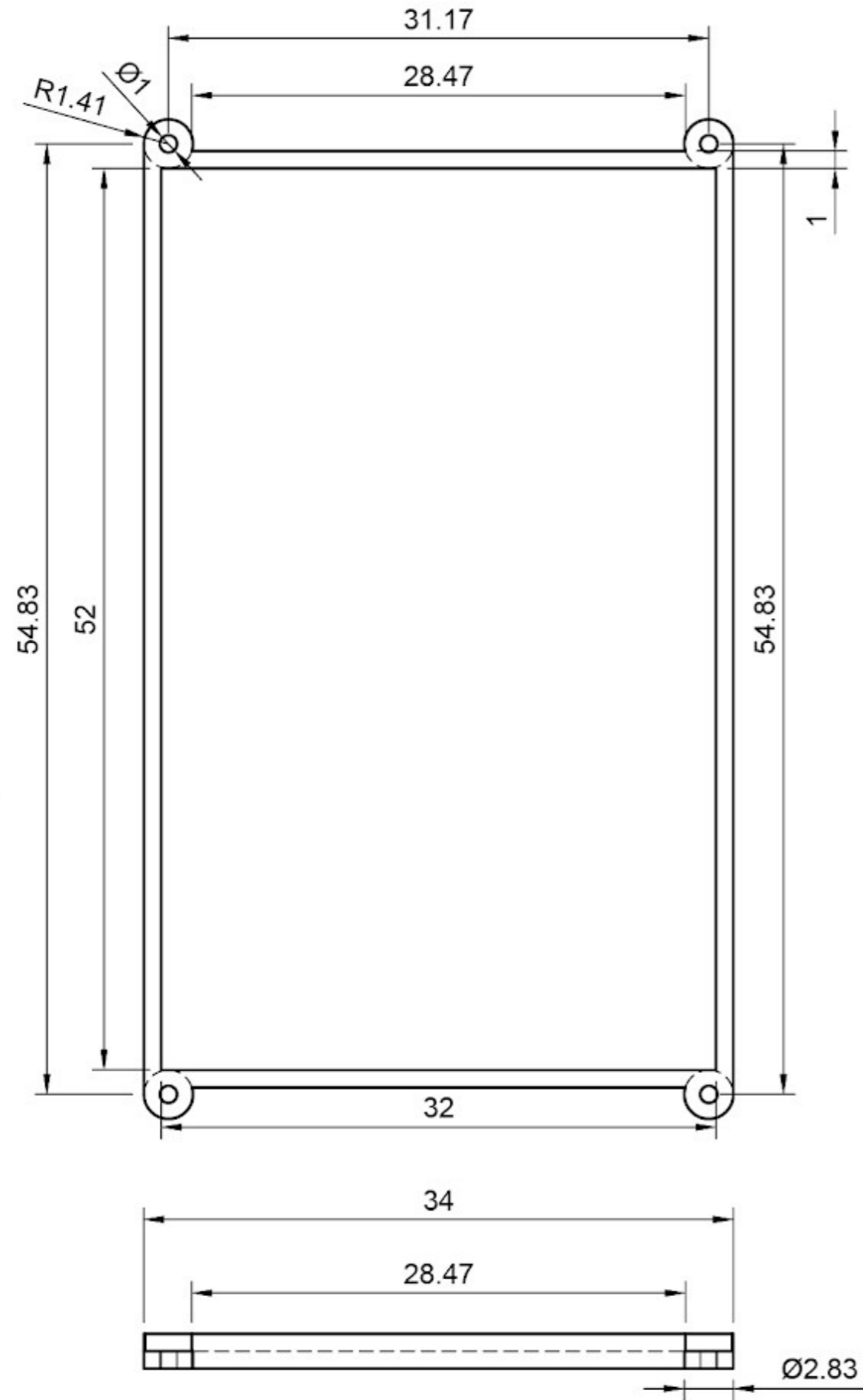
Encaixe para base



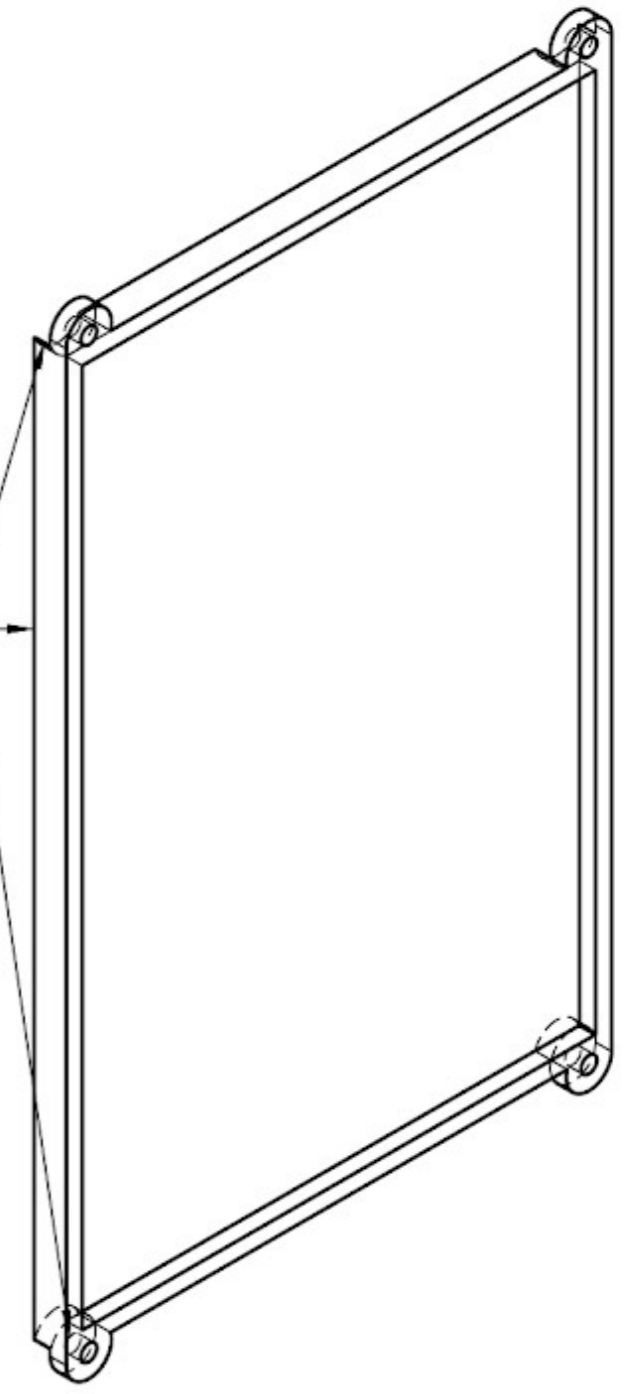
UNIFOA		FACULDADE DE DESIGN	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETOAL	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	ESCALA: <b>3:1</b>
			DATA: <b>12/06/2020</b>
ASSINATURA 		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: PEÇA SENSORIAL PARA ANALÓGICO</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
			FOLHA: <b>A3</b>




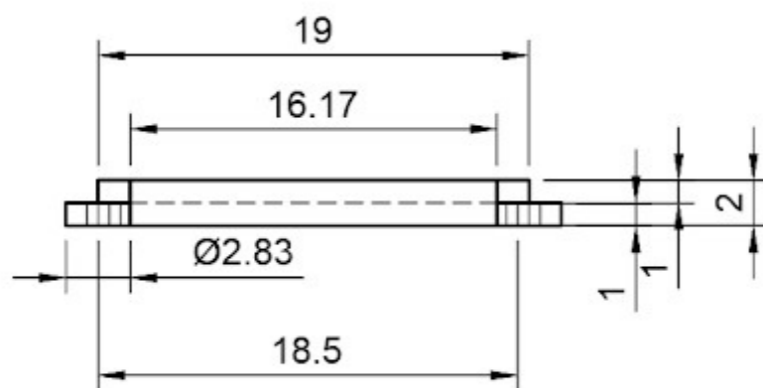
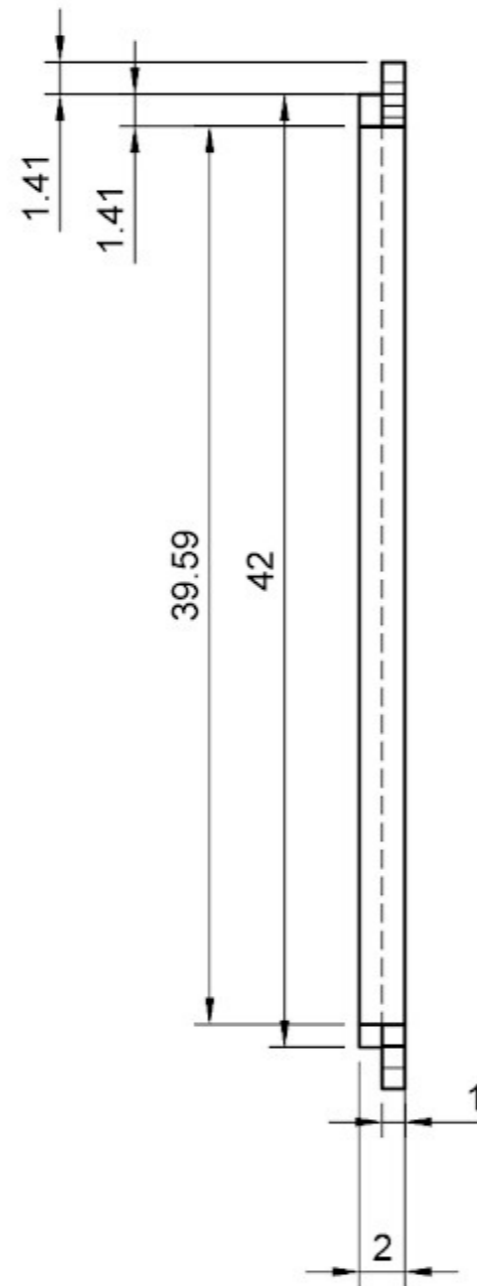
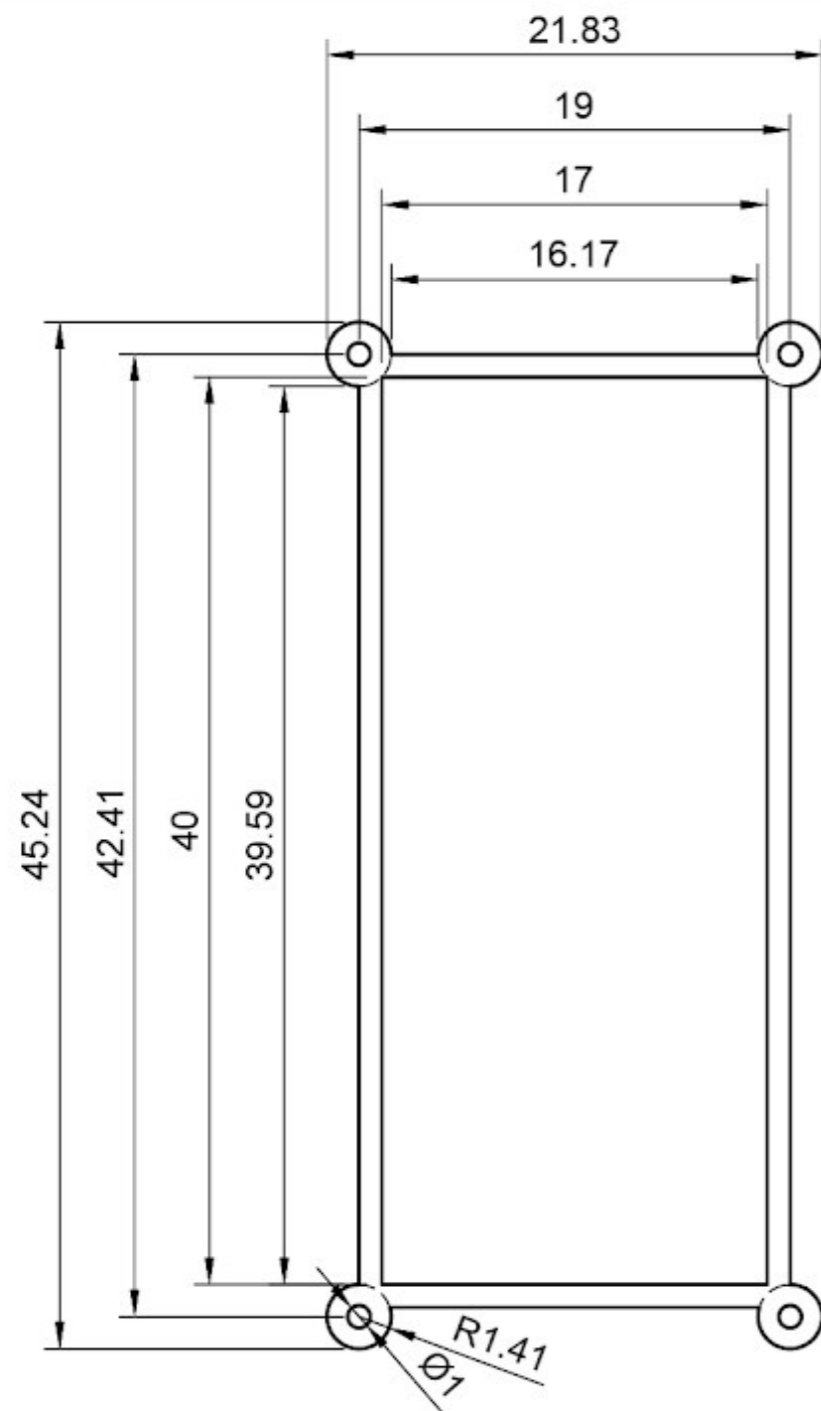
<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETOAL	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>5:1</b>
			DATA: <b>12/06/2020</b>
 ASSINATURA		<b>DISPOSITIVO AYA: BOTÃO</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
			FOLHA: <b>A3</b>



Encaixe para a base da placa mãe  
 Base para a placa mãe  
 Buraco do parafuso de fixação



<b>UNIFOA</b>		<b>FACULDADE DE DESIGN</b>	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>	ESCALA: <b>3:1</b>
 ASSINATURA			DATA: <b>12/06/2020</b>
		TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: BASE PLACA MÃE</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>
			FOLHA: <b>A3</b>

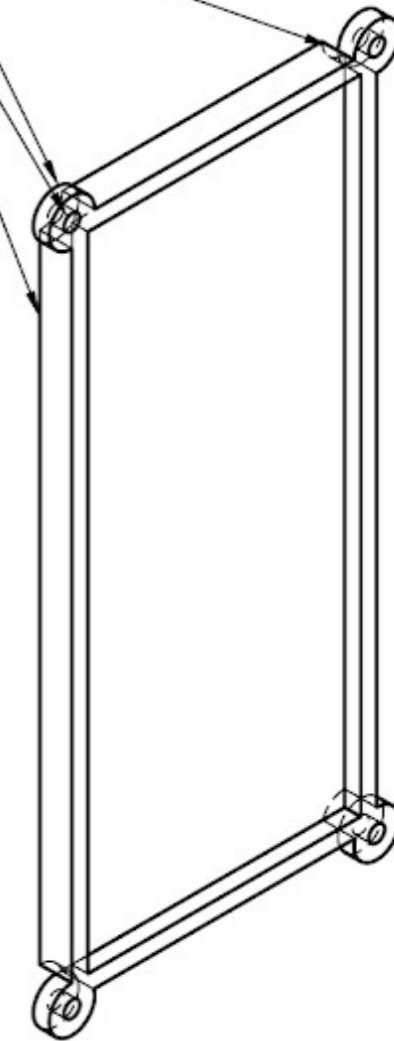



Área para encaixe dos pinos de sustentação

Encaixe da base

Buraco para parafuso

Base para placa bluetooth



UNIFOA		FACULDADE DE DESIGN	
DESENHISTA <b>PEDRO LOTIF</b>	RESPONSÁVEL PROJETUAL	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	ESCALA: <b>3:1</b>
 ASSINATURA			DATA: <b>12/06/2020</b>
	TÍTULO: <b>DISPOSITIVO AYA: BASE PLACA BLUETOOTH</b>	MEDIDAS: <b>MILÍMETROS</b>	
		FOLHA: <b>A3</b>	