

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

PAULA NASCIMENTO CEZAR

DESIGN DE PRODUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE
ABAFADORES DE RUÍDO PARA CRIANÇAS NO TEA

VOLTA REDONDA

2023

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

DESIGN DE PRODUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE
ABAFADORES DE RUÍDO PARA CRIANÇAS NO TEA

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Design do
UNIFOA como requisito para a obtenção
do título de Bacharel em Design.

Aluna:

Paula Nascimento Cezar

Orientador:

Prof. Moacyr Ennes Amorim

Volta Redonda
2023



55 anos

Desde 1967, esse é o nosso propósito:
CONSTRUIR O FUTURO COM VOCÊ.



FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado, DESIGN DE PRODUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE ABAFADORES DE RUÍDO PARA CRIANÇAS NO TEA. Elaborado por **Paula Nascimento Cesar** apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do curso de Design.

Aprovado em 01 de Junho de 2023

Banca Avaliadora

Moacyr Ennes Amorim
Professor Orientador
Mestre - UniFOA

Patricia Soares Rocha Alves
Professor Avaliador
Mestre - UniFOA

Marcos Kazuiti Mitsuyasu
Professor Avaliador
Doutor - UniFOA

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Edilane, e meu pai, Paulo, que sempre me incentivaram e me apoiaram. À minha família e aos meus amigos que foram de grande ajuda no processo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, sobre todas as coisas, por me fortalecer nos momentos mais difíceis. Aos meus pais, por serem meu porto seguro, por através de seu amor sempre estarem dispostos a me ajudar e me motivar a não desistir. Aos meus avós por acreditarem que eu iria conseguir, minha avó Orminda por ter me ensinado a costurar e me ajudado no desenvolvimento final do produto, e ao meu avô Vicente por admirar minha dedicação. Ao meu orientador Moacyr, por sempre acreditar na minha capacidade e me fortalecer quando tudo parecia desabar. Agradeço a minha família, principalmente minha tia Luciana e meu tio Eduardo por terem me ajudado muito no desenvolvimento do produto. Agradeço às minhas melhores amigas Isamara, por me ajudar sempre que tudo parecia dar errado e por me animar com os assuntos mais aleatórios, e à Danyelle, seu pai Alex e sua mãe Fátima por serem minha segunda família, por me acolherem e me ajudarem com o processo de impressão 3D. Agradeço aos meus colegas de curso por serem a melhor turma que já tive e me acolherem sempre que precisei. Por fim, agradeço aos meus professores e professoras, por terem me capacitado para ser quem sou hoje.

RESUMO

Tendo como foco a sobrecarga sensorial, ou sobrecarga de informação, que afeta indivíduos no TEA (Transtorno do Espectro Autista) ao serem expostos a diversas fontes de estímulos como: sons, texturas, cheiros etc. Esta pode causar ansiedade e conseqüentemente dor física, o que gera um retraimento social. Com o intuito de amenizar a sobrecarga sensorial, que ocorre pela hipersensibilidade sonora, este projeto tem como objetivo desenvolver um produto com a função de reduzir ruídos externos para promover um melhor convívio social, conseqüentemente uma melhor qualidade de vida para pessoas no TEA. Os métodos utilizados no desenvolvimento desse são o Design Thinking e o Biomimicry Thinking, tendo como inspiração elementos da natureza para o desenvolvimento do produto. Com um estudo realizado sobre todos os aspectos do TEA, é possível o desenvolvimento de um dispositivo que respeite as limitações do indivíduo no espectro. Atendendo assim suas necessidades, e proporcionando um maior conforto, em relação a sua usabilidade e uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Autismo. Hipersensibilidade. Design. Biomimética.

ABSTRACT

Focusing on sensory overload, or information overload, which affects individuals with ASD (Autistic Spectrum Disorder) when exposed to various sources of stimuli such as: sounds, textures, smells, etc. This can cause anxiety and consequently physical pain, which generates social withdrawal. In order to alleviate the sensory overload, which occurs due to sound hypersensitivity, this project aims to develop a product with the function of reducing external noise to promote a better social interaction, consequently a better quality of life for people with ASD. The methods used in the development of this are Design Thinking and Biomimicry Thinking, taking inspiration from elements of nature for product development. With a study carried out on all aspects of ASD, it is possible to develop a device that respects the limitations of the individual on the spectrum. Thus meeting your needs, and providing greater comfort, in relation to its usability and a better quality of life.

Keywords: Autism. Hypersensitivity. Design. Biomimicry.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	Introdução	18
1.2	Justificativa.....	19
1.3	Objetivos	21
1.3.1	Objetivo Geral.....	21
1.3.2	Objetivos Específicos	21
1.4	Problematização	21
1.5	Métodos e técnicas	22
2	IMERSÃO	25
2.1	Imersão Preliminar	25
2.1.1	Reenquadramento	25
2.1.2	Pesquisa Exploratória	26
2.1.3	Pesquisa Desk	38
2.1.3.1	Transtorno do Espectro Autista.....	38
2.1.3.2	Terceira infância.....	40
2.1.3.3	Antropometria: medidas da criança	42
2.1.3.4	Percepção sensorial.....	44
2.1.3.5	A audição	46
2.1.3.6	Diferenças sensoriais no TEA.....	47
2.1.3.7	A hipersensibilidade auditiva no TEA.....	48
2.1.3.8	Estudo sobre cancelamento de ruído	50
2.1.3.9	Fichas de similares	53
2.1.3.10	Estudo sobre impressão 3D.....	57
2.1.3.11	Biomimética.....	60
2.1.3.12	Estudo sobre materiais	73
2.2	Imersão em profundidade	75
2.2.1	Cadernos de sensibilização	75
2.2.2	Um dia na vida	78
3	Análise e Síntese	81
3.1	Cartões de insight	81
3.2	Diagrama de afinidades	84
3.3	Personas	89

3.4 Mapa conceitual	93
3.5 Critérios norteadores.....	93
4 Ideação	95
4.1 Brainstorming	95
4.3 Geração de alternativas	105
4.2 Matriz Morfológica.....	111
4.4 Paletas de cores	114
4.5 A Marca.....	118
5 Prototipação.....	125
5.1 Protótipo em papel.....	125
5.2 Modelo de volume.....	130
Considerações finais	135
REFERÊNCIAS	137
Anexo A – questionário pesquisa exploratória	144
Projeto - Abafador de ruído para crianças no TEA.....	144
Anexo B – Caderno de sensibilização	147
Anexo C – Caderno de sensibilização.....	156
Anexo d – Caderno de sensibilização	157
Anexo E – Caderno de sensibilização	158
Anexo F – Caderno de sensibilização	159

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Biomimicry Thinking	23
Quadro 2: Sons incômodos I.....	30
Quadro 3: Sons incômodos II.....	32
Quadro 4: Sons incômodos III.....	32
Quadro 5: Experiência do usuário com abafadores de ruído I	34
Quadro 6: Experiência do usuário com abafadores de ruído II	34
Quadro 7: Experiência do usuário com abafadores de ruído III	35
Quadro 8: Comentários da pesquisa de opinião I	36
Quadro 9: Comentários da pesquisa de opinião II	37
Quadro 10: Comentários da pesquisa de opinião III	38
Quadro 11 Níveis de autismo.....	40
Quadro 12: Percentil 50 Masc. e Fem. aos 6 anos	43
Quadro 13: Percentil Masc. e Fem. aos 12 anos	44
Quadro 14: Anatomia do ouvido.....	47
Quadro 15: Cancelamento de ruído no modelo in-ear	51
Quadro 16: Cancelamento de ruído em fones intra auriculares	51
Quadro 17: Ficha similar 1	53
Quadro 18: Ficha similar 2	54
Quadro 19: Ficha similar 3	55
Quadro 20: Ficha similar 4	56
Quadro 21: Ficha similar 5	57
Quadro 22: A natureza como modelo, medida e mentora.....	62
Quadro 23: Princípios da Vida.....	63
Quadro 24: Junonia coenia	64
Quadro 25: Automeris io	64
Quadro 26: Nautilus Pompilius	65
Quadro 27: Tolypeutes.....	66
Quadro 28 Monochamus guerryi	67
Quadro 29: Tectocoris diophthalmus.....	67
Quadro 30: Besouro Tartaruga.....	68
Quadro 31: Cetonia aurata	69

Quadro 32: Pseudotorynorrhina	70
Quadro 33: Percevejo-Picasso	70
Quadro 34: Tatuzinho	71
Quadro 35: Caranguejo Calico	72
Quadro 36: Caranguejo Fantasma	72
Quadro 37: Cartões de Insight 1	81
Quadro 38: Cartões de Insight 2	82
Quadro 39: Cartões de Insight 3	82
Quadro 40: Cartões de Insight 4	83
Quadro 41: Persona 1	89
Quadro 42: Persona 2	90
Quadro 43: Persona 3	90
Quadro 44: Persona 4	91
Quadro 45: Persona 5	91
Quadro 46: Persona 6	92
Quadro 47: Persona 7	92
Quadro 48: Mapa Conceitual.....	93
Quadro 49: Critérios Norteadores	94
Quadro 50: Nome da marca (Opção 1)	119
Quadro 51: Nome da marca (Opção 2)	120
Quadro 52: Nome da marca (Opção 3)	120
Quadro 53: Nome da marca (Opção 4)	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tipos de tecnologias de Impressão 3D	59
Tabela 2: Matriz Morfológica 1	112
Tabela 3: Matriz Morfológica 2	113
Tabela 4: Matriz decisória (Nome da Marca).....	121
Tabela 5: Matriz morfológica (Marca)	122
Tabela 6: Matriz Decisória (Produto).....	128

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Lã de PET	74
Figura 2- Tecido de algodão.....	74
Figura 3- Formato 1.....	95
Figura 4- Formato 2.....	96
Figura 5: Formato 3.....	97
Figura 6: Formato 4.....	97
Figura 7: Formato 5.....	98
Figura 8 - Formato 6.....	98
Figura 9 - Formato 7.....	99
Figura 10 - Formato 8.....	99
Figura 11 - Formato 9.....	100
Figura 12 - Formato 10.....	100
Figura 13 - Formato 11.....	101
Figura 14 - Formato 12.....	101
Figura 15 - Formato 13.....	102
Figura 16 - Formato 14.....	102
Figura 17 - Formato 15.....	103
Figura 18 - Formato 16.....	103
Figura 19 - Formato 17.....	104
Figura 20 - Formato 18.....	104
Figura 21 - Alternativa 1	105
Figura 22 - Alternativa 2	106
Figura 23 - Alternativa 3	107
Figura 24 - Alternativa 4	107
Figura 25 - Alternativa 5	108
Figura 26 - Alternativa 6	109
Figura 27 - Alternativa 7	109
Figura 28 - Alternativa 8	110
Figura 29 - Alternativa 9	110
Figura 30 - Círculo cromático	114
Figura 31 - Saturação.....	115

Figura 32 - Paleta de cores 1	116
Figura 33 - Paleta de cores 2	116
Figura 34 - Paleta de cores 3	117
Figura 35 - Paleta de cores 4	117
Figura 36 - Paleta de cores 5	118
Figura 37- Identidade visual	122
Figura 38 - Identidade visual e suas variações	123
Figura 39 - Identidade Visual.....	123
Figura 40 - Opção 1	125
Figura 41 - Opção 2	126
Figura 42 - Modelo de volume opção 1	126
Figura 43 - Modelo de volume opção 2	126
Figura 44 - Modelo de volume opção 3	127
Figura 45 - Opção 3	127
Figura 46 Opção 4.....	127
Figura 47 - Modelo de volume opção 4	128
Figura 48 - Modelo 3D.....	129
Figura 49 - Modelo 3D em diferentes vistas	129
Figura 50 - Processo de impressão 3D	130
Figura 51 - Equilabrys e seus componentes	131
Figura 52 - Equilabrys faixa 1	131
Figura 53 - Acessórios personalizados	132
Figura 54 Faixa neutra	132
Figura 55 - Abafador de ruído	133
Figura 56 - Equilabrys faixa de quebra-cabeça	134

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Idade das pessoas que responderam à pesquisa de opinião	27
Gráfico 2: Profissões das pessoas que responderam à pesquisa	27
Gráfico 3: Gênero com o qual a pessoa se identifica	28
Gráfico 4: Nível de conhecimento do TEA	28
Gráfico 5: Convivência com pessoas no TEA	29
Gráfico 6: Faixa etária da pessoa no TEA.....	29
Gráfico 7: Nível de dificuldade de interações sociais	30
Gráfico 8: Impacto da hipersensibilidade sonora em pessoas no TEA	33
Gráfico 9: Importância do uso de abafadores de ruído	33
Gráfico 10: Tipos de abafador mais adequado para crianças	36
Gráfico 11: Infográfico Mamãe Canguru	76
Gráfico 12: Infográfico Mamãe Coruja.....	77
Gráfico 13: Infográfico Um dia na vida descrito pela Mamãe Canguru	78
Gráfico 14: Infográfico Um dia na vida descrito pela Mamãe Coruja.....	79
Gráfico 15: Diagrama de Afinidades (Autismo)	84
Gráfico 16: Diagrama de Afinidades (Hipersensibilidade)	85
Gráfico 17: Diagrama de Afinidades (Abafadores)	86
Gráfico 18: Diagrama de Afinidades (Impressão 3D)	87
Gráfico 19: Diagrama de Afinidades (Biomimética)	88

LISTA DE SIGLAS

TEA - Transtorno do Espectro Autista

ECA - Estatuto da Criança e do Adolescente

TGD - Transtorno Global do Desenvolvimento

CDC - Center of Diseases Control and Prevention

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONU - Organização das Nações Unidas

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Questionário Pesquisa Exploratória.....	77
Anexo B – Caderno de sensibilização.....	79
Anexo C – Desenho técnico 1.....	155
Anexo D – Desenho técnico 2.....	156
Anexo E – Desenho técnico 3.....	157
Anexo F – Desenho técnico 4.....	158

1 INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

No início do século XX, pela primeira vez, o termo “Autismo” foi usado pelo psiquiatra Bleuler, caracterizando um sintoma que ele considerava secundário à esquizofrenia. Nesse contexto, Bleuler utilizou a palavra *Autos*, que em grego significa “si mesma”, fazendo uma menção aos tipos de esquizofrênicos que vivem em um mundo pessoal, ignorando qualquer contato com o mundo exterior ao seu (BETTELHEIM, 1987).

Em 1943, o psiquiatra americano Leo Kanner distingue um conjunto de comportamentos, sintomas e características comportamentais específicas, como dificuldades de interações sociais, sensibilidades sensoriais, boas capacidades intelectuais, dentre outros. Esse conjunto de comportamentos foi definido como Síndrome do Autismo, por refletir o lado mais característico de suas maneiras de estar. Atualmente, segundo a ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSICOLOGIA (2003), o Autismo é classificado como um Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD), que também pode ser nomeado como Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Nesse contexto, é importante destacar que indivíduos no TEA frequentemente sofrem de sobrecarga sensorial ou sobrecarga de informação. Por possuírem uma certa dificuldade de interação de forma gradual e flexível, podem sofrer uma sobrecarga sensorial quando expostos a diversas fontes de estímulos, como sons, texturas, cheiros etc. Esta pode causar ansiedade e conseqüentemente dor física, o que gera um retraimento social ou uma reação negativa à interação. Cabe ressaltar que a hipersensibilidade e a hiposensibilidade não são características exclusivas de um indivíduo do espectro autista, no entanto, costumam ser mais frequentes nessa população, do que em outras deficiências do desenvolvimento.

Constata-se que são inúmeras as dificuldades enfrentadas pelos autistas, porém, existem diversas maneiras de reduzi-las. Uma dessas maneiras se dá pela adoção de abafadores de ruído em ambientes que podem ser estressantes por apresentarem diversos estímulos sonoros. Nos dias atuais, existem fones com cancelamento de ruídos que filtram sons externos, fazendo com que a pessoa no TEA

possa estabelecer um equilíbrio emocional. Estes fones podem utilizar materiais que são próprios para abafar os sons, como espumas acústicas, dispendo de um cancelamento passivo. Há também uma tecnologia que usa um software e um processador, que são adicionados no sistema operacional do dispositivo, que possuem um filtro que monitora os sons externos e criam um sistema antirruído a partir de ondas sonoras, criadas pelo próprio aparelho, classificado como cancelamento ativo.

Apesar de existirem dispositivos que amenizem essa hipersensibilidade ao som, são produtos que nem sempre trazem conforto ao usuário, além de serem pouco inovadores. O projeto é desenvolvido tendo como inspiração elementos da natureza, como crustáceos, insetos e mamíferos. Através do estudo de elementos da natureza e tendo como base o Design Thinking e a Biomimética, é projetado um abafador de ruídos visando proporcionar maior conforto ao usuário, utilizando materiais sustentáveis em sua composição.

1.2 Justificativa

O Conselho Nacional de Saúde (2011) afirma que o autismo é uma síndrome complexa e frequente na população, sendo mais comum em crianças do que AIDS, câncer e diabetes juntos. Atualmente, de acordo com a estatística do CDC (Center of Diseases Control and Prevention), órgão do governo dos Estados Unidos, a cada 110 crianças existe uma com autismo. Segundo a ONU, há mais de 70 milhões de pessoas com autismo, dificultando a comunicação e a interação dessas com a sociedade.

Estima-se que, no Brasil, existam 2 milhões de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), este número é incerto pois até 2019 o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) não coletava dados sobre o autismo no país. Isso mudou quando a Lei 13.861 foi sancionada em 18 de julho de 2019, esta afirma que “Os censos demográficos realizados a partir de 2019 incluirão as especificidades inerentes ao transtorno do espectro autista”. Os dados foram coletados pelo Censo, entre julho e agosto de 2022, e seus resultados serão divulgados entre os anos de 2022 e 2025.

Cabe salientar que a inclusão de crianças com TEA no ensino regular do Brasil ainda possui um longo caminho a ser percorrido. Silva (2010) afirma que, “vivemos um momento de luta pela equiparação da inclusão social de um grupo que historicamente foi excluído da nossa sociedade”. Ao realizar uma análise sobre a história do autismo no Brasil é possível observar diversos aspectos relacionados ao preconceito e a exclusão de direitos humanos ligados à cidadania.

Acredita-se que as dificuldades sensoriais tornam o autismo algo complexo e difícil de lidar, levando em consideração que estas dificuldades geram limitações para pessoas no espectro, nutrindo um obstáculo em suas interações sociais. Para indivíduos no TEA, as percepções sensoriais podem se tornar assustadoras e dolorosas, levando a alta ansiedade e colapsos.

A psicóloga e zootecnista, Temple Grandin (2012) possui o diagnóstico de TEA e explica que sua audição é como um amplificador de som ligado no volume máximo, de modo que seus ouvidos são como um microfone que capta e amplia o som. Assim, ela afirma ter duas possibilidades, permitir que seus ouvidos sejam inundados com sons, ou manter seus ouvidos fechados. Observa-se em sua fala a necessidade de algo que permita uma modulação da estimulação auditiva recebida, além da estereotipia, que são comportamentos motores ou verbais repetidos comumente, utilizados por autistas para manter o foco e a concentração em situações estressantes.

Para propor soluções que possam suprir essa necessidade é necessário analisar todos os aspectos do Autismo, tendo como foco a hipersensibilidade sonora. Dessa forma, é viável o desenvolvimento de um dispositivo que respeite as limitações do indivíduo no espectro, de modo que atenda suas necessidades e proporcione um maior conforto em relação a sua usabilidade e uma melhor qualidade de vida.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um produto com a função de reduzir ruídos externos com o intuito de promover um melhor convívio social, conseqüentemente uma melhor qualidade de vida para pessoas no espectro autista com hipersensibilidade ao som.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Compreender o que é o TEA, suas características, necessidades e dificuldades.
- Compreender os aspectos da hipersensibilidade sonora para pessoas no espectro autista.
- Compreender a incidência do autismo em crianças na terceira infância, de 6 a 12 anos de idade.
- Desenvolver um estudo sobre isolamento acústico e seus princípios.
- Levantar informações sobre diferentes animais.
- Desenvolver um produto sustentável, de baixo impacto no meio ambiente.

1.4 Problematização

Estima-se que dentre os 200 milhões de habitantes do Brasil, cerca de 2 milhões possuem autismo, sendo mais 300 mil ocorrências apenas no Estado de São Paulo. No entanto, apesar dos altos números, os milhões de brasileiros autistas ainda enfrentam dificuldades para encontrar tratamento adequado, pois o país ainda carece de políticas de saúde pública para o tratamento e diagnóstico do autismo, além da

falta de apoio em pesquisas na área. Cabe ressaltar, que apenas o diagnóstico precoce, e uma intervenção prematura, podem oferecer mais qualidade de vida às pessoas com autismo.

Ainda que o autismo tenha um número relativamente alto de incidência, apenas em 1993 a síndrome foi adicionada à Classificação Internacional de Doenças da Organização Mundial da Saúde. Acredita-se que a inclusão tardia do autismo neste ranking, é reflexo do pouco que se sabe sobre o tema. Nos dias atuais, o diagnóstico ainda é impreciso, de modo que nem mesmo um exame genético é capaz de diagnosticar com precisão a incidência da síndrome.

A problemática a ser abordada no presente projeto tem como foco a hipersensibilidade sonora vivenciada por pessoas no TEA. Reconhecendo que além de gerar um desconforto físico e mental, também se torna um desafio no convívio social. Dessa forma, um dispositivo com a capacidade de filtrar as ondas sonoras externas, reduzindo a quantidade de informações sensoriais, possibilita a essas pessoas um alívio em situações estressantes.

1.5 Métodos e técnicas

Os métodos utilizados no desenvolvimento desse projeto são o Design Thinking, apresentado por VIANNA et.all. (2012), juntamente com o Biomimicry Thinking elaborado por BENYUS (2003).

Cabe destacar, que o Design Thinking utiliza uma abordagem focada no ser humano que através da multidisciplinaridade, colaboração e tangibilização de pensamentos e processos resulta em soluções inovadoras. As etapas utilizadas neste método variam de autor para autor, mas possuem o mesmo objetivo de obter soluções inovadoras.

Imersão Preliminar: nesta etapa é realizado um reenquadramento visando um conhecimento prévio da problemática a ser solucionada. Também é elaborada a pesquisa exploratória e a pesquisa desk, para obter informações sobre o público-alvo, como o problema se apresenta no contexto atual, e soluções que existem sobre o tema a ser estudado.

Imersão em Profundidade: onde são utilizadas ferramentas do Design Thinking, para compreender melhor o usuário e suas necessidades de uma forma empática.

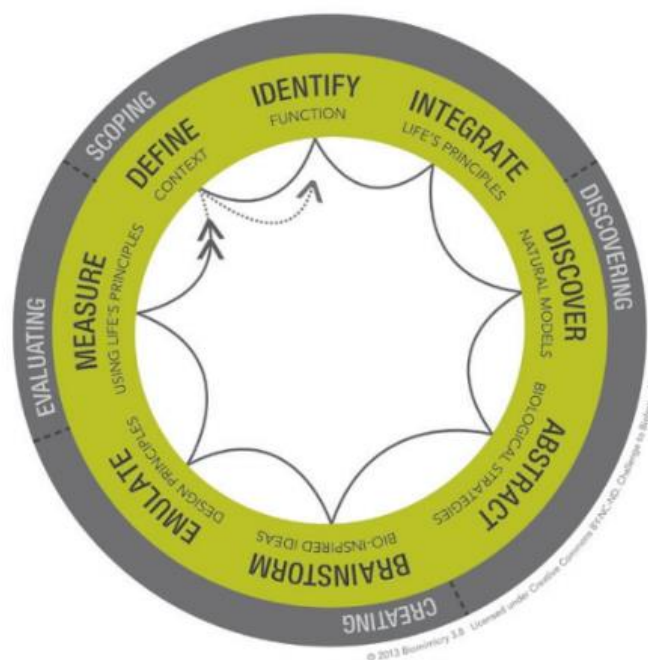
Análise e Síntese: é feita uma análise dos dados e informações obtidas nas outras etapas, para que eles sejam organizados por afinidade ou assunto, destacando pontos importantes que devem ser o foco do projeto estando presente na solução final.

Ideação: esta fase tem como função propor soluções para o projeto, que são refinadas em uma matriz de posicionamento, analisando se as soluções apresentadas atendem aos requisitos do projeto.

Prototipação: trata-se da etapa onde são gerados protótipos da solução proposta, comprovando se ela se adequa aos requisitos do projeto, atendendo as necessidades do usuário, se necessário são feitos ajustes nos protótipos até que se obtenha a melhor solução possível.

Nesse contexto, o Biomimicry Thinking é utilizado como desafio para a biologia, onde é realizado a identificação da problemática buscando uma solução inspirada na natureza, distinguindo a ideia do conceito, seguindo para a fase de emulação, e por último, realizando validação das hipóteses.

Quadro 1 Biomimicry Thinking



Desafio de biologia - Desafio de biologia é um caminho específico, útil para criação de cenários, quando se tem um problema específico e se está buscando ideias biológicas para a solução. Seria útil para uma configuração “controlada”, ou para a criação de um processo interativo de design. Os melhores resultados ocorreriam quando você navega o caminho várias vezes. **(BIOMIMICRY INSTITUTE, 2014)**

Cabe ressaltar que não é finalizado quando a sequência é concluída, pois seu objetivo é que a sequência seja seguida de forma cíclica para que se obtenha uma melhor otimização da solução.

2 IMERSÃO

2.1 Imersão Preliminar

Ao iniciar um projeto de Design Thinking, é importante realizar a Imersão Preliminar para obter um conhecimento prévio do problema a ser abordado. Dessa forma, é feito um reenquadramento onde o problema é analisado de diferentes perspectivas.

2.1.1 Reenquadramento

No presente projeto, o reenquadramento é realizado através de uma análise de “sonhos”, “pesadelos”, objetivos, indicadores de sucesso e limitações. Assim é possível realizar uma análise do tema, compreendendo melhor o problema em questão e o que pode ser feito para se obter a melhor solução.

Sonho: Projetar um dispositivo que possa reduzir ruídos externos para crianças no espectro autista. Esse sonho é dividido em quatro assuntos principais:

- Desenvolver um dispositivo que seja leve.
- Utilizar um sistema de isolamento acústico para reduzir ruídos externos.
- Utilizar materiais que tragam conforto para o usuário.
- Criar um design que tenha como inspiração uma borboleta.

Pesadelo: O dispositivo não reduzir ruídos externos tornando-se algo desconfortável e incômodo para os usuários. A fim de evitar esse pesadelo, cabe destacar perguntas:

- Como é possível melhorar a experiência do usuário em ambientes com muitos estímulos sensoriais?
- Qual a melhor maneira de desenvolver um bom isolamento acústico?
- Como encontrar materiais que tragam conforto para o usuário?

- Como desenvolver um design que desperte interesse em crianças?

Objetivos:

- Desenvolver um design minimalista.
- Desenvolver um dispositivo que seja atrativo e traga conforto para crianças.
- Criar um design inspirado em uma borboleta.
- Projetar um produto que seja acessível.

Indicadores de sucesso:

- Melhorar a qualidade de vida, comunicação e interação de crianças com autismo.
- Desenvolver um produto de qualidade a ponto de atender as necessidades de até mesmo pessoas com hipersensibilidade sonora que não estão no TEA.

Limitações:

- Encontrar materiais que tragam conforto ao usuário.
- Desenvolver um isolamento acústico minimalista.

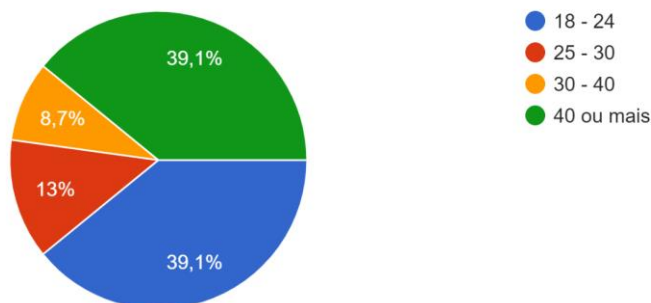
2.1.2 Pesquisa Exploratória

Visando compreender a temática do projeto quanto ao público-alvo e como ela se apresenta no cenário atual foi realizada uma pesquisa de opinião. A pesquisa foi feita através do google forms, com perguntas sobre as necessidades e dificuldades de crianças no TEA. O formulário foi aberto no dia 4 de outubro de 2022, compartilhado através de links em redes sociais e respondido por profissionais que trabalham com crianças no TEA, familiares de crianças e adultos que apresentam sintomas do TEA, este questionário foi fechado no dia 20 de outubro do mesmo ano. Ao todo, a pesquisa obteve um total de 23 respostas. Os dados coletados são apresentados com suas respectivas análises em sequência.

Gráfico 1: Idade das pessoas que responderam à pesquisa de opinião

Qual sua idade?

23 respostas



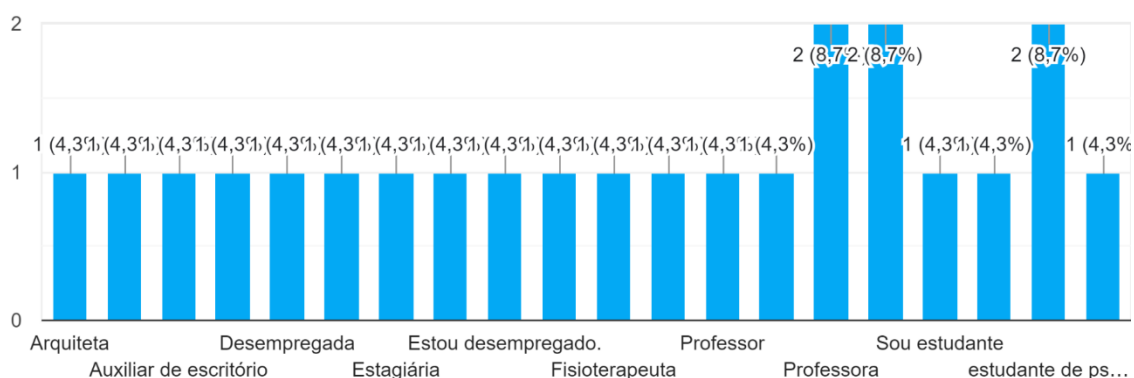
Fonte: Google Forms

No Gráfico 1 é possível observar que a grande maioria das pessoas que participaram da pesquisa de opinião, se encaixam na faixa etária entre 18 anos até 40 anos ou mais.

Gráfico 2: Profissões das pessoas que responderam à pesquisa

Qual sua profissão?

23 respostas



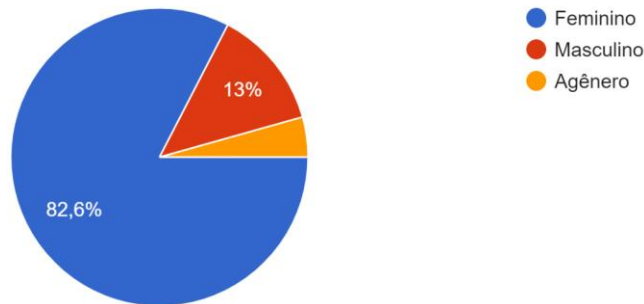
Fonte: Google Forms

No Gráfico 2, observa-se que a maior parte das pessoas que participaram da pesquisa são profissionais que trabalham com crianças no TEA como, professores, fisioterapia, estudante de psicologia. Cabe destacar também que outras diversas profissões estão presentes nas respostas assim como a ausência de uma profissão.

Gráfico 3: Gênero com o qual a pessoa se identifica

Com qual gênero se identifica?

23 respostas



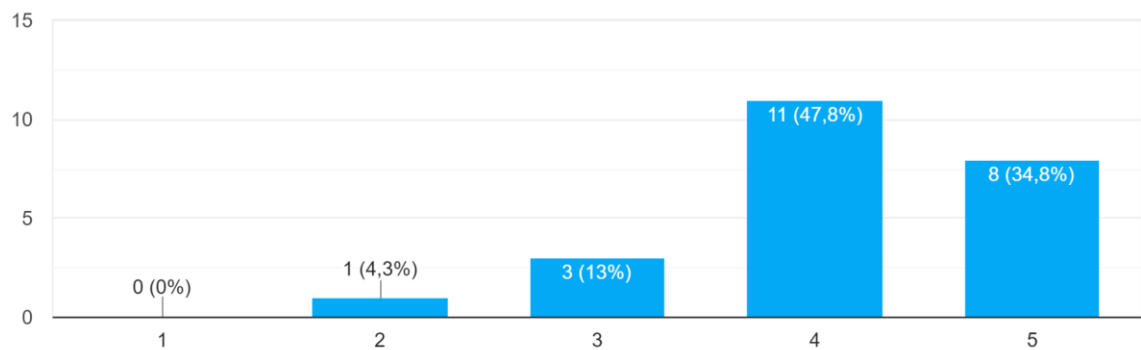
Fonte: Google Forms

A maioria das pessoas que participaram da pesquisa se identificam com o gênero feminino. Ainda que apareçam em uma porcentagem menor, é importante destacar a identificação com o gênero masculino e a identificação como agênero.

Gráfico 4: Nível de conhecimento do TEA

Compreende o que é o TEA (Transtorno do Espectro Autista)? Classifique seu nível de conhecimento do assunto em uma escala de 1 a 5.

23 respostas



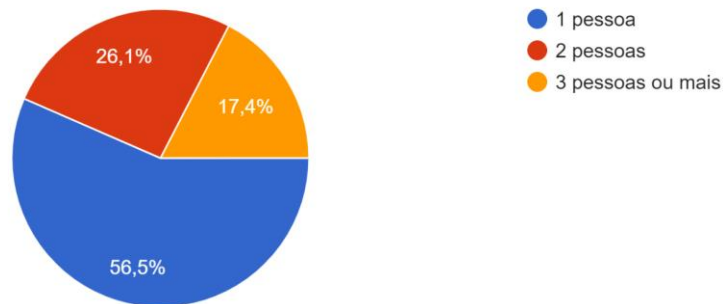
Fonte: Google Forms

Observa-se que o público possui um bom nível de conhecimento sobre o TEA, de modo que podem utilizar seu conhecimento sobre o assunto para contribuir com a pesquisa, resultando em dados mais precisos sobre o tema.

Gráfico 5: Convivência com pessoas no TEA

Convive com alguma pessoa que apresenta características do TEA ?

23 respostas



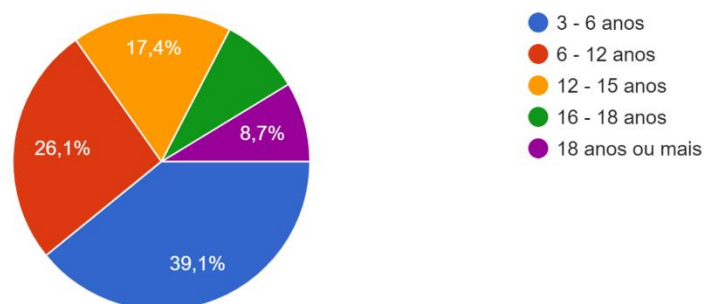
Fonte: Google Forms

Constata-se que mais da metade das pessoas que responderam a pesquisa convive com uma pessoa que apresenta características do TEA. Além disso, algumas pessoas convivem com até duas pessoas que apresentam essas características, enquanto a minoria convive com três ou mais pessoas.

Gráfico 6: Faixa etária da pessoa no TEA

Qual a faixa etária?

23 respostas



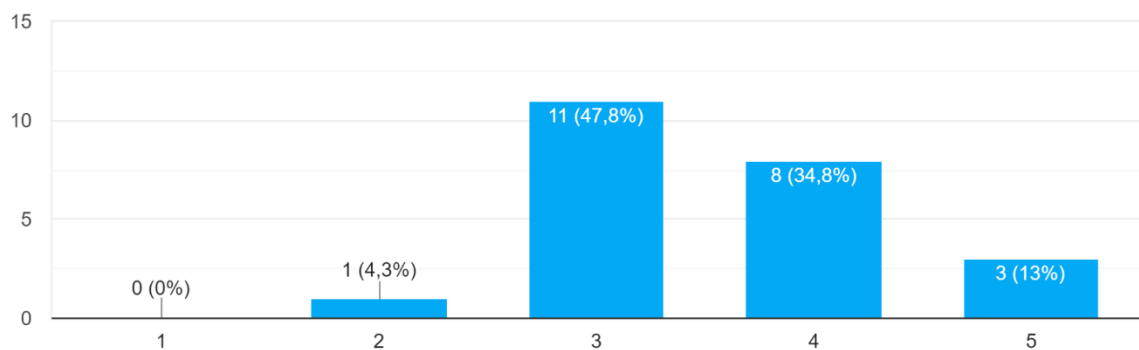
Fonte: Google Forms

Observa-se que a grande parte dos indivíduos que possuem características do TEA estão na faixa etária entre 3 e 6 anos, ou seja, estão na segunda infância. A segunda faixa etária que aparece em destaque representa a terceira infância, dos 6 aos 12 anos. Isto é um ponto positivo a se destacar pois mostra que recebem acompanhamento a ponto de serem diagnosticados precocemente, o que ocasiona um melhor desenvolvimento da criança.

Gráfico 7: Nível de dificuldade de interações sociais

Em uma escala de 1 a 5, como você classifica o nível de dificuldade que essa pessoa apresenta ao realizar interações sociais?

23 respostas



Fonte: Google Forms

Constata-se que a maioria das crianças apresentam uma dificuldade um pouco acima da média ao realizar interações sociais. O que pode interferir no desenvolvimento dessas crianças, ressaltando a importância de mecanismos para tornar interações sociais mais confortáveis para elas.

Quadro 2: Sons incômodos I

Esta pessoa apresenta sinais de hipersensibilidade sonora (é sensível a sons comuns do dia a dia)? Se sim, descreva quais sons são mais incômodos.

23 respostas

Sim. Som de muitas pessoas falando ao mesmo tempo e barulhos de várias coisas ao mesmo tempo, segundo meu irmão.

Sim, músicas altas em caixa de som, barulho de motos e carros, ruído de pessoas conversando.

Barulhos da rua, salas lotadas, televisão alta, conversa com muitas pessoas

Sim. Vozes altas

Barulho de máquina, como furadeira etc

Sim, sons mais agudos

Sim, hipersensibilidade ao som de vozes

não muito, mas é mais com barulhos como porta batendo, coisas caindo e não com vozerios

Fonte: Google Forms

Os dados apresentados demonstram que sons altos, pessoas falando, máquinas, e sons inesperados são os principais sons que causam desconforto em pessoas com hipersensibilidade sonora.

Quadro 3: Sons incômodos II

Sim ,quando tem muita gente junta e muito barulho.
Sim. Muito barulho em sala de aula gera incômodo.
Sim, colegas falando alto na sala, barulhos que passam na janela e trem
Sim, apresenta bastante sensibilidades sonora. Ele se incomoda bastante quando vão cantar parabéns batendo palmas e cantando. Sempre pego ele e saio de perto.
não
Sim, ruídos e sons altos no geral.
Música alta e várias pessoas conversando ao mesmo tempo.
Sim. Pelo que observei, qualquer tipo de som, independente de grave ou agudo, que esteja em um volume acima do comum é extremamente incômodo, a ponto de fazê-la chorar.

Fonte: Google Forms

Ainda sobre sons que são incômodos para pessoas no TEA, no quadro 3 observa-se que novamente os sons que aparecem em destaque são vozes de pessoas falando e sons muito altos.

Quadro 4: Sons incômodos III

Sim muita minha filha vive com as mãos no ouvido mas não aceita abafadores
Liquidificador secador de cabelo casinha de música a não alto e barulho de carro
pessoas gritando perto dela por um longo tempo
Sim. Secador de cabelo, liquidificador, caminhão, moto, lugares cheios
Sim. Sons como moto, caminhão, aspirador de pó, liquidificador,...
Sim
Não

Fonte: Google Forms

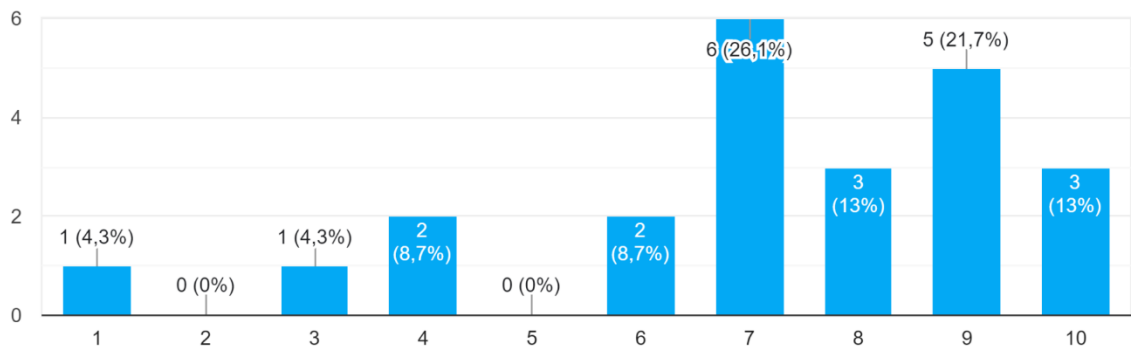
No Quadro 4 é possível constatar como a hipersensibilidade sonora afeta a criança, através da fala da mãe ao ressaltar que sua filha vive com as mãos nos ouvidos e não aceita abafadores. Ainda se observa o destaque para sons de máquinas

e sons muito altos, sendo os principais causadores de incômodo em pessoas com hipersensibilidade sonora.

Gráfico 8: Impacto da hipersensibilidade sonora em pessoas no TEA

Considerando uma escala de 1 a 10 como você classifica o impacto que a hipersensibilidade sonora gera nessa pessoa?

23 respostas



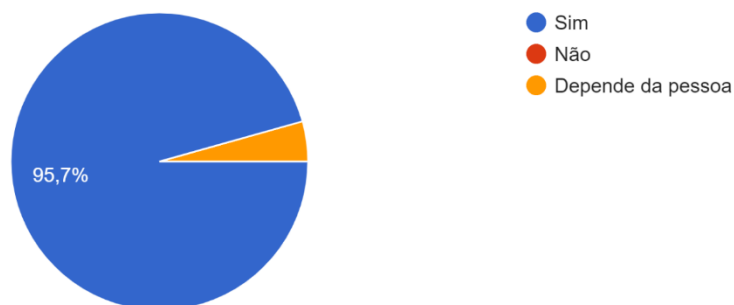
Fonte: Google Forms

No Gráfico 8, observa-se que a hipersensibilidade sonora gera um impacto maior em um nível de 7 a 9, considerando a escala de 1 a 10. Nesse contexto, é correto afirmar que a hipersensibilidade gera um impacto considerável em pessoas no TEA.

Gráfico 9: Importância do uso de abafadores de ruído

Considera importante o uso de abafadores de ruído, para amenizar sobrecargas sensoriais em pessoas portadoras do TEA?

23 respostas



Fonte: Google Forms

Quadro 5: Experiência do usuário com abafadores de ruído I

Você utiliza, ou conhece alguém que utilize, algum tipo de abafador de ruído? Poderia descrever a experiência, pontos positivos e negativos que observa no produto?

23 respostas

Não

Não, não conheço alguém que use.

Não conheço, nem utilizo.

Não conheço

Sim. Positiva do

Não utilizo nem conheço

Sim, aumenta a dificuldade de interação

sim, ajuda com o alívio do estresse pelo barulho mas por ser um objeto estranho e grande já vi muitas crianças com medo de usar

Fonte: Google Forms

Quanto a experiência do usuário em relação aos abafadores de ruído, no Quadro 5, observa-se que abafadores são importantes para a criança com hipersensibilidade, assim como proporcionam um alívio quanto ao estresse. Cabe ressaltar também que muitas vezes por se tratar de um objeto grande pode causar medo e desconforto em seus usuários.

Quadro 6: Experiência do usuário com abafadores de ruído II

Não conheço

Não utilizamos com ele, porém já tentamos pesquisar para comprar e tentar utilizar em alguns casos com ele.

não conheço

Utilizo. Os pontos positivos são amenização da tensão causada pela hipersensibilidade aos sons incômodos e a possibilidade de poder ter concentração nas coisas do dia a dia. E os pontos negativos são a ausência de praticidade do produto não permitindo o uso por muito tempo e por não abafar de maneira tão satisfatória.

Não conheço.

Não conheço, apesar de já ter visto crianças fazendo uso do instrumento. Portanto, imagino que seja um alívio para quem usa assim como também deva ser para quem está no cuidado dessas pessoas.

Conheço várias crianças que aceita os abafadores e vive muito bem

Fonte: Google Forms

Ainda com o foco na experiência do usuário, é importante destacar a experiência de um usuário quanto ao abafador, ao afirmar que os pontos positivos se dão pelo produto amenizar a tensão causada pela hipersensibilidade, bem como o aumento da concentração em atividades diárias. Os pontos negativos destacados mostram a falta de praticidade do produto e o fato de não abafar o som de forma satisfatória, como é apresentado no Quadro 6.

Quadro 7: Experiência do usuário com abafadores de ruído III

Nao
não conheço
Sim. Meu filho usa em locais que o barulho pode desregular. Consegue ficar mais tempo no local (ex: casa de festas). Ponto negativo: alguns abafadores são pesados e não confortáveis. Tem que escolher o abafador com redução de desibéis adequado e confortável.
Não conheço, mas eu mesmo gostaria de ter um. Também tenho hipersensibilidade e me incomoda bastante.
Não conheço
Não conheço ninguém que utilize e nem faço uso

Fonte: Google Forms

No geral, apesar de muitas pessoas não conhecerem usuários do produto, as que conhecem ou utilizam, mostram a importância de abafadores para acalmar pessoas no TEA que possuem hipersensibilidade sonora, possibilitando uma maior interação social em ambientes com muitos barulhos como em festas, além de aumentar a concentração do usuário em certas atividades. Ademais, um ponto negativo comum observado pelos usuários se dá pelo fato de alguns abafadores serem pesados e desconfortáveis, assim como não gerar uma redução satisfatória do ruído externo.

Gráfico 10: Tipos de abafador mais adequado para crianças

Levando em conta que o produto será desenvolvido para crianças, você considera mais confortável abafadores de ruído, protetores auriculares ou ambos?

23 respostas



Fonte: Google Forms

O Gráfico 10 constata que o tipo de abafador de ruído e o modo como ele é aceito pelo usuário depende da sensibilidade do mesmo. Como dito anteriormente, alguns abafadores podem causar desconforto por serem muito grandes, mas de acordo com os dados coletados na pesquisa, a maior parte do público considera modelos como abafadores e protetores auriculares importante para a redução de ruído.

Quadro 8: Comentários da pesquisa de opinião I

Sinta-se á vontade para fazer suas observações.

23 respostas

Só queria agradecer pela pesquisa e pelo trabalho que está fazendo. É realmente muito importante quando alguém tem essa sensibilidade em ajudar as crianças autistas.

Para crianças o abafador de ruído pode ser pesado e incômodo.

Os abafadores são muito importantes para crianças dentro do espectro autista pois possibilitam que a hipersensibilidade não seja um obstáculo para realizar atividades comuns do dia a dia

Considero de muita importância o abafador, além de acalmar melhora o interesse do aluno

Bom fazer ambos pq o meu filho não gosta de nada pegando na cabeça, para ele seria melhor o protetor e vai ter autista que vai preferir o fone.

Para a criança, o protetor auricular pode gerar certo incômodo, já o abafador de ruído pode ser mais bem aceito. Por conta de seu designer mais confortável. Podendo inclusive ser feito com estampas de super herói, bichinhos ou personagens de desenho. Fazendo com que, através da ludicidade, a criança aceite sua utilização com maior facilidade.

Fonte: Google Forms

Ao final do questionário as pessoas que participaram da pesquisa realizaram alguns comentários, quanto a importância do projeto, sugestões quanto a estética do produto, assim como ressaltam novamente a importância do produto proporcionar conforto ao usuário (Quadro 8).

Quadro 9: Comentários da pesquisa de opinião II

Parabéns pela iniciativa da pesquisa.

o protetor uricular assusta menos para colocar, mas não acho que abafe o som tao bem

Tudo ótimo

Para adolescentes o protetor seria mais interessante.

Escolas poderiam receber tais materiais

O uso de um abafador sonoro para crianças portadoras do autismo é de grande importância. Pois só quem convive realmente com um sabe das dificuldades diárias e como incomodam eles.

Cada autista possui características distintas uns dos outros. Compreender o sujeito de acordo com as suas próprias características e necessidades é imprescindível.

Considero importante a preocupação com as necessidades gerais de quem possui demandas não tão bem atendidas, como por exemplo, nós que sofremos com a hipersensibilidade sonora.

Fonte: Google Forms

Ainda é possível observar muitos comentários positivos quanto a iniciativa do projeto, além de favorecer um produto de tamanho reduzido visando proporcionar maior conforto ao usuário. Salvo que dentro do TEA, os usuários possuem necessidades distintas, o que mostra a importância de compreender seus diferentes aspectos para proporcionar a melhor experiência em relação ao produto (Quadro 9).

Quadro 10: Comentários da pesquisa de opinião III

A idéia é bem interessante e necessária na nossa atualidade, visto que muitos portadores de TEA "tentam" abafar os ouvidos com as próprias mãos ao se sentirem incomodados.
Como citado anteriormente o que vai depender vai ser a aceitação de cada paciente.

A iniciativa é bastante nobre. Desejo sucesso na sua pesquisa e no desenvolvimento material do projeto!
<3

Boa sorte no seu TCC mas gente falando de autismo ganhamos mas empatia

Ok

.

o uso do abafador é de extrema importância para certos ambientes.

Tenho um filho de 3 anos autista com sensibilidade auditiva. Tenho um de 7 anos autista, porém não tem sensibilidade. E por fim eu, 28 anos estou em fase final de diagnóstico tardio de autismo e tenho sensibilidade auditiva também.

Suma importancia

Na verdade ainda ha muito o que se considerar em se tratando de TEA.

Fonte: Google Forms

Ao final da pesquisa observa-se a relevância do projeto ao abordar o TEA, e por buscar desenvolver um produto que possa melhorar a qualidade de vida de pessoas nesse transtorno.

2.1.3 Pesquisa Desk

2.1.3.1 Transtorno do Espectro Autista

O psiquiatra Leo Kanner definiu, inicialmente, o autismo como “Autismo Infantil Precoce”, pelo que utilizou o termo para diagnosticar a condição clínica de um grupo de crianças que apresentavam limitações em interações sociais e com objetos, assim como desordens no desenvolvimento da linguagem. (KANNER, 1943) O comportamento dessas crianças consistia em atos repetitivos e estereotipados, bem como dificuldade em aceitar mudanças de ambientes, e preferência por objetos

inanimados. (GOULART e GAUBEN 2002). Nesse contexto, o termo “autismo” era usado para se referir aos comportamentos característicos de isolamento e autoestimulação que estas crianças apresentavam.

Pode-se mencionar, segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais da Associação Americana de Psiquiatria, o TEA (Transtorno do Espectro Autista) é caracterizado pelo comprometimento qualitativo no desenvolvimento da comunicação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses restritos e repetitivos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

Sendo assim, o TEA é definido como um distúrbio de desenvolvimento, denominado espectro por suas características variarem de um nível leve até o severo, comprometendo o desenvolvimento do indivíduo. Esse comprometimento pode ser notado antes da idade de 3 anos, afetando diretamente a interação social, a comunicação e o comportamento, resultando em limitações principalmente no ensino aprendizagem das crianças.

Ainda que suas causas não tenham sido identificadas, o autismo não possui uma cura específica, todavia, uma intervenção precoce pode ajudar no desenvolvimento da criança, esta intervenção deve-se iniciar desde o nascimento da criança até os 3 anos de idade, através de terapias que incentivem o desenvolvimento da fala, de movimentos a interação social com outras crianças. Sabe-se que, a única forma de definir o diagnóstico é através da avaliação de um profissional especializado na área, essa avaliação consiste em observar o comportamento de um indivíduo, verificando se há algo diferente do comum que possa corresponder ao transtorno. Por ser resultado de anomalias na estrutura ou na função do cérebro, não existem exames que possam detectar um diagnóstico preciso do TEA.

Pode afetar qualquer pessoa, independente de nacionalidade, etnia ou grupo socioeconômico, entretanto, é 4 vezes mais comum no gênero masculino do que no gênero feminino. Tal qual espectro da cor, se trata de uma decomposição da cor branca, o TEA também é classificado como um espectro por ocorrer de forma ampla e diversa. Seus portadores podem apresentar uma ampla capacidade intelectual fora do habitual, assim como podem ser intelectualmente incapacitados. Esta diferença se dá pelos diferentes níveis de autismo que existem, o diagnóstico do nível de autismo é definido por um estudo realizado pelo DSM-5 onde são definidos três níveis funcionais, sendo cada um deles diferenciado pelo nível de auxílio ou suporte que o indivíduo necessita para se adequar aos parâmetros sociais (FEIJAO, 2021).

Quadro 11 Níveis de autismo



Fonte: <https://clinicaeureka.com.br/nives-do-autismo/>

2.1.3.2 Terceira infância

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), afirma que o período compreendido até os 12 anos de idade incompletos, é aquele onde o indivíduo ainda é considerado uma criança (BRASIL, 1990). Considerando o desenvolvimento humano, é importante ressaltar que existem diversas teorias que definem faixas etárias para determinar o desenvolvimento humano.

Segundo Papalia e Feldman, é correto afirmar que a primeira infância é compreendida no período cronológico que ocorre do nascimento até os 3 anos, a segunda infância ocorre dos 3 aos 6 anos, e a terceira infância ocorre dos 6 aos 12 anos. (PAPALIA E FELDMAN, 2013). Essa teoria do desenvolvimento humano estuda os principais aspectos que acontecem com o ser humano no domínio físico, cognitivo e psicossocial. Ressaltando o que compõe esse domínio:

O crescimento do corpo e do cérebro, as capacidades sensoriais, as habilidades motoras e a saúde fazem parte do desenvolvimento físico. Aprendizagem, atenção, memória, linguagem, pensamento, raciocínio e criatividade compõem o desenvolvimento cognitivo. Emoções, personalidade e relações sociais são aspectos do desenvolvimento psicossocial (PAPALIA; FELDMAN, 2013, p. 37).

Constata-se que os períodos cronológicos do desenvolvimento humano estão correlacionados, por isso, um aspecto do desenvolvimento afeta os outros. Logo, todos os aspectos devem ser considerados importantes ao analisar o comportamento de uma criança. Durante a terceira infância, déficits no desenvolvimento da linguagem voltada para a comunicação, destacam-se em crianças com TEA. Alguns aspectos se destacam como a ecolalia, entonação e volume da voz alterados e inversões de pronomes, além da dificuldade no entendimento de metáforas e expressões linguísticas de cunho figurativo (ROCHA, 2021).

Nesse contexto, Papalia e Feldman (2013, p. 356) ressaltam que “o crescimento cognitivo que ocorre durante a terceira infância permite à criança desenvolver conceitos mais complexos e ganhar compreensão e controle emocional”. Assim, a criança começa a compreender a noção de autoconhecimento que Pelissari (2006, p. 37) define como:

(...) a forma como o indivíduo vai se conhecendo ao longo da vida, a partir de interações em que as experiências pessoais vão ganhando sentido, permitindo a cada indivíduo avaliar-se do ponto de vista físico, emocional, social e intelectual, mantendo sua estabilidade em diferentes situações (PELLISSARI, 2006, p. 37).

Nessa fase, a criança também começa a desenvolver uma relação com a autoestima, passa a dar maior importância aos amigos, a convivência com pessoas além do núcleo familiar. Desperta nela uma compreensão do que é influência social,

também cria maturidade, passa a entender sobre suas responsabilidades, além de estar desenvolvendo seu próprio senso crítico de justiça e moral.

Neste estágio, observa-se a importância de aspectos sociais, e as mudanças deste período tornam-se marcas importantes no campo dos relacionamentos interpessoais.

Cabe ressaltar que no decorrer do crescimento da criança, ela torna-se mais atenta no que diz respeito aos seus sentimentos e das outras pessoas. Entendem o que as deixam com raiva, medo, alegre ou triste, podendo controlar melhor essas emoções, e reagir de forma mais adequada aos sentimentos alheios (PAPALIA E FELDMAN, 2013).

É necessário que os pais estimulem essas habilidades sociais em seus filhos, pois, alguns aspectos do desenvolvimento podem ficar prejudicados, isso se dá pela importância da valorização da presença da família na vida da criança.

2.1.3.3 Antropometria: medidas da criança

Segundo Itiro Ida (2005), a antropometria se refere as medidas físicas do corpo humano. Sabe-se que obter medidas representativas e confiáveis de uma população é uma tarefa difícil, pois os indivíduos que compõem uma população possuem diversas dimensões. Com o objetivo de obter dimensões mais precisas, até 1940, as medidas antropométricas representavam apenas algumas grandezas médias da população, com pesos e estaturas.

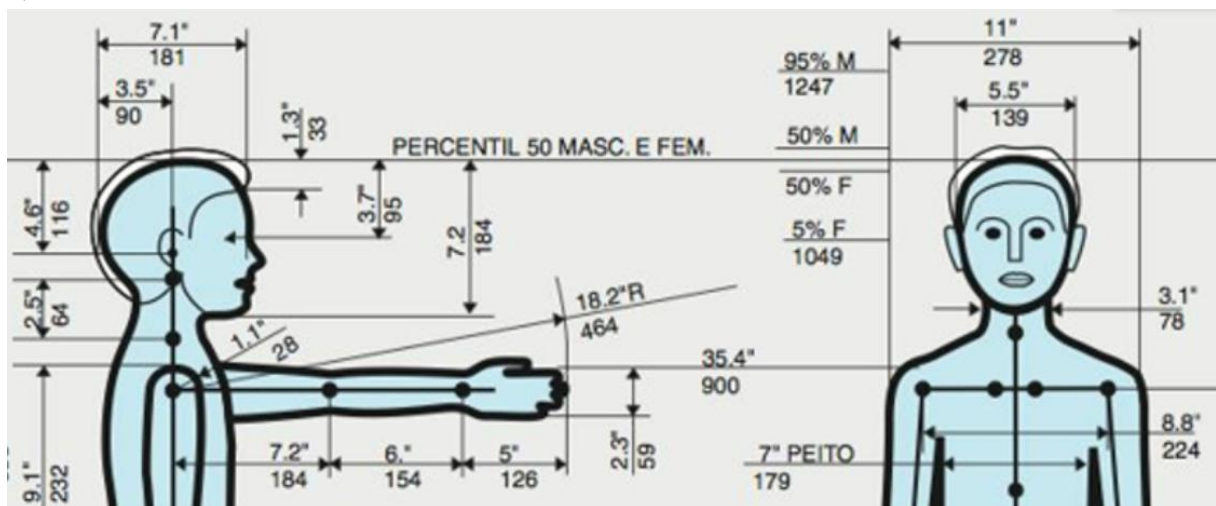
Nesse contexto, dada a dificuldade de projetar um espaço de trabalho para atender a pessoas de dimensões extremas, maiores e menores de um determinado grupo de pessoas, utiliza-se as medidas representativas da maioria para atender suas necessidades. O percentil representa um determinado ponto percentual na distribuição. Um exemplo disso ocorre quando é necessário projetar algo para atender 90% de um determinado grupo, são desconsiderados os 5% menores e os 5% maiores, na dimensão corporal considerada. Nesse exemplo, os percentis destacados são o 5 e o 95% (MORAES, V.; BOLETTI, R.; 2015).

Ainda, é correto afirmar que a grande diferença nas medidas corporais ocorre através da diversidade étnica, do sexo e da idade (MORAES, V.; BOLETTI, R.; op. cit.

2015). As diferenças entre as dimensões corporais dos meninos e das meninas ocorrem principalmente na puberdade, pois o aumento do crescimento pode ser observado a partir dos 10 anos, as meninas demonstram um crescimento acelerado dos 11 aos 13 anos, enquanto os meninos esse crescimento ocorre dos 12 aos 15 anos (IDA, I. 2005).

Dessa forma, para o presente projeto, são utilizadas como referência as medidas do percentil 50 masculino e feminino. Aos 4 anos a criança acredita que seu ponto de vista é o único possível (DREYFUSS, H. 2002).

Quadro 12: Percentil 50 Masc. e Fem. aos 6 anos



Fonte: As medidas do homem e da mulher (DREYFUSS, H. 2002)

Aos 6 anos, as meninas desenvolvem melhor movimentos mais precisos, enquanto os meninos desenvolvem movimentos menos complexos que envolvem mais força física. Nessa idade a criança começa a ter conhecimento de que os outros possuem diferentes pontos de vista dos seus (DREYFUSS, H. op. cit. 2002).

nervoso central, em particular, para os cortex sensoriais situados no cérebro onde os sinais são processados e interpretados (Wolfe, J.; Kluender, K.; Levi, D.; 2012).

Os estudos que investigam a sensação e a percepção são realizados pela psicofísica, neurobiologia, psicologia cognitiva e ciência cognitiva. Sabe-se que os seres humanos possuem uma infinidade de sistemas sensoriais. A sensação externa humana é baseada nos órgãos sensoriais dos olhos, ouvidos, pele, nariz e boca. Dentre os sistemas sensoriais, existem dois grupos, os sistemas sensoriais externos (exterocepção) e os sistemas sensoriais internos (intercepção) (Tsakiris, M. e Preester, H.; 2018).

Pode-se definir a modalidade sensorial como a maneira através da qual a informação é codificada. Envolve a separação dos sentidos em categorias próprias. Tratando-se de uma modalidade individual, destaca a sensação de uma condição particular de estímulo. Desta forma, os cinco sentidos podem ser divididos em modalidades sensoriais. Por exemplo, a visão pode ser dividida em percepção de brilho, cor e profundidade (Krantz, J.K. 2012).

A adaptação sensorial acontece quando o estímulo é contínuo, fazendo com que o indivíduo se torne menos suscetível a esse estímulo. O córtex recebe os estímulos que são traduzidos para uma ação potencial, que é transportada por um ou mais neurônios (FEIJAO, op. cit 2021).

De forma contínua, a experiência perceptiva é multimodal, integra diversos sentidos em uma única prática. Uma informação recebida por um sentido, consegue influenciar o modo pelo qual a informação recebida por outro é assimilada (Privitera, A. J. 2020).

Em seres humanos, a resposta é mais forte a estímulos multimodais, comparando ao conjunto de cada modalidade numa única. Este, é denominado efeito super aditivo da interação multissensorial (O Calvert, G.A., Hansen, P.C., Iversen, S.D. and Brammer, M.J., 2001. Detection of audio-visual integration sites in humans by application of electrophysiological criteria to the BOLD effect. *Neuroimage*. pp.427-438.).

2.1.3.5 A audição

Nos seres humanos, órgão responsável pela audição e pelo equilíbrio, é o ouvido. Nele a audição ocorre pela tradução das ondas sonoras em um sinal neural, sendo dividido em três partes: ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno (Rice University (OpenStax). Anatomy and Physiology).

No ouvido externo, ficam o pavilhão auricular e o canal auditivo, que é responsável por recolher e encaminhar as ondas sonoras até o tímpano. Também chamado de membrana timpânica, o tímpano está localizado no final do canal auditivo, e vibra ao ser atingido por ondas sonoras.

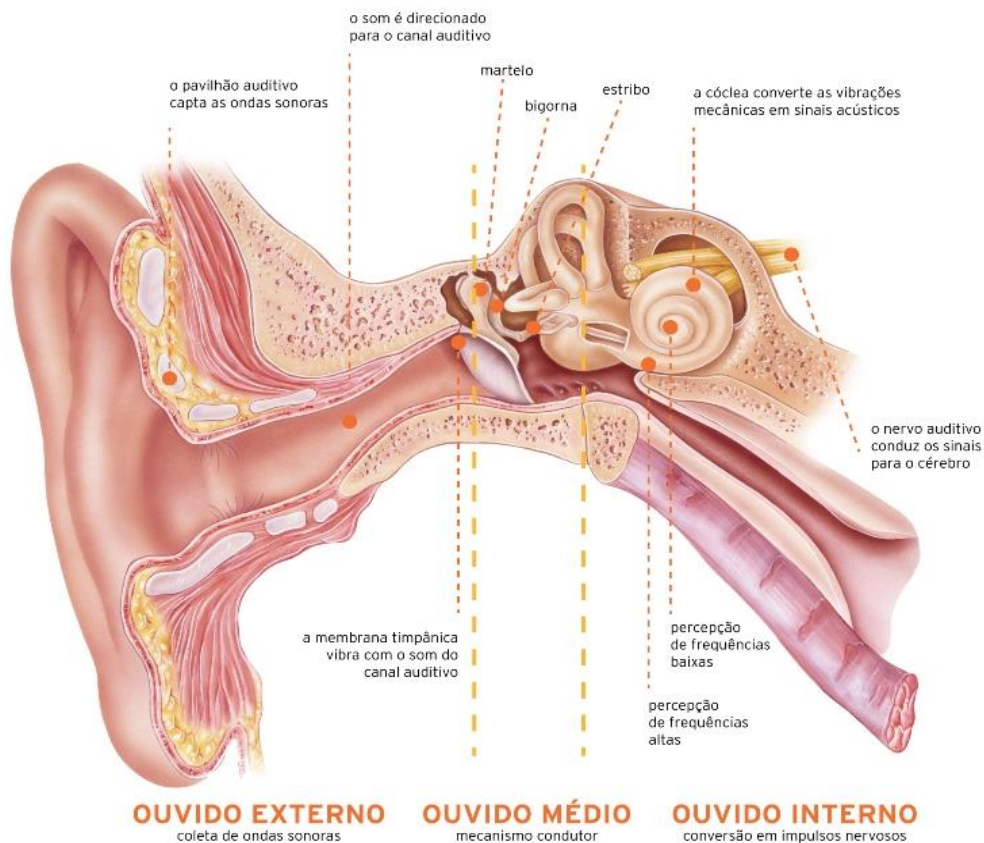
Denominado caixa timpânica, o ouvido médio refere-se a uma cavidade com ar, sobreposta pela membrana do tímpano, através dela é transportada a energia das ondas sonoras. Esta energia passa do ouvido externo até a janela oval na cóclea situada no ouvido interno.

Para que esta transmissão de energia ocorra, são necessários três ossículos, através deles efetua-se o processo, o martelo, a bigorna e o estribo, que vibram simultaneamente com o tímpano.

A cóclea é parte mais importante do ouvido periférico, localiza-se no ouvido interno (ou labirinto). Ela é responsável pela capacidade de distinguir sons e interpretá-los. Este processo ocorre através da conversão de sinais, tendo como objetivo, transformar os sons recebidos em impulsos elétricos, pelos mecanorreceptores. De forma consecutiva, estes impulsos são codificados e interpretados, e encaminhados ao cérebro através do nervo auditivo.

Uma vez que, o som é uma vibração propagando-se através do meio como o ar. A percepção dessas vibrações, é o sentido da audição, denominado um sentido mecânico, pois essas vibrações são conduzidas mecanicamente do tímpano.

Quadro 14: Anatomia do ouvido



Fonte: <https://solarear.com.br/audicao/>

2.1.3.6 Diferenças sensoriais no TEA

Pessoas no espectro autista, geralmente são hipersensíveis a altas frequências sonoras, multidões ou temperatura. Por isso evitam experiências sensoriais. Resultando falta de conhecimento ao vivenciar novas experiências sensoriais, assim como experiências sensoriais que não sejam agradáveis podem ser intimidantes. Diferente de pessoas com autismo com hipossensibilidade, que buscam experiências sensoriais intensas. Ou seja, processam intensamente informações relativas aos

sentidos. O modo como lidam com estímulos sensoriais depende de como o indivíduo reage a cada um deles.

Sendo assim, a hipersensibilidade se dá pelas inúmeras informações sensoriais recebidas através dos sentidos. Indivíduos no TEA tentam impedir a entrada de sons que não os satisfaçam, vedando os ouvidos com as mãos.

Por outro lado, a hipossensibilidade é definida pela falta de sensibilidade de estímulos sensoriais, fazendo com que o indivíduo nesta condição sinta a necessidade de buscar estímulos, tendo em conta que nunca os conseguem sentir totalmente. Procuram objetos, formas, materiais para tocar, sentir, ouvir, ver ou até mesmo sentir o sabor.

Estas estratégias são vitais uma vez que o meio que envolve o ser humano é composto especialmente por informações sensoriais, o que acaba sendo prejudicial para pessoas que absorvem essas informações de forma intensa.

É possível sofrer de ambas as condições, hipersensibilidade e hipossensibilidade. Pessoas no TEA, sofrem com esse excesso de informações em certo sentido e carecem dessa sensibilidade noutros sentidos.

É correto afirmar que todos os seres humanos conseguem dispor de sensibilidades sensoriais, e conseguem processar rapidamente os estímulos sensoriais recebidos. Todavia, pessoas com TEA têm uma maior dificuldade ao processar esses estímulos. Acredita-se que as dificuldades sensoriais vivenciadas no TEA são o que o torna complexo, levando em consideração que estas dificuldades podem inibi-los criando obstáculos em suas interações sociais.

2.1.3.7 A hipersensibilidade auditiva no TEA

De acordo com o artigo que retrata a percepção dos pais sobre hipersensibilidade auditiva de crianças com sinais clínicos de risco para o Transtorno do Espectro do Autismo, presente no Caderno Brasileiros de Terapia Ocupacional,

dados comprovam que mais de 40% das crianças no TEA manifestam ao menos um transtorno do processamento sensorial, considerando que esta porcentagem pode chegar a 90%. Nesse contexto, as alterações sensoriais auditivas, demonstram em sua grande versatilidade uma predominância, com dados de 15% a 100% (COSTA, K. T. L., GIACCHINI, V., CÁCERES-ASSENÇO, A. M., & ARAÚJO, E. S, 2022 p. 2).

As respostas comportamentais apresentadas por pessoas no TEA, podem estar relacionadas ao processamento atípico da informação sensorial. Comportamentos como, o ato de tapar os ouvidos a sons altos ou considerados agradáveis por outras pessoas, também demonstram dificuldade ao visualizar por um período de tempo uma vista agradável, podem refletir em um bloqueio no processo sensorial (Marco, E. et al. 2012).

Dessa forma, a hipersensibilidade auditiva pode ser definida como uma percepção incomum do som, gerando impacto em diferentes momentos do cotidiano. No entanto, é importante ressaltar que esta condição pode ocorrer de diferentes formas. Assim, é possível destacar três principais tipos:

- **Misofonia:** irritabilidade a sons específicos;
- **Fonofobia:** medo de determinados sons;
- **Hiperacusia:** aumento anormal da sensibilidade do som

Além disso, a hipersensibilidade também pode estar associada ao fenômeno auditivo de recrutamento em indivíduos com perda auditiva (COSTA, K. T. L. GIACCHINI, V., CÁCERES-ASSENÇO, A. M., & ARAÚJO, E. S, 2022 p. 3).

Sendo o site National autistic Society, Sensory differences - a guide for all audiences (Sociedade Nacional de Autistas, Diferenças sensoriais - um guia para todos os públicos, 2020), pela dificuldade ao processar estímulos sensoriais apresentada por pessoas no TEA, seus sentidos podem ser super super ou sub-sensíveis, ou ambos em momentos diferentes. Essa diferença influencia como estas pessoas se sentem, agem, podem até mesmo gerar um efeito profundo na vida desta pessoa. Tendo como foco o sentido da audição, suas principais características quanto a super super ou sub-sensibilidade podem ser definidas como:

- **Sub-sensível**

Pessoas no TEA, com esta condição, possuem capacidade auditiva em apenas um ouvido. O outro ouvido se encontra incapacitado de ouvir ou apresenta audição parcial. Por isso, podem não identificar sons específicos.

Através de suportes visuais podem compreender informações verbais, o que traz uma melhor qualidade de vida às pessoas que sofrem desta condição.

- **Supersensível**

Neste caso, o ruído é ampliado, de modo que os sons se tornam distorcidos e confusos. Por possuírem uma audição altamente sensível, muitas vezes não conseguem estar diante de sons repetitivos e considerados normais. Por exemplo, em uma refeição com mais pessoas, o som de mastigar pode dar náuseas em pessoas hipersensíveis.

Estas pessoas têm um alcance auditivo maior do que o normal, fazendo com que tenham a capacidade de ouvir conversas à distância. Todavia, têm dificuldade ao filtrar o ruído externo, o que dificulta sua concentração. Fechar as portas e janelas para reduzir o ruído exterior, pode ajudar a amenizar a sobrecarga sensorial destas pessoas, assim como a utilização de abafadores de ruído, protetores auriculares, ou fones de ouvido para ouvir música.

Nesse contexto, testes psicoacústicos são importantes para definir o diagnóstico da hipersensibilidade auditiva. Por outro lado, os pais que inicialmente observam uma alteração, em geral, suas constatações são precisas por seu convívio constante com a criança. É importante realizar uma análise do processamento auditivo atípico em pessoas no TEA, tornando possível definir tratamentos específicos para compreender o processo do fluxo sensorial auditivo de pessoas com hiper e hipo sensibilidade auditiva, de forma a melhorar a entrada sensorial auditiva, possibilitando a capacidade de escutar e analisar diversos sons recebidos, o que é a base para que exista uma boa comunicação.

2.1.3.8 Estudo sobre cancelamento de ruído

Para compreender a tecnologia de cancelamento de ruído, é importante compreender inicialmente o que é o som e como ele se propaga. Para que ocorra a propagação do som é necessário um meio físico, sólido, líquido ou gasoso, assim ele consegue se mover de um ponto a outro. Uma fonte sonora gera uma vibração, que é

transmitida, por choque, as partículas mais próximas. Esta é transmitida às partículas seguintes através dos choques entre elas. Cabe destacar que o som não se propaga no vazio, devido à ausência de partículas que transmitem as vibrações. (site fq.pt 2022)

Nesse sentido, segundo o site Tectudo (2017), os canceladores de ruído podem ser encontrados em modelos *over-ear*, possuem um formato de concha cobrindo toda a orelha, quanto *in-ear*, que são intra-auriculares. Para compreender o funcionamento do cancelamento de ruído, é importante diferenciar os tipos de controle do ruído externo, que podem ser passivo ou ativo.

O site define o cancelamento de ruído ativo como complexo, e também possui um custo maior, por combinar o uso de materiais para isolamento sonoro com hardware para bloquear ruídos externos virtualmente. Seu sistema anula digitalmente as ondas sonoras que atravessam a concha do fone, criando ondas no sentido oposto e de mesma amplitude que aquelas dos sons externos. Resultando no silêncio que sai pelos alto-falantes, vale ressaltar que o cancelamento de ruído ativo é mais comum em modelos *in-ear*.

Quadro 15: Cancelamento de ruído no modelo in-ear

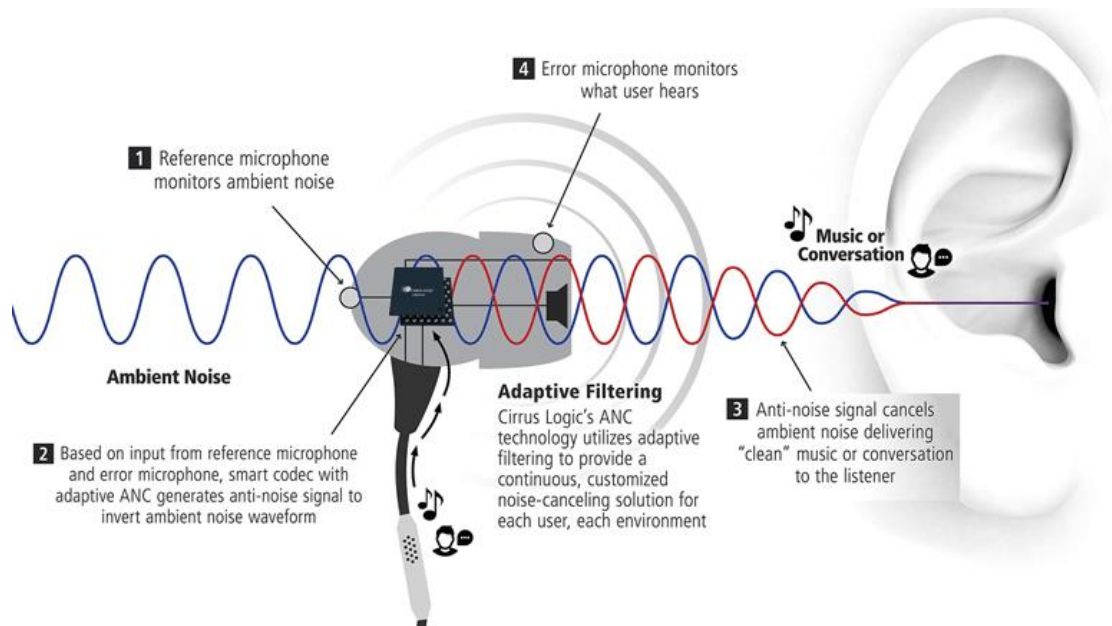


Fonte: <https://www.showmetech.com.br/como-funciona-cancelamento-de-ruído-no-fone/>

Por outro lado, o cancelamento de ruído passivo é simples e possui um custo menor, pois consiste no uso de materiais com melhor acústica, que dificultam a entrada de sons externos, como espumas especiais, couro e concha de material mais espesso. Também é comum em fones de ouvido intra auriculares, pois conseguem

Quadro 16: Cancelamento de ruído em fones intra auriculares

vedar a entrada do ouvido pelas ponteiros de borracha ou silicone que sustentam o dispositivo nos ouvidos.



Fonte: <https://www.showmetech.com.br/melhores-fones-de-ouvido-com-cancelamento-de-ruídos/>

2.1.3.9 Fichas de similares

Para compreender as soluções atuais para a problemática em questão foi realizado um levantamento de produtos similares e suas especificações. Através do levantamento foram criadas fichas de 5 similares com informações sobre o tipo do produto, o material que o compõe, seu peso, sua classificação quanto a redução de ruído e a faixa etária indicada. Nestas fichas também são destacados pontos positivos, negativos e interessantes sobre o produto. A análise de cada produto é descrita após seu respectivo similar.

Quadro 17: Ficha similar 1

Alpine Muffy Kids

Marca: Alpino

Tipo: Concha


Tamanho: 10 cm x 12,4 cm x 17,2 cm

Peso: 260 gramas

Material: Plástico

Faixa etária: 5 a 16 anos

Classificação de redução de ruído: 25 dB



P	Pontos Positivos:
	<ul style="list-style-type: none"> É ajustável e possui um forro macio Dobrável e de fácil transporte Fácil de limpar e durável
N	Pontos Negativos:
	<ul style="list-style-type: none"> Uma única cor no produto, pode não despertar o interesse de crianças O plástico é um material duro que pode ser desconfortável
I	Pontos Interessantes:
	<ul style="list-style-type: none"> Disponível em 5 cores diferentes Vem com uma bolsa de viagem

Fonte: <https://www.alpinehearingprotection.com/products/muffy-kids>

O Alpine Muffy Kids envolve totalmente a região do ouvido externo, tem pontos positivos como o fato de ser ajustável permitindo que seja utilizado por uma ampla faixa etária, outro ponto positivo se da pela característica de ser dobrável tornando seu transporte mais fácil. Cabe ressaltar que a classificação quanto a redução de ruído é de 25 decibéis, sendo um nível que traz um bom conforto ao usuário.(Quadro 17).

Quadro 18: Ficha similar 2

3m Kids Hearing Protection

Marca: 3M

Tipo: Concha

Tamanho: 12 cm x 10 cm x 14,7 cm

Peso: 422 gramas

Material: Almofadas de ouvido acolchoadas e plástico rígido

Faixa etária: 3 a 12 anos

Classificação de redução de ruído: 23db



P **Pontos Positivos:**

- Ajustável
- Harmonia das cores

N **Pontos Negativos:**

- Plástico rígido pode ser desconfortável
- Pesado

I **Pontos Interessantes:**

- Cores modernas e atrativas

Fonte: <https://www.amazon.com/3M-Protection-Children-Adjustable-reduction/dp/B07ZDSNWKT?th=1>

O 3M Kids Hearing Protection é um modelo mais atrativo por sua estética composta de cores vivas e harmônicas entre si. Abrange uma faixa etária menor assim

como uma classificação quanto a redução de ruído interior, o que pode resultar em uma experiência pouco satisfatória (Quadro 18).

Quadro 19: Ficha similar 3

Alpine Muffy Baby infantil

Marca: Alpine Muffy Baby

Tipo: Concha


Tamanho: 8,6 x 10,3 x 14,1 cm

Peso: 178 gramas

Material: Capa em ABS / Acolchoamento em PVC + PU / Faixa de cabeça em poliéster

Faixa etária: recém nascidos até 36 meses

Classificação de redução de ruído: 23dB



P	Pontos Positivos:
	<ul style="list-style-type: none"> Não faz pressão na parte superior da cabeça As conchas são facilmente presas à faixa 2 cliques Várias camadas de espuma redutora de ruído
N	Pontos Negativos:
	<ul style="list-style-type: none"> Grande Não disponível para crianças acima de 36 meses Produto neutro, pouco atrativo
I	Pontos Interessantes:
	<ul style="list-style-type: none"> Faixa de cabeça Material hipoalergênico sustentável

Fonte: <https://babytunesbyvanessa.com/products/fone-com-protacao-auditiva-infantil-alpine-muffy-baby-preto>

O abafador de ruído da Alpine Muffy Baby está disponível apenas para recém-nascidos, apresenta uma boa classificação quanto a redução de ruído, possui cores neutras e pouco atrativas, é leve o que torna seu transporte mais fácil. É composto por uma faixa de cabeça, mas suas proporções são grandes, de modo que pode ser desconfortável para o usuário. Seu ponto interessante se dá por vir acompanhado de uma faixa para fixar o produto e ser composto por material hipoalergênico sustentável (Quadro 19).

Quadro 20: Ficha similar 4

Pluggies Kids

Marca: Alpino

Tipo: Protetor auricular


Tamanho: 2,2 cm x 8,2 cm x 11,9 cm

Peso: 28 gramas

Material: termoplástico hipoalergênico

Faixa etária: 3 a 12 anos

Classificação de redução de ruído: 25 dB



P	Pontos Positivos:
	<ul style="list-style-type: none"> Sedoso macio e extremamente confortável Fácil de limpar e higiênico
N	Pontos Negativos:
	<ul style="list-style-type: none"> Por ser muito pequeno pode causar acidentes, a criança pode colocar na boca e engolir
I	Pontos Interessantes:
	<ul style="list-style-type: none"> Vem com uma bolsa de viagem Termoplástico se molda ao canal auditivo

Fonte: <https://www.alpinehearingprotection.com/products/pluggies>

O Pluggies Kids é um protetor auricular, leve, prático por ser fácil de limpar e transportar, abrange uma boa faixa etária compreendendo a segunda e a terceira infância, e apesar de ser pequeno, sua classificação de redução de ruído é tão boa quanto os modelos do tipo concha. Por outro lado, por ser pequeno pode resultar em acidentes, a criança pode colocar na boca e acabar engolindo, por exemplo (Quadro 20).

Quadro 21: Ficha similar 5

Confort Earmuff Kids

Marca: Earmuff Kids

Tipo: Concha

Tamanho: 16 cm x 17 cm x 7 cm

Peso: 110 gramas

Material: Plástico ABS e espuma

Faixa etária: 0 a 2 anos

Classificação de redução de ruído: 31 dB



P **Pontos Positivos:**

- Leve
- Resistente a impactos

N **Pontos Negativos:**

- Plástico rígido pode ser desconfortável
- Por ser grande pode ser desconfortável para crianças

I **Pontos Interessantes:**

- Maior redução de ruído

Fonte: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2162282454-protetor-ouvido-bebs-abafador-infantil-confort-earmuff-kids>

O Confort Earmuff Kids, é um produto desenvolvido especificamente para bebês, indicado para crianças na primeira infância, por isso, priorizando o bem estar do bebê, apresenta uma redução de ruído maior. Possui uma resistência maior a impactos, porém é grande e rígido podendo causar desconforto (Quadro 21).

2.1.3.10 Estudo sobre impressão 3D

A impressão 3D tem possibilitado diversos benefícios à sociedade, não apenas no campo da computação, mas também em muitas áreas do conhecimento. Esta

tecnologia tem se destacado por ser muito promissora, devido ao seu grande campo de aplicabilidade e suas vantagens, como o aumento da produtividade e a relação de custo e benefício, evidenciando-se por ser uma ótima alternativa na criação de protótipos, nos mais diversos ramos de atividade (PAIVA, NOGUEIRA, 2021).

Esse tipo de impressão ocorre pela adição sucessiva de material, através de camadas, seguindo predefinições do modelo tridimensional da peça, que são fornecidas por um sistema computacional (VOLPATO *apud* Marco, 2022, p.63). A impressão 3D também pode ser definida pela criação de um objeto físico através da impressão, camada sobre camada, de um modelo ou desenho digital em 3D (SCHWAB *apud* Marco, 2022, p. 63). Marco ainda ressalta em sua obra que este processo ocorre através da modelagem tridimensional da peça a ser confeccionada, em software de desenho assistido por computador, CAD (Computer Aided Design). Em seguida, utilizando um software de planejamento, são determinadas as especificações da fabricação, assim, o modelo 3D da peça é fatiado, definindo as regiões que irão receber o material, em cada camada. Com as especificações definidas no fatiamento, a impressora deposita o material em um local específico, em uma base, formando uma camada inicial. Logo após, outra camada é formada, sobre a primeira, aderindo a essa, o processo vai criando diversas camadas sobrepostas até que se obtenha a composição total do objeto (BUHAGIAR, 2022).

No Brasil, a tecnologia tridimensional tem sido de extrema importância por possibilitar a reconstrução de peças que foram danificadas no incêndio do Museu Nacional, que aconteceu em setembro de 2018. A criação de réplicas em impressão 3D é possível, pois, pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) desenvolveram um método para reproduzir em tamanho real peças do acervo do museu (Thomé *apud* Thiago e Cássio, 2021). O pesquisador do INT/PUC-Rio, Jorge Lopes, ainda afirma que o acervo irá ressurgir do pó, literalmente, pois, a matéria prima utilizada na criação das réplicas em impressão 3D é o pó de nylon (PAIVA, NOGUEIRA, 2021).

As principais tecnologias de impressão 3D, podem ser classificadas pelo princípio de processamento do material na construção das camadas. Podem ser classificadas em fotopolimerização em cuba, extrusão de material, jateamento de material, jateamento de aglutinante, fusão de leito de pó, adição de lâminas, e deposição com energia direcionada. Levando em conta que essas tecnologias são de

utilização industrial, classificadas pela norma ISO-ASTM 52900 (2015) (BUHAGIAR, 2022).

Nesse contexto, é correto afirmar que o tipo de material utilizado varia de acordo com a tecnologia utilizada pela impressora 3D. Esses materiais podem ser de diversos tipos como: plástico, nylon, cerâmica, cera, bronze, aço inoxidável, titânio, madeira, vidro, dentre outros. Estes são comercializados como filamento sólido, resina líquida ou em pó (PAIVA, NOGUEIRA, 2021).

Tabela 1: Tipos de tecnologias de Impressão 3D

Tipos de tecnologias de impressão 3D		
<p>Filamento Fundido (FDM ou FFF)</p>	<p>O material é aquecido até que esteja semilíquido, para ser depositado na bandeja pelo extrusor da impressora 3D. São utilizados termoplástico como filamentos. As peças são resistentes mas necessitam de acabamento.</p>	
<p>Esteriolitografia (SLA)</p>	<p>Utiliza-se resina em estado líquido. A plataforma de construção é mergulhada no material, então é aplicada uma luz ultravioleta, direcionada por espelhos, camada por camada. Essa luz endurece o material gerando uma peça de alta precisão e um melhor acabamento. Utiliza-se resina em estado líquido.</p>	
<p>Processamento de Luz Digital (DLP)</p>	<p>Também utiliza-se resina em estado líquido. Uma luz digital é gerada apenas uma vez para gerar uma camada, dependendo do tamanho do objeto a ser impresso. Se o objeto for grande, são gerados vários flashes de luz. Considerada mais rápida que a SLA.</p>	
<p>Sinterização Seletiva a Laser (SLS)</p>	<p>Utiliza-se materiais em pó, que podem ser nylon, cerâmica, areia de fundição etc. Com um laser de alta potência, o material é aquecido e sinterizado. Não necessita de suportes para o apoio do modelo durante a sua fabricação. Pode imprimir peças complexas com um excelente acabamento.</p>	

O processo mais de impressão 3D de baixo custo é o FDM, produz modelos, protótipos funcionais e peças em termoplásticos padrão, com um alto desempenho. Cabe ressaltar que é a única tecnologia de impressão 3D profissional que utiliza termoplásticos de categoria de produção por isso, as peças produzidas são inigualáveis em termos de resistência mecânica, térmica e química. Os filamentos utilizados para impressão 3D mais comuns são PLA, ABS, PETG (PET, PTT), Nylon, os flexíveis TPE, TPN e TPC e o PC, mas suas características técnicas se resumem em resistência, durabilidade e custo (MARCOS; CLAUDIO; GRITTEN, 2017).

O Polietileno Tereftalato (PET) é um dos plásticos mais utilizados no mundo, por ser utilizado em garrafas de água e de refrigerantes se torna o mais conhecido pela população. O PET possui algumas características positivas relevantes como o fato de ser um poliéster, transparente, brilhante, leve que possui uma boa performance de design além de uma facilidade de moldagem, o que proporciona alta resistência mecânica e química além de ter barreiras para gases e odores, essas características justificam uso mais disseminado. Cabe ressaltar que o PET “bruto” não é indicado para ser usado em impressão 3D, mas seu derivado polietileno tereftalato modificado com glicol, denominado PETG, é considerado como uma alternativa entre o PLA e o ABS onde é mais durável e flexível que o PLA, e mais fácil de imprimir do que o ABS (MARCOS; CLAUDIO; GRITTEN, 2017 op. cit.).

2.1.3.11 Biomimética

Na década de 1970, surge o termo Biomimética (em inglês Biomimicry). Criado pelo casal John Todd e Nancy Jack-Todd, em conjunto com o grupo The New Alchemy Institute. Este grupo defendia que as necessidades humanas fundamentais poderiam utilizar soluções sustentáveis através do estudo da ecologia, biologia e da abordagem de sistemas bio-cibernéticos. Destacando assim a intenção de compreender a natureza e desenvolver uma relação de harmonia entre o mundo idealizado pelos homens e o mundo natural (ARRUDA, 2017)

A Teoria da Complexidade surge no século XX, através de avanços nas áreas da física e meteorologia. Nesse contexto, pesquisadores notaram a necessidade de compreender melhor os fenômenos naturais por serem parte de um universo mais abrangente. Compreendeu-se que até mesmo mínimas alterações nas condições iniciais de um determinado sistema poderiam gerar um estado completamente diferente no mesmo, por suas diversas interações entre as partes envolvidas. Ou seja, não se pode isolar fenômenos ou sistemas do ambiente que os compõem, pois isso pode resultar em grandes desequilíbrios do cenário inicial (RATTES; QUEIROZ; BARBOSA; 2017) .

Considerando o cenário da complexidade, o design desenvolve um projeto levando em conta que seu resultado se torna uma parte inseparável do sistema. Os componentes que são inseridos artificialmente no sistema são peças-chave para realizar uma interação com o mundo. Por isso, o design trabalha em conjunto essas peças serão integradas ao sistema, pois são como um microssistema inserido em outro maior (RATTES; QUEIROZ; BARBOSA; 2017).

Dessa forma, é correto afirmar que os estudos no campo da complexidade possibilitaram uma visão mais ampla da forma de analisar os problemas humanos, estes estudos influenciaram diversas ferramentas contemporâneas de auxílio ao projeto, sendo a Biomimética uma delas. A Biomimética é definida como um campo que se originou da ciência, visando o estudo dos fluxos e lógicas da natureza como inspiração para solução de problemas de design (RATTES; QUEIROZ; BARBOSA; 2017).

A Biomimética é um campo emergente da ciência que visa o estudo dos fluxos e lógicas da natureza como princípio e inspiração para a solução de problemas de design. Ela possibilita uma melhor compreensão da ordem natural das coisas resultando em uma melhor adaptação do homem ao meio (BENYUS, 1997).

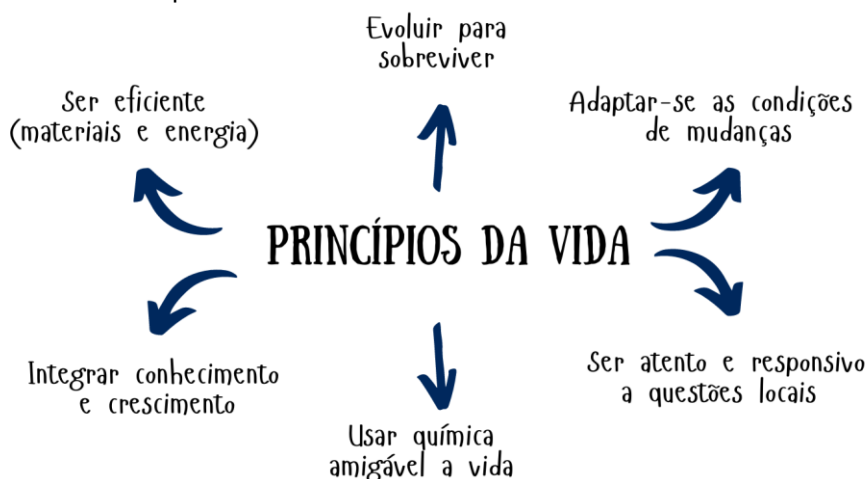
Quadro 22: A natureza como modelo, medida e mentora



Fonte: Biomimética (BENYUS, 1997)

Dessa forma, a Biomimética adota uma visão que envolve uma análise detalhada de princípios responsáveis pela sustentabilidade, que são utilizados em conceitos fundamentais do projeto. Assim, em 2004, foram definidos uma série de princípios visando a melhoria de processos em diversas áreas da atuação humana, estes foram denominados como Princípios da vida. Posteriormente, em 2011, o Biomimicry Institute 3.8, aprimoraram estes princípios, que impactam não somente o produto como também seu efeito no meio em que está inserido.

Quadro 23: Princípios da Vida



Fonte: Design & Complexidade (ARRUDA, A. 2017)

Os princípios da vida são ensinamentos de design através da natureza com o objetivo de integrar e otimizar estratégias do projeto para assim criar condições favoráveis à vida. Nesse contexto, visam o desenvolvimento de modelos e estratégias inovadoras, com parâmetros de sustentabilidade que tornam mais fácil a orientação pela natureza.

Atualmente, a Biomimética ainda não possui uma metodologia definida. No entanto, o Biomimicry Institute 3.8, desenvolve formas de sistematizar os processos biomiméticos no meio natural, aplicando os Princípios da Vida em metodologias não lineares. Estas são aplicadas em ciclos contínuos e repetidos, buscando um aumento gradual quanto a complexidade através de especificações no avanço das etapas.

O Biomimicry Thinking, segue quatro fases que podem ser usadas de duas maneiras, Biologia para o design ou Desafio de biologia. Neste projeto, o método aplicado é Desafio de biologia, tendo início com a definição da problemática, como apresentada anteriormente, a problemática em questão tem como foco o impacto da hipersensibilidade sonora em crianças no TEA. Em seguida, ocorre a busca por uma solução inspirada na natureza.

Neste contexto, foram selecionadas 2 espécies de borboletas e 1 espécie de mariposa, como inspiração estética para o projeto, por suas cores únicas e o formato de suas asas. Essas 3 espécies são listadas com suas respectivas classificações científicas, e suas análises quanto ao seu papel no projeto.

Quadro 24: *Junonia coenia*

Junonia coenia

Reino: Animalia

Classe: Insecta

Ordem: Lepidoptera

Família: Nymphalidae

Gênero: Junonia

Espécie: *Junonia coenia*

Fonte: https://animaldiversity.org/accounts/Junonia_coenia/

A *Junonia Coenia* é nativa do continente americano, pode ser encontrada no sul do Canadá, em grande parte dos Estados Unidos, em Cuba e no México. Vive em biomas como campos, prados e dunas costeiras. Em sua fase adulta a coloração das suas asas é marrom com três imagens de olhos por asa, um na parte superior e dois nas asas posteriores, ainda possui duas bordas laranja nas asas posteriores, sua coloração é harmônica, composta por cores vivas e vibrantes (Quadro 25). A envergadura de suas asas varia entre 4 a 6 cm. Por estar presente na natureza em grande abundância, não é classificada como uma espécie em extinção (Critney, H. 2002)

Quadro 25: *Automeris io*

Automeris io

Reino: Animalia

Classe: Insecta

Ordem: Lepidoptera

Família: Saturniidae

Gênero: Automeris

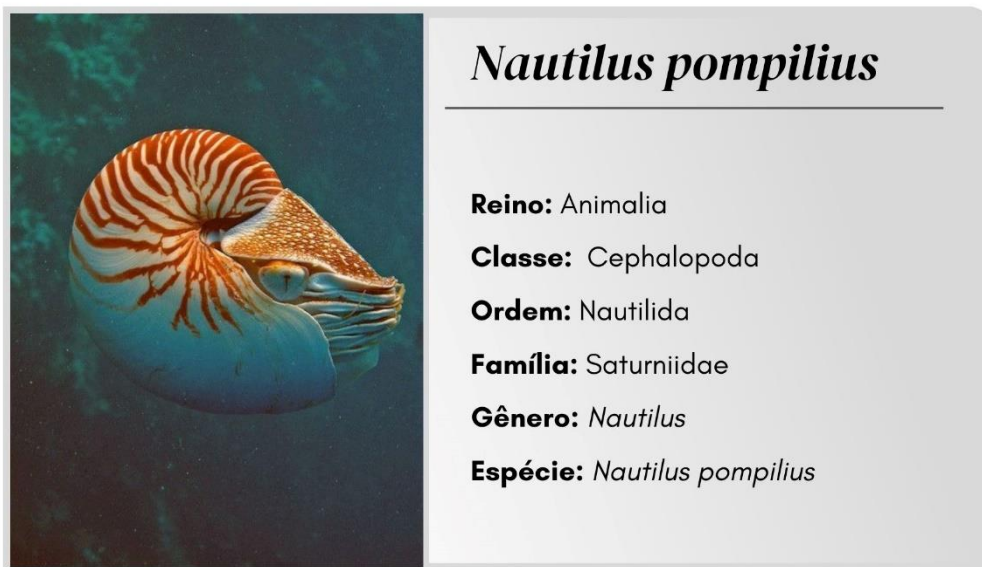
Espécie: *Automeris io*

Fonte: https://animaldiversity.org/accounts/Automeris_io/

A *Automeris io* pode ser encontrada no Estados Unidos, no México e na Costa Rica, é uma espécie de clima temperado que pode ser encontrada em diversos habitats. Em sua fase adulta, é considerada uma mariposa de médio a grande porte, a envergadura de suas asas é de 5 a 9 cm. Esta mariposa apresenta dimorfismo sexual em sua coloração, pois as asas anteriores dos machos possuem uma cor amarelada, enquanto as asas posteriores das fêmeas são amareladas ou marrom escuro, além disso, as fêmeas podem ter asas posteriores mais pontiagudas. Seu tempo de vida dura em média 7 a 14 dias (Miner, A. 2014).

Estas três espécies selecionadas possuem colorações únicas, com cores vibrantes e harmônicas, sendo consideradas importantes fontes de inspiração para a seleção das cores utilizadas no projeto. Ademais, foram selecionados 3 tipos de conchas como fonte de inspiração para a estrutura física do produto. Assim como as espécies apresentadas até então, esses tipos de concha são listados e analisados em sua respectiva ordem.

Quadro 26: Nautilus Pompilius

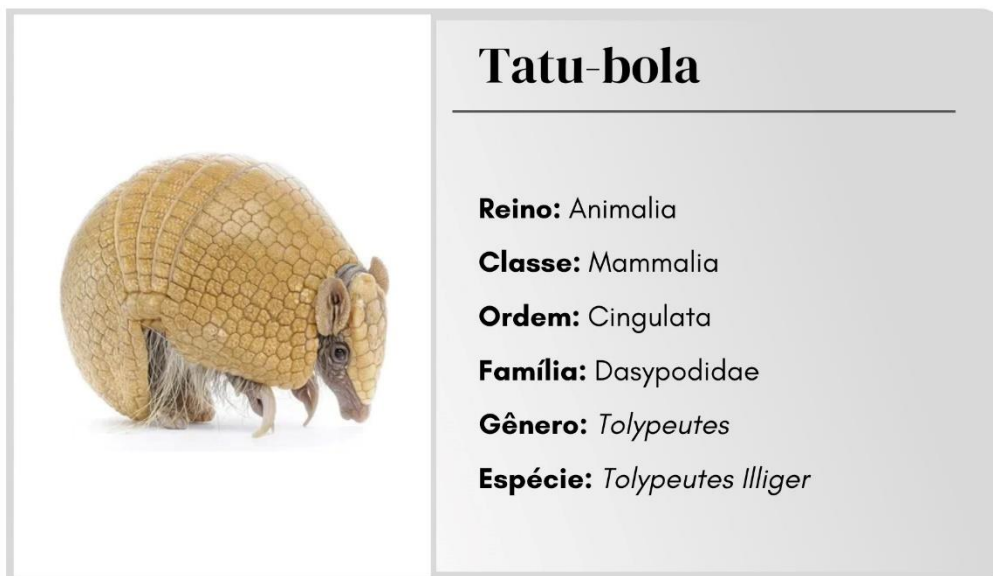


Fonte: https://animaldiversity.org/accounts/Nautilus_pompilius/

O *Nautilus pompilius* é um tipo de molusco que pode ser encontrado no Oceano Pacífico, vivem nas profundezas do oceano, especificamente em locais com até 500 metros de profundidade. Essa espécie pode crescer até o comprimento de 20 cm, sua concha possui um padrão marrom e branco, dentro desta concha, o animal cria câmaras que aumentam à medida que ele cresce e ocupa a câmara mais externa,

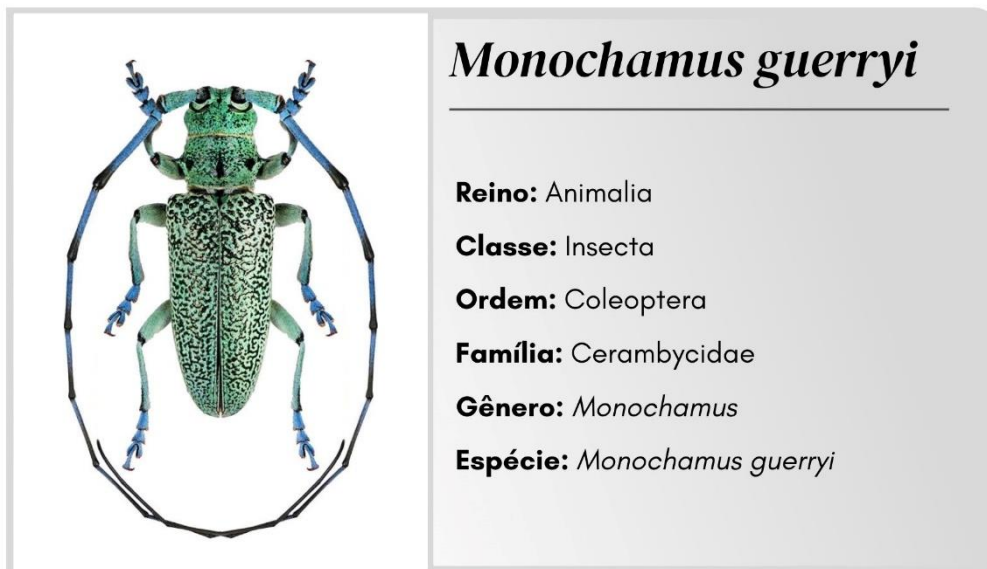
quando adultos podem ter cerca de 30 dessas câmaras (Quadro 28). Possui uma importância positiva para os humanos pois sua concha é revestida em seu interior por madrepérola, um material altamente resistente, que desperta o interesse de pesquisadores que buscam descobrir como este material é feito naturalmente (Goetz, B. 2000).

Quadro 27: *Tolypeutes*



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/tatu-bola.htm>

Os tolypeutes, ou tatus-bola, são nativos da América do Sul, em países como Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai, estão presentes em pastagens, pântanos perto de florestas secas ou áreas de savana. O comprimento total de seu corpo é de 30 cm com um comprimento de calda de 6,4cm. Sua coloração é castanho escura, possui uma carapaça grossa de couro que é segmentada em 3 partes (Quadro 28). É um animal peculiar por conseguir fechar sua concha completamente ao redor de seu corpo, além disso, sua concha impede a perda de calor de seu corpo (Ellis, E. 1999).

Quadro 28 *Monochamus guerryi*

Fonte: <https://i.pinimg.com/originals/93/fd/7e/93fd7e253eafcdde9d877ca190ed8361.jpg>

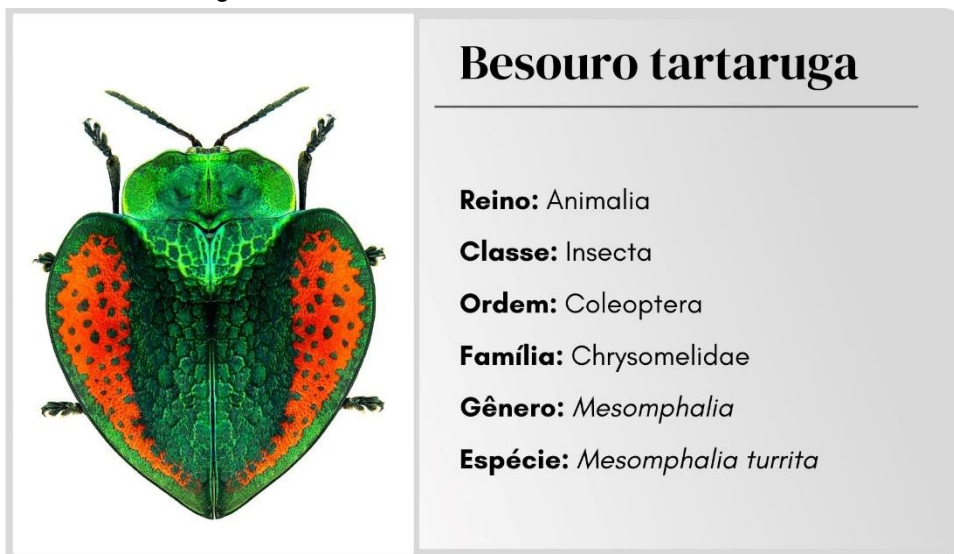
O *Monochamus guerryi* é o nome científico de um grupo de Lamiinae, também chamados de besouros de chifres longos e cabeça chata (Quadro 29). São naturais da Ásia, principalmente encontrados na China e na Tailândia (LAMIINAE. 2011).

Quadro 29: *Tectocoris diophthalmus*

Fonte: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/201948-Tectocoris-diophthalmus>

O *Tectoris diophthalmus* é um inseto que possui um formato de um escudo arredondado e convexo de cores vivas em um tom metálico, ele cresce até 20 mm. São comumente conhecidos como percevejos Hibiscus Harlequin ou percevejos Cotton Harlequin, as fêmeas são laranjas com manchas turquesa brilhantes (Quadro 30), e os machos são azuis e vermelhos brilhantes (SPIGELMAN. Ruth, 2019).

Quadro 30: Besouro Tartaruga



Fonte: <https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/stomanud.htm>

A subfamília Cassidinae é composta de besouros conhecidos popularmente como besouros-tartaruga, nome dado devido ao formato de seus élitros, que são asas anteriores com um formato córneo, conferindo rigidez e proteção para as asas membranosas posteriores, que são utilizadas para voo e são mais frágeis (Quadro 31). Além disso, alguns desses besouros possuem uma camada de quitina que é transparente, resultando em uma ampla variedade de cores pela luminosidade do local em que se encontram, ou da época do ano. Podem ser encontrados em diversas regiões do mundo, principalmente em regiões tropicais e exceto em regiões polares (FÜRST, 2018).

Quadro 31: *Cetonia aurata*

Besouro das rosas

Reino: Animalia

Classe: Insecta

Ordem: Coleoptera

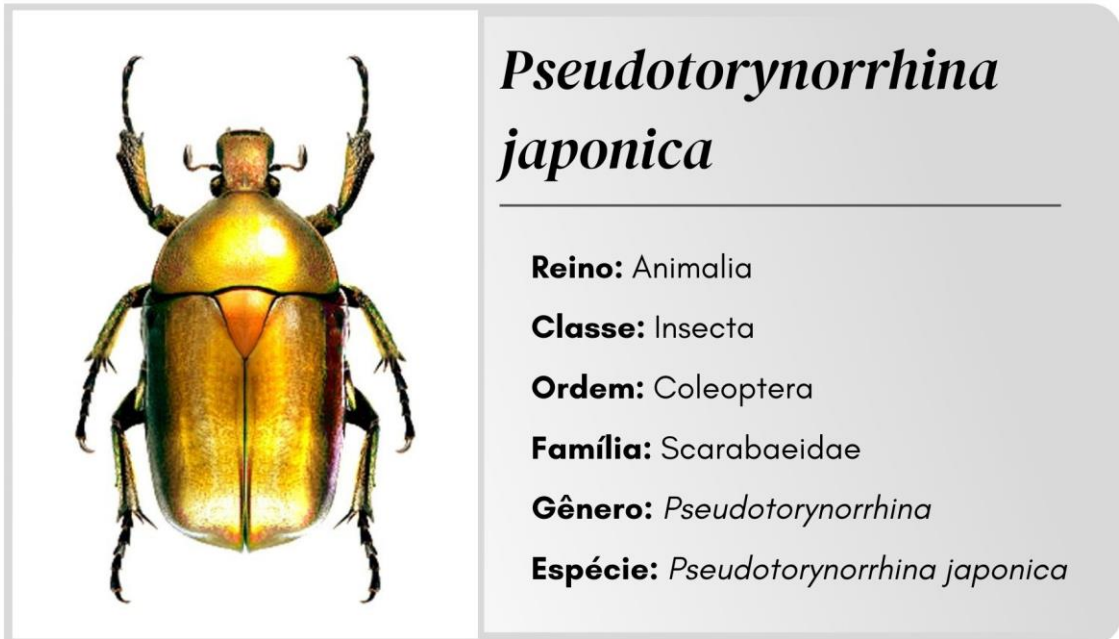
Família: Scarabaeidae

Gênero: *Cetonia*

Espécie: *Cetonia aurata*

Fonte: <https://i.pinimg.com/originals/f7/03/c0/f703c04e7193b18e702ede9c82bc0e4e.jpg>

Cetonia aurata é o nome científico do besouro das rosas, é um inseto de 0,75 cm de comprimento, possui uma coloração verde metálica em sua estrutura. O seu diferencial se dá por seu escutelo em formato de V (Quadro 32). A área entre as caixas das asas em formato de V, é denominada escutelo, que pode apresentar diversas linhas e marcas pequenas, irregulares e brancas. A parte inferior do besouro possui uma cor acobreada e a região superior varia em tons de bronze, cobre, violeta, azul, preto ou cinza (PICTUREINSECT, 2023).

Quadro 32: *Pseudotorynorrhina*

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/7951736822930359/>

O besouro zangão, ou *pseudotorynorrhina japônic*a, também chamado de kanabun, é uma grande espécie de besouro do gênero *pseudotorynorrhina* (Quadro 33). Este inseto pode apresentar uma variação entre as cores preto, verde ou laranja (PICTUREINSECT, 2023).

Quadro 33: Percevejo-Picasso



Fonte: <https://i.pinimg.com/originals/75/75/cc/7575cc665c370f4e31da2d9b0fc576ef.jpg>

O Percevejo de Picasso é encontrado na África, o padrão de cores presente em sua estrutura se assemelha aos padrões de cores do Cubismo, o que origina seu nome. São insetos fitófagos, se alimentam de seiva de plantas através da probóscide, que é um mecanismo adaptado para perfuração e sucção, o que é uma característica dos insetos da ordem Hemiptera (MORAIS, 2014).

Quadro 34: *Tatuzinho*



Fonte: <https://www.mdig.com.br/?itemid=14917>

O Tatuzinho é um crustáceo da mesma família do camarão, e pertence à ordem dos Isópodos. Sua espécie, denominada cientificamente como *Armadillidium vulgare*, tem origem no mediterrâneo, mas pode ser encontrada em diversas regiões do mundo. Seu habitat natural são solos calcários de zonas úmidas, mas prefere locais próximos à costa marítima. O seu tórax é composto de 7 segmentos, cada um com um par de patas, o abdômen é formado por 5 segmentos que se prolongam por um par de urópodes e um télson. É um crustáceo que pode crescer até 18 mm de comprimento, e possui uma coloração cinza ardósia. Com um corpo arredondado, um exoesqueleto com vários segmentos, o que permite que seu mecanismo de defesa consista em enrolar seu corpo como uma bola e permanecer imóvel (Quadro 35). Um fato interessante sobre essa espécie se dá por seu sangue azulado, pois é composto de ferro ao invés da hemoglobina (Aur, 2017).

Quadro 35: Caranguejo Calico



Caranguejo Calico

Reino: Animalia

Classe: Malacostracans

Ordem: Decapoda

Família: Hepatidae

Gênero: Hepatus

Espécie: *Hepatus epheliticus*

Fonte: <https://bugguide.net/node/view/414464/tree>

O caranguejo calico é um crustáceo que possui uma carapaça oval e larga, que se estreita na extremidade posterior, medindo 8cm. A sua cor é um bege claro com grandes manchas marrom-avermelhadas na carapaça e nas pernas. Possui pequenos espinhos nas margens laterais e garras largas, planas com 3 a 4 dentes na crista (Quadro 35). Este caranguejo é encontrado em regiões de Golfo, no fundo de areia ou em áreas com lama (BOWLING, 2012).

Quadro 36: Caranguejo Fantasma



Cranguejo fantasma

Reino: Animalia

Classe: Malacostracans

Ordem: Decapoda

Família: Ocypodidae

Gênero: Ocypode

Espécie: *Ocypode quadrata*

Fonte: <https://fotonatural.photoshelter.com/image/I0000DC0Ahd.iRgw>

O caranguejo fantasma, ou Maria farinha, é um crustáceo comum em zonas entre marés de praias arenosas tropicais e subtropicais (Quadro 36). Apresentam uma grande variedade de comportamentos e respostas aos estímulos ambientais, sendo um bioindicador em regiões de praias arenosas, pois sua presença indica que a areia do ambiente é limpa (SILVEIRA, 2016).

2.1.3.12 Estudo sobre materiais

Tendo a Biomimética como um dos pilares do projeto, é fundamental um estudo sobre materiais a serem utilizados, visando um menor impacto no meio ambiente e buscando um maior conforto para o usuário. Neste estudo, destaca-se as vantagens da utilização de materiais sustentáveis que são fundamentais para a prototipação do produto final.

- **Lã de PET**

A espuma de poliuretano é fabricada pela reação entre um polioli e o isocianato, em sua reação entre os gases emitidos pela composição final está o tolueno, que é extremamente tóxico, além de levar centenas de ano para ser eliminado do meio ambiente. Sua fabricação ocorre sem adição de resinas, produzindo a lã de PET em um processo totalmente limpo, resultando em um produto reciclado e 100% reciclável, contribuindo para a redução dos impactos ambientais gerados pelas embalagens plásticas que são a matéria prima principal do produto. Além disso, ela adequa-se perfeitamente aos critérios da certificação ambiental LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Tratando-se do desempenho térmico, a lã de PET pode ser utilizada em subcobertura de telhados e na fachada de edifícios, impedindo a transmissão do calor para o interior da edificação, reduzindo o consumo de energia com ar-condicionado, também demonstra alto desempenho em isolamento acústico de ambientes (SERRANO, Pablo, 2019).



Figura 1: Lã de PET

Fonte: <https://www.artesana.com.br/produto/painel-la-de-pet-branca-1200x600x50>

Além de ecologicamente correto, é um material hipoalergênico, dispensando o uso de máscaras e luvas para o seu manuseio. A Lã de PET é altamente resistente à umidade, por isso é um material que evita a formação de fungos e impede a proliferação de micro-organismos. Demonstra alta resistência pois não sofre deformação nem deterioração com o passar do tempo. Possui fácil higienização por ser lavável, e é um material leve sendo de fácil armazenamento (SERRANO, Pablo, 2019 op. cit.).

- **Tecido de algodão**

Sendo uma fibra natural, é considerado sustentável, por se decompor rapidamente e com mais facilidade do que as fibras sintéticas. Também traz conforto para o usuário, devido as suas fibras flexíveis e sua textura, além de ser resistente às traças e insetos.



Figura 2- Tecido de algodão

Fonte: <https://www.milfiostecidos.com.br/voil/tecido-cambraia-voil-de-algodao-azul>

2.2 Imersão em profundidade

Nesta etapa são utilizadas ferramentas do Design Thinking para compreender melhor o usuário e suas necessidades presentes em sua rotina. Assim, através do caderno de sensibilização e de “um dia na vida”, são coletadas informações sobre crianças que estão no TEA, com o objetivo de compreender seu universo e suas necessidades.

2.2.1 Cadernos de sensibilização

O caderno de sensibilização é uma ferramenta do Design Thinking utilizada para obter informações sobre pessoas e seus universos, de modo que se obtenha dados dos usuários sem interferir em suas ações (VIANNA, M. et.all. 2012). Para este projeto, foi desenvolvido um caderno de sensibilização (Anexo 2), para coletar dados sobre a hipersensibilidade de crianças no TEA quanto a texturas, cores e sons, assim como informações sobre a rotina da criança para compreender melhor suas necessidades.

Assim, o caderno foi enviado a duas mães de crianças que estão no TEA, para preservar a identidade destas são utilizados os pseudônimos mamãe Canguru e mamãe coruja, foi encaminhado para as mães em forma de PDF, via redes sociais. A coleta de dados foi realizada do dia 16 ao dia 28 de outubro de 2022. Os dados levantados através do caderno foram organizados em forma de infográfico, e são apresentados com suas respectivas análises.

Gráfico 11: Infográfico Mamãe Canguru



Fonte: Mamãe Canguru

Um ponto positivo a ser observado nos dados fornecidos pela Mamãe Canguru, é o fato de a criança não ser tão afetada pela hipersensibilidade sonora, pois gosta de sons como música, TV ligada, som das folhas ao vento no quintal, assobio e estalar a língua. Os únicos sons que causam algum desconforto na criança são sons muito altos e inesperados, como o liquidificador e a furadeira. Já quanto a preferência da criança por cores e texturas, ele gosta de cores vibrantes e texturas de paredes e da terra, e

texturas relacionadas a sujeira ou que deixem as mãos grudentas, como o smile, são desagradáveis para ele.

Gráfico 12: Infográfico Mamãe Coruja



Fonte: Mamãe Coruja

No infográfico da Mamãe Coruja, a forma como a hipersensibilidade afeta a criança é observada de uma forma diferente, por não apresentar preferência por certos sons, por algumas texturas serem desagradáveis para a criança, ele acaba por desenvolver uma alimentação seletiva, onde apenas consome alimentos com uma textura específica. Um ponto em comum observado no infográfico anterior, são os principais sons que são desagradáveis para a criança, sendo definidos por barulhos extremamente altos. O fato de gostar de todos os tipos de cores é um ponto interessante.

2.2.2 Um dia na vida

Esta ferramenta realiza uma simulação da vida do usuário ou situação estudada. Ou seja, o desenvolvedor do projeto deve assumir o papel do usuário por um determinado período, que pode durar um dia ou mais dependendo do tema abordado. A simulação incentiva o desenvolvedor do projeto a assumir um ponto de vista diferente e interagindo com os contextos e pessoas com os quais o usuário convive no dia a dia (VIANNA, M. et.all. 2012).

Com as informações coletadas no caderno de sensibilização sobre a rotina das crianças no TEA e como elas lidam com a hipersensibilidade no cotidiano, foram elaborados dois infográficos para representar como é um dia na vida destas crianças. As informações coletadas são apresentadas com suas respectivas análises em sequência.

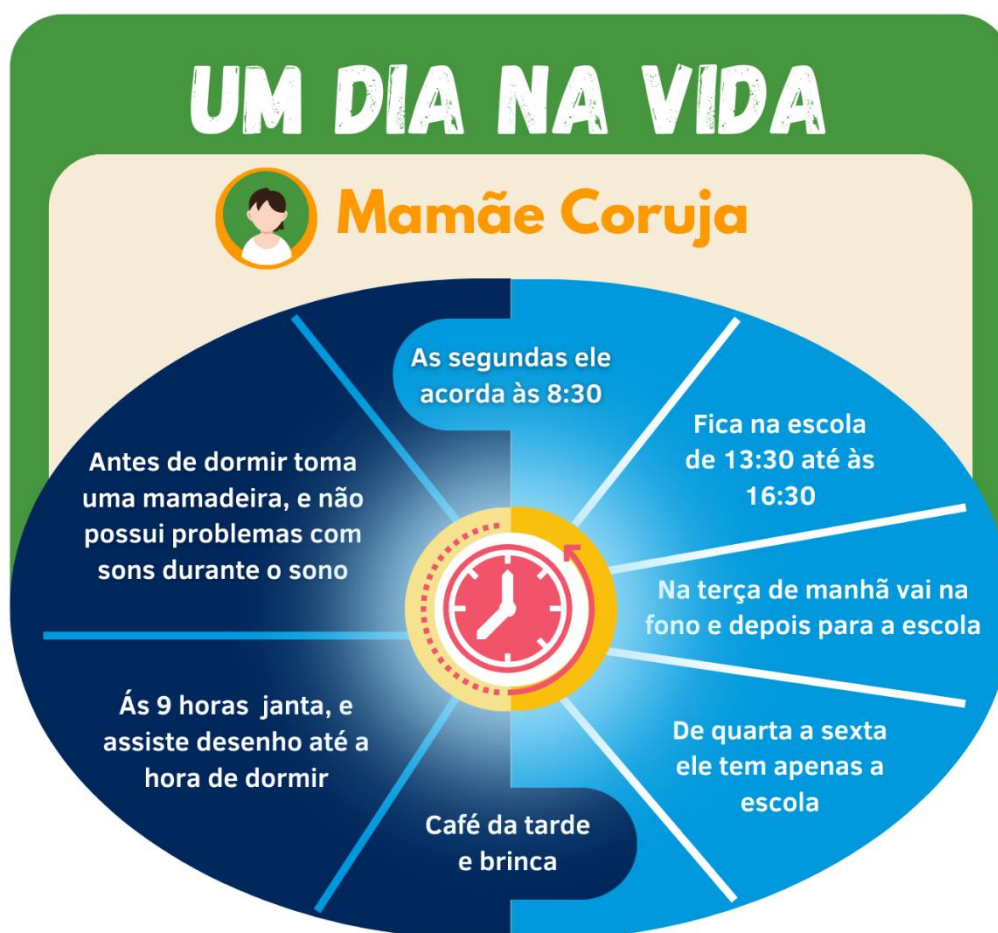
Gráfico 13: Infográfico Um dia na vida descrito pela Mamãe Canguru



Fonte: Mamãe Canguru

O infográfico (Quadro 33) representa um dia na vida da criança, ilustrando uma rotina tranquila onde ela realiza suas atividades, tem seu tempo para brincar e mantém sua rotina alimentar. Uma observação importante a cerca dessa rotina é o fato de a criança apresentar dificuldade para relaxar ao dormir, no entanto quando relaxa dorme a noite toda.

Gráfico 14: Infográfico Um dia na vida descrito pela Mamãe Coruja



Fonte: Mamãe Coruja

Neste segundo infográfico, a Mamãe Coruja descreve a rotina semanal da criança, onde observa-se uma rotina mais específica. A mãe ainda ressalta que a criança segue sua rotina à risca, em caso de quebra desta ele fica incomodado, nervoso e chora, algumas vezes chora até chegar ao ponto de vomitar. Após o café da tarde brincar com dinossauros, animais ou quebra-cabeças. Constata-se então a importância da rotina para a criança, de modo que ela se sinta confortável e

tranquila, assim como ir a fonoaudióloga uma vez por semana é fundamental para o desenvolvimento da criança.

3 ANÁLISE E SÍNTESE

Com as informações coletadas são desenvolvidos os insights, que são organizados em padrões como forma de auxílio compreensão do problema e do contexto no qual está inserido (VIANNA, M. et.all. 2012 p.65). Esta análise é fundamental para o desenvolvimento da etapa seguinte, pois os dados coletados e organizados são as principais ferramentas utilizadas para propor soluções precisas e inovadoras.

3.1 Cartões de insight

São uma síntese dos dados das Pesquisas Exploratória, Desk e em Profundidade, apresentada e dividida em cartões com o objetivo de facilitar consulta e o manuseio das informações. Contém um título para classificar a informação quanto a seu tema, em conjunto com o texto original coletado na pesquisa e a fonte (VIANNA, M. et.all. 2012 p.66).

Quadro 37: Cartões de Insight 1

CARTÕES DE INSIGHT

<p>Tema: Autismo Título: Frequência</p> <p>Pode afetar qualquer pessoa, independente de nacionalidade, etnia ou grupo socioeconômico, entretanto, é 4 vezes mais comum no gênero masculino do que no gênero feminino.</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (FEIJAO, 2021)</p>	<p>Tema: Autismo Título: Características</p> <p>O TEA é caracterizado pelo comprometimento qualitativo no desenvolvimento da comunicação social e pela presença de comportamentos e/ou interesses restritos e repetitivos</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013)</p>	<p>Tema: Autismo Título: Sons incômodos</p> <p>Desconforto causado por: Sons altos, vozes de pessoas falando, máquinas, sons inesperados</p> <p>Fonte: Pesquisa Exploratória</p>
<p>Tema: Autismo Título: Níveis do Autismo</p> <p><u>Nível 1 (leve):</u> auto-funcionamento</p> <p><u>Nível 2 (moderado):</u> necessitam de assistência mas conseguem ter um pouco de independência</p> <p><u>Nível 3 (severo):</u> necessitam de apoio significativo.</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (clinicaeureka.com.br)</p>	<p>Tema: Hipersensibilidade Título: Experiências sensoriais</p> <p>Pessoas no espectro autista, geralmente são hipersensíveis a altas frequências sonoras, multidões ou temperatura. Por isso evitam experiências sensoriais.</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (fonte real)</p>	<p>Tema: Hipersensibilidade Título: Reações</p> <p>A hipersensibilidade se dá pelas inúmeras informações sensoriais recebidas através dos sentidos. Indivíduos no TEA tentam impedir a entrada de sons que não os satisfaçam, vedando os ouvidos com as mãos.</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (fonte real)</p>

Fonte: Imersão Preliminar

Quadro 38: Cartões de Insight 2

CARTÕES DE INSIGHT

<p>Tema: Hipersensibilidade Título: Tipos</p> <p><u>Misofonia</u>: irritabilidade a sons específicos; <u>Fonofobia</u>: medo de determinados sons; <u>Hiperacusia</u>: aumento anormal da sensibilidade do som</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (fonte real)</p>	<p>Tema: Hipersensibilidade Título: Impacto</p> <p>A dificuldade ao processar estímulos sensoriais apresentada por pessoas no TEA, acaba influenciando como elas se sentem, agem, podem até mesmo gerar um efeito profundo na vida desta pessoa.</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (National autistic Society, 2020)</p>	<p>Tema: Infância Título: Criança</p> <p>O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), afirma que o período compreendido até os 12 anos de idade incompletos, é aquele onde o indivíduo ainda é considerado uma criança.</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (BRASIL, 1990)</p>
<p>Tema: Infância Título: 1ª, 2ª e 3ª infância</p> <p>A primeira infância é compreendida no período cronológico que ocorre do nascimento até os 3 anos, a segunda infância ocorre dos 3 aos 6 anos, e a terceira infância ocorre dos 6 aos 12 anos.</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (PAPALIA E FELDMAN, 2013)</p>	<p>Tema: Infância Título: Desenvolvimento</p> <p>Durante a terceira infância, déficits no desenvolvimento da linguagem voltada para a comunicação, destacam-se em crianças com TEA.</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (ROCHA, 2021)</p>	<p>Tema: Infância Título: Crescimento Cognitivo</p> <p>"o crescimento cognitivo que ocorre durante a terceira infância permite à criança desenvolver conceitos mais complexos e ganhar compreensão e controle emocional".</p> <p>Fonte: Pesquisa Desk (Pelissari (2006, p. 37))</p>

Fonte: Imersão Preliminar

Quadro 39: Cartões de Insight 3

CARTÕES DE INSIGHT

<p>Tema: Impressão 3D Título: Sustentabilidade</p> <p>Instituições têm conciliado a reciclagem de plásticos e a tecnologia da Impressão 3D para criar soluções sustentáveis.</p> <p>Fonte: Estudo sobre impressão 3D (FELIX, FYLLIPE, 2020)</p>	<p>Tema: Impressão 3D Título: Diferencial</p> <p>O diferencial da impressão 3D se ocorre por sua versatilidade e possibilidade de criação de praticamente qualquer geometria imaginável a uma escala micrométrica.</p> <p>Fonte: Estudo sobre impressão 3D (FELIX, FYLLIPE, 2020)</p>	<p>Tema: Biomimética Título: Sustentabilidade</p> <p>Adota uma análise detalhada de princípios responsáveis pela sustentabilidade</p> <p>Fonte: Biomimética (BENYUS, 1997)</p>
<p>Tema: Biomimética Título: Princípios da vida</p> <p>São ensinamentos de design através da natureza com o objetivo de integrar e otimizar estratégias do projeto para assim criar condições favoráveis à vida.</p> <p>Fonte: Biomimética (BENYUS, 1997)</p>	<p>Tema: Biomimética Título: Teoria da Complexidade</p> <p>Não se pode isolar fenômenos ou sistemas do ambiente que os compõem, pois isso pode resultar em grandes desequilíbrios do cenário inicial</p> <p>Fonte: Biomimética (RATTES; QUEIROZ; BARBOSA; 2017)</p>	<p>Tema: Biomimética Título: Desafio de biologia</p> <p>Identificar a problemática, busca de uma solução inspirada na natureza, abstrair a ideia do conceito, emulação, e validação das hipóteses.</p> <p>Fonte: Biomimética (BENYUS, 1997)</p>

Fonte: Imersão Preliminar

Quadro 40: Cartões de Insight 4



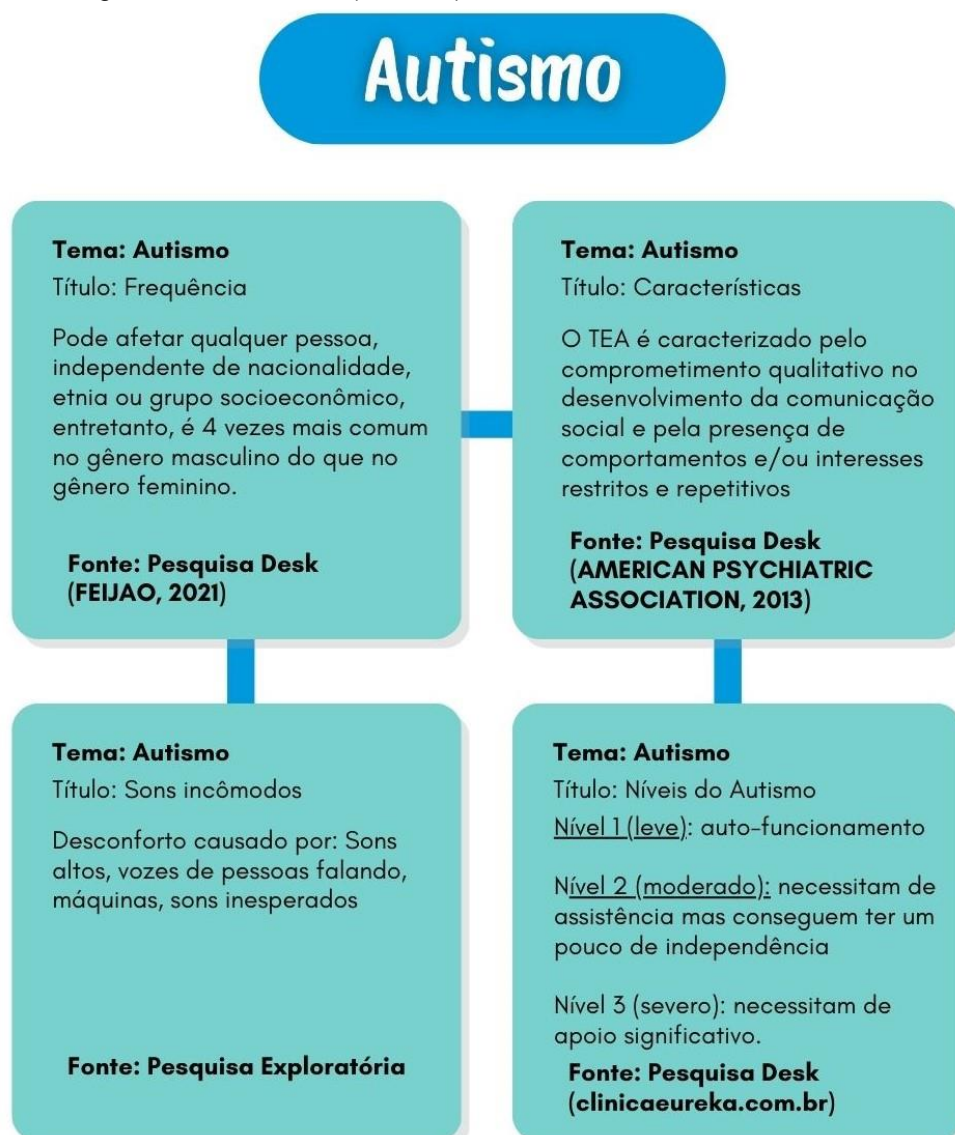
Fonte: Imersão Preliminar

Nos cartões são destacadas informações sobre o autismo, a hipersensibilidade sonora e a terceira infância, que são de extrema importância no desenvolvimento de uma solução que satisfaça as necessidades da criança. Também são destacadas informações sobre abafadores de ruído e a impressão 3D, que são fundamentais para o desenvolvimento da estrutura física do produto. Cabe ressaltar também que a Biomimética é importante para uma análise do ciclo de vida do produto e do material que o compõe, através dela mantém-se o foco na sustentabilidade e nos princípios da vida para utilizar a natureza como inspiração e obter uma solução inovadora.

3.2 Diagrama de afinidades

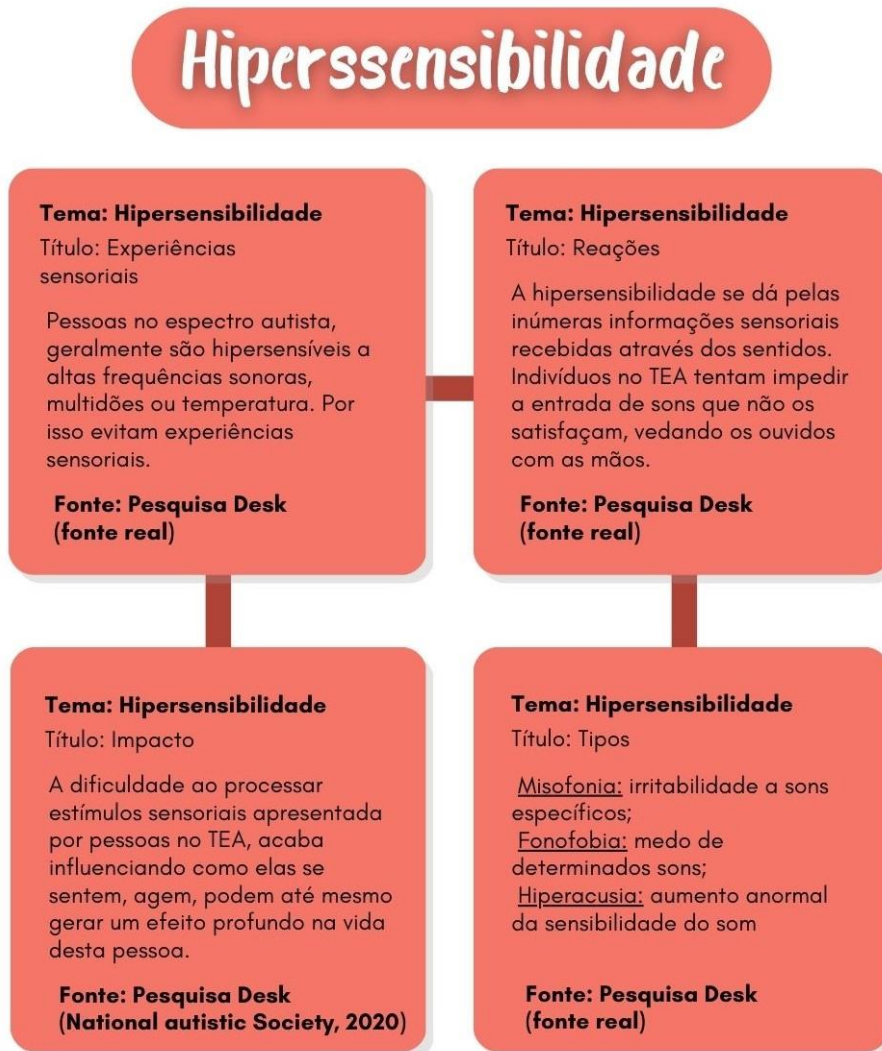
O Diagrama de afinidades é uma forma de organizar os cartões de insights em grupos por afinidade, similaridade, dependência ou proximidade, assim são obtidas informações que delimitam o tema abordado (VIANNA, M. et.all. 2012 p.72). Nesse contexto, os cartões são classificados por cores e temas, sendo separados em seis grupos diferentes.

Gráfico 15: Diagrama de Afinidades (Autismo)



Fonte: Imersão Preliminar

Gráfico 16: Diagrama de Afinidades (Hipersensibilidade)



Fonte: Imersão Preliminar

Gráfico 17: Diagrama de Afinidades (Abafadores)



Fonte: Imersão Preliminar

Gráfico 18: Diagrama de Afinidades (Impressão 3D)



Fonte: Imersão Preliminar

Gráfico 19: Diagrama de Afinidades (Biomimética)




Fonte: Imersão Preliminar

Através do Diagrama de Afinidades tem se uma visão melhor dos tópicos essenciais para o desenvolvimento do produto. A organização disposta em grupos com os principais temas do projeto é fundamental para manter o foco para que se obtenha resultados almejados.

3.3 Personas

Personas são personagens fictícios, construídos através da síntese de comportamentos observados entre consumidores com perfis extremos. Representam as motivações, desejos, expectativas e necessidades, reunindo características mais comuns no grupo (VIANNA, M. et.all. 2012 p.81). Sendo assim, foram criadas 4 personas que abrangem a faixa etária do público-alvo do projeto, bem como suas necessidades.

Quadro 41: Persona 1



Patrícia, 28 anos
(Técnico de enfermagem)

Patrícia tem 28 anos e está em fase final de diagnóstico tardio de autismo, também possui hipersensibilidade auditiva.

Ela destaca que sons de motores como moto, caminhões, aspirador de pó, liquidificador geram incômodos nela.

Ao utilizar abafadores de ruído, em locais onde há muito barulho, consegue ficar por mais tempo no local como em festas, por exemplo. No entanto, observa que alguns abafadores são pesados e desconfortáveis.

Fonte: Pesquisa Exploratória

Quadro 42: Persona 2



Carlos, 24 anos (Irmão)

Carlos tem 24 anos, e convive com um irmão que está no espectro autista.

Ele observa que seu irmão demonstra dificuldade ao realizar interações sociais. Por sua hipersensibilidade sonora, sons como o som de muitas pessoas falando ao mesmo tempo e barulhos de várias coisas ao mesmo tempo, são incômodos para seu irmão.

Carlos considera que a hipersensibilidade sonora gera um grande impacto na vida de pessoas no TEA, por isso considera importante o uso de abafadores de ruído para amenizar os efeitos da hipersensibilidade sonora em pessoas no TEA.

Fonte: Pesquisa Exploratória

Quadro 43: Persona 3



Valéria, 40 anos (Professora)

Valéria tem 40 anos, é professora e convive com alunos no espectro autista.

Possui um bom conhecimento sobre o TEA, bem como suas características e necessidades. Trabalha com crianças na terceira infância (entre 6 e 12 anos).

Observa que crianças no TEA apresentam sensibilidade a vozes altas. Considera de muita importância a utilização de abafadores de ruído, pois além de acalmar podem melhorar o interesse do aluno nas aulas.

Fonte: Pesquisa Exploratória

Quadro 44: Persona 4



Camila, 45 anos
(Cuidadora de crianças especiais)


Camila tem 45 anos e é cuidadora de crianças especiais. Sendo assim, possui um bom conhecimento sobre o TEA e suas características.

Ela convive com uma criança que está no espectro autista que apresenta pouca dificuldade ao realizar interações sociais. Observa que esta criança apresenta sensibilidade a sons muito agudos.

Considera importante utilizar estampas lúdicas para que a criança se adapte melhor ao uso de abafadores de ruído

Fonte: Pesquisa Exploratória

Quadro 45: Persona 5



Gustavo, 23 anos
(Professor)


Gustavo tem 20 anos, se identifica como agênero, está no TEA, e trabalha como professor.

Ao utilizar um abafador de ruído destaca que seus pontos positivos são amenização da tensão causada pela hipersensibilidade aos sons incômodos e a possibilidade de poder ter concentração nas coisas do dia a dia. E os pontos negativos são a ausência de praticidade do produto não permitindo o uso por muito tempo e por não abafar de maneira tão satisfatória.

A hipersensibilidade sonora faz com que tenha sensibilidade a ruídos e sons altos no geral.

Fonte: Pesquisa Exploratória

Quadro 46: Persona 6



Júlio, 21 anos
(Estudante)


Júlio tem 20 anos, é estudante e convive com duas crianças que estão no TEA.

Possui um conhecimento intermediário sobre o TEA e suas características. Assim destaca que qualquer tipo de som, independente de grave ou agudo, que esteja em um volume acima do comum é extremamente incômodo, para as crianças com as quais convive, o incômodo é tamanho que chega ao ponto delas chorarem.

Dessa forma, ressalta que a hipersensibilidade sonora gera um grande impacto na vida dessas crianças.

Fonte: Pesquisa Exploratória

Quadro 47: Persona 7



Janete, 24 anos
(Estudante de Psicologia)

Valéria tem 24 anos, é estudante de psicologia e tem contato com crianças no TEA, que estão na segunda infância (entre 3 e 6).

Por possuir um bom conhecimento sobre o TEA, observa que as crianças que convive, não sofrem tanto com a hipersensibilidade sonora, são sensíveis apenas a barulhos inesperados como portas batendo e objetos caindo.

Ela afirma que os abafadores de ruído ajudam com o alívio do estresse pelo barulho, mas por ser um objeto estranho e grande algumas crianças podem ter medo de usá-los.

Fonte: Pesquisa Exploratória

3.4 Mapa conceitual

O mapa conceitual consiste em uma visualização gráfica que tem como objetivo simplificar e organizar visualmente dados complexos de campo, em diferentes níveis de profundidade e abstração, ilustrando as conexões entre os dados para que se possa obter mais informações obtidas na fase de Imersão (VIANNA, M. et.all. 2012 p.74). No mapa conceitual, são apresentadas informações sobre o público-alvo, restrições para o projeto, materiais, a função do produto e seu diferencial.

Quadro 48: Mapa Conceitual



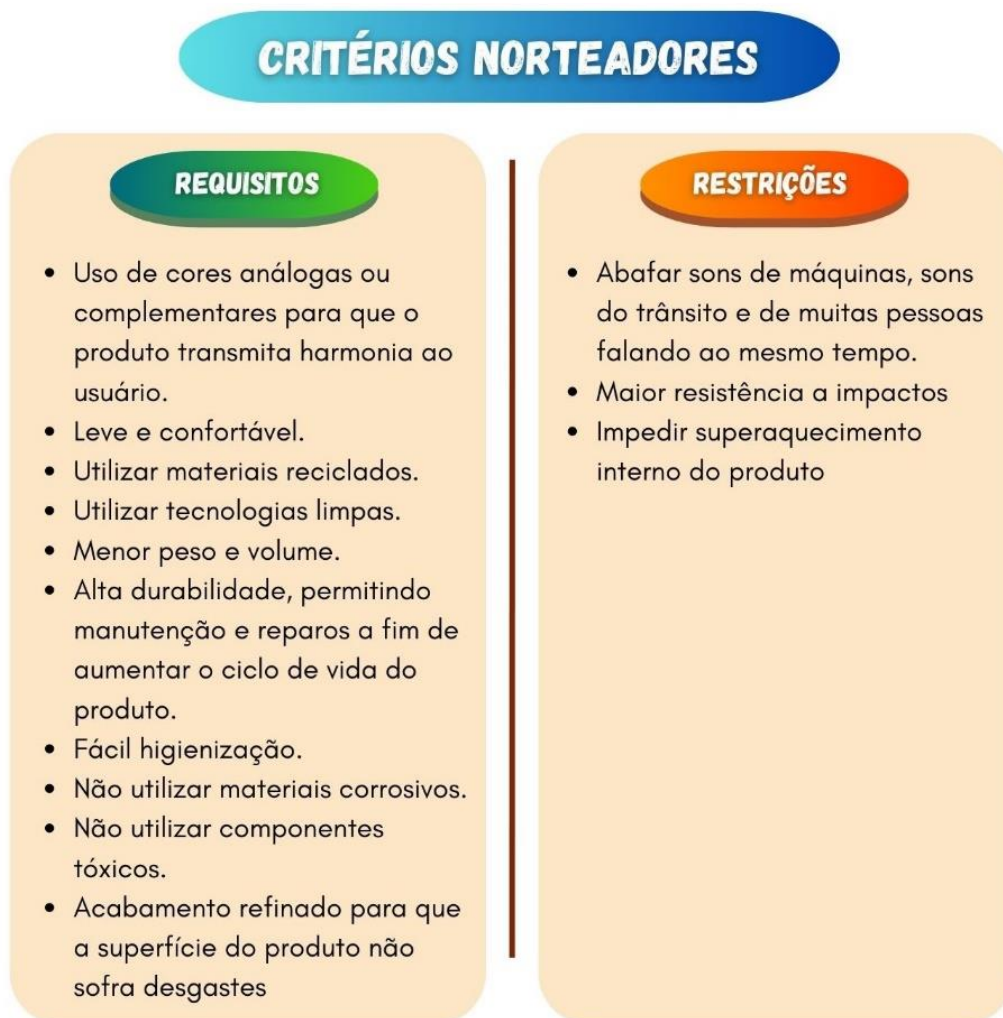
Fonte: Imersão

3.5 Critérios norteadores

São critérios para coordenar o desenvolvimento do projeto, destacando aspectos que devem manter o foco ao longo de todas as etapas do desenvolvimento da solução. São definidos pela análise dos dados coletados e pelo objetivo determinado para o projeto. Assim, são fundamentais para a determinação dos limites

do projeto e do seu verdadeiro propósito (VIANNA, M. et.all. 2012 p.79). Nesse contexto, foram determinados critérios, que são divididos em requisitos e restrições que serão utilizados como parâmetros para o desenvolvimento do produto.

Quadro 49: Critérios Norteadores



Fonte: Mapa Conceitual

4 IDEAÇÃO

A Ideação é a fase que visa gerar ideias inovadoras para solucionar a problemática do projeto, para isso, são utilizadas ferramentas de síntese criadas na fase de análise para aguçar a criatividade e gerar soluções que atendam as necessidades do usuário (VIANNA, M. et.all. 2012 p.99). Esta fase é crucial para o desenvolvimento do produto, pois com os resultados obtidos através dela é possível desenvolver a fase de Prototipação.

4.1 Brainstorming

Brainstorming é uma forma de se obter um grande número de ideias em um curto espaço de tempo, sendo um processo que busca estimular a criatividade mantendo o foco no objetivo do projeto (VIANNA, M. et.all. 2012 p.101). Nesta etapa, foi realizado um estudo de formas, tendo como inspiração as espécies selecionadas na fase de Descoberta do Biomimicry Thinking.

Nautilus pompilius

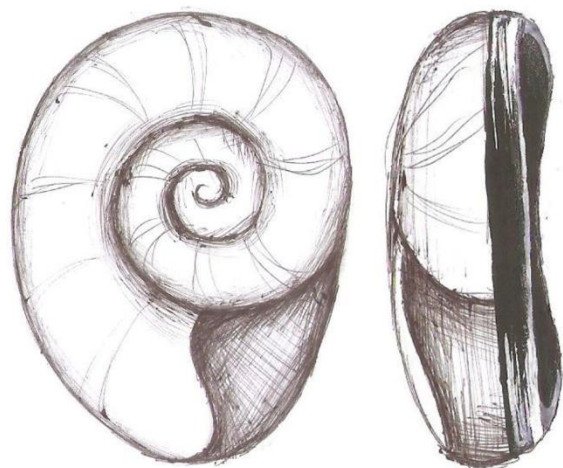


Figura 3- Formato 1
Fonte: Autoral

A primeira forma é inspirada na estrutura externa da concha do *Nautilus pompilius*, com o intuito de transmitir beleza e conforto ao usuário apesar de seguir o formato padrão de fones de ouvido do tipo concha (Figura 3).

Nautilus pompilius

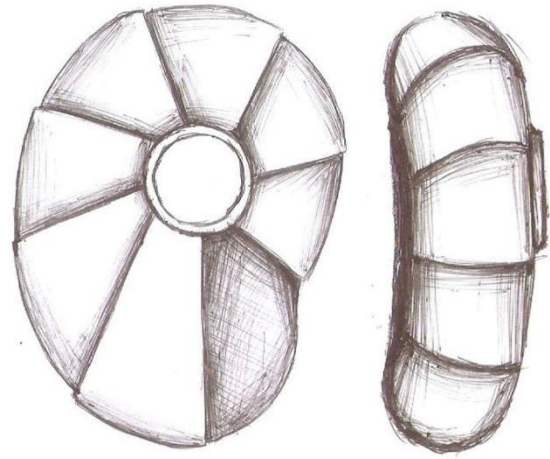
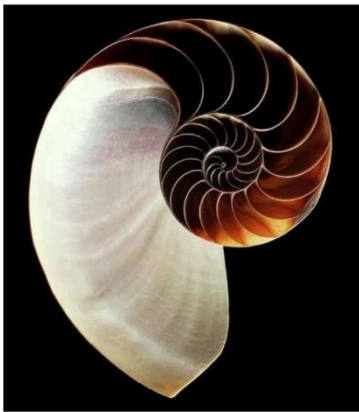


Figura 4- Formato 2

Fonte: Autoral

Esta forma é inspirada na estrutura interna de uma concha do *Nautilus pompilius*, pois sua estrutura é formada por diversos segmentos, inspirando um formato retrátil para o produto. Além disso, é um formato inovador por fugir dos padrões de fones de ouvido, pois sua função retrátil permite conforto e praticidade ao usuário (Figura 4).

Automeris io

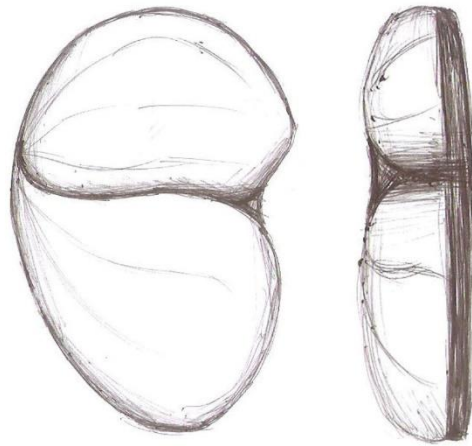


Figura 5: Formato 3
Fonte: Autoral

Um formato inspirado nas asas da borboleta *Automeris io*, resultando em uma estrutura retrátil e minimalista, com uma área maior para a composição estética do produto (Figura 5).

Tolypeutes

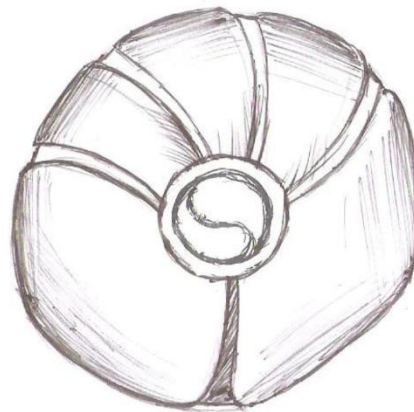


Figura 6: Formato 4
Fonte: Autoral

Um formato inspirado no Tatu-bola (*Tolypeutes*), quando se retrai no formato de uma bola para se proteger, o formato se baseia na estrutura de sua carapaça e em seus segmentos.

Tolypeutes

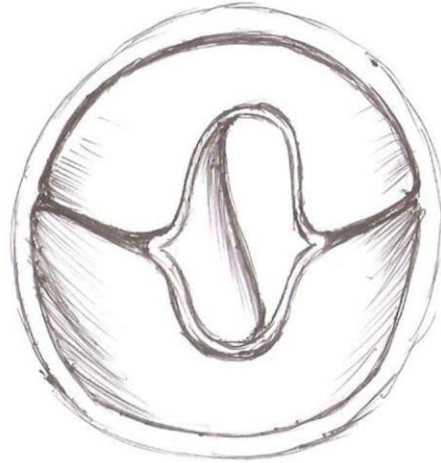


Figura 7: Formato 5
Fonte: Autoral

O formato 5 é inspirado na vista frontal do tatu-bola quando retraído, seguindo o padrão da junção de sua cabeça com o rabo buscando uma estética inovadora, seguindo o padrão de fones de ouvido do tipo concha (Figura 7).

Tolypeutes



Figura 8 - Formato 6
Fonte: Autoral

Ainda tendo como inspiração o tatu-bola, o formato 6 é baseado na vista posterior, destacando os segmentos da sua carapaça (Figura 8).

Tolypeutes



Figura 9 - Formato 7

Fonte: Autoral

O formato 7 é baseado na vista lateral do tatu-bola, destacando os segmentos e sua carapaça (Figura 8).

Tolypeutes

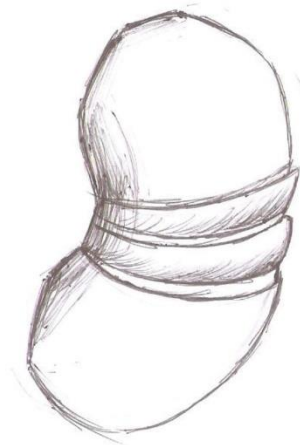


Figura 10 - Formato 8

Fonte: Autoral

O formato 8 busca uma estrutura ergonômica visando trazer mais conforto para o encaixe na orelha. Este formato também é inspirado no tatu-bola, inspirado na estrutura de sua carapaça em sua posição normal, quando não se sente ameaçado (Figura 10).

Cetonia Aurata

Figura 11 - Formato 9

Fonte: Autoral

Tendo como inspiração a *Cetonia Aurata*, o formato 9 é baseado no exoesqueleto do inseto, criando um formato que une sua estrutura com suas patas, gerando um formato diferente dos convencionais fones de ouvido (Figura 11).

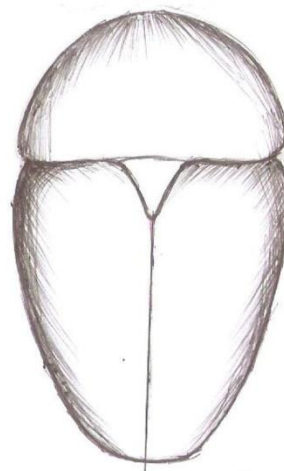
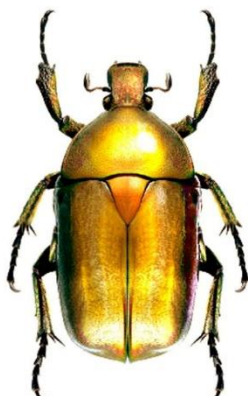
**Pseudotorynorrhina
japonica**

Figura 12 - Formato 10

Fonte: Autoral

O formato 10 é inspirado no exoesqueleto do *Pseudotorynorrhina japonica*, buscando um formato minimalista e inovador (Figura 12).

Sphaerocois annulus



Figura 13 - Formato 11
Fonte: Autoral

O Percevejo Picasso é uma ótima fonte de inspiração por seu padrão de cores diferenciado e sua estrutura física, por isso o formato 11 é inspirado nessa estrutura, buscando uma estética minimalista que permite variações personalizadas para os usuários (Figura 13).

Dryocampa rubicunda

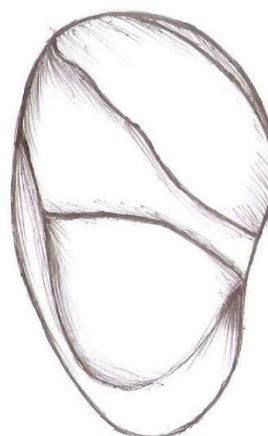


Figura 14 - Formato 12
Fonte: Autoral

A mariposa rosa do bordo é um inseto encantador, que possui um padrão de cores fascinante, assim, o formato 12 é inspirado no padrão de cores desta mariposa, seguindo um formato que possa proporcionar conforto ao usuário (Figura 14).

Hepatus epheliticus

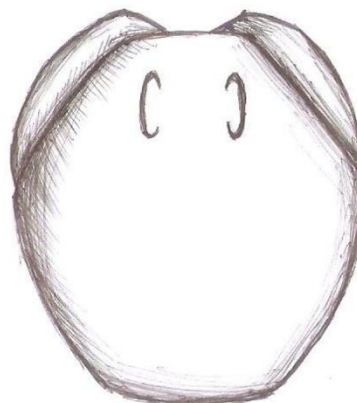


Figura 15 - Formato 13

Fonte: Autoral

O formato 13 é inspirado no crustáceo *Hepatus epheliticus*, quando se retrai para de camuflar na areia, o formato representa sua estrutura e suas pinças, com a representação de seus olhos para tornar o formato mais divertido para seus usuários (Figura 15).

Hepatus epheliticus

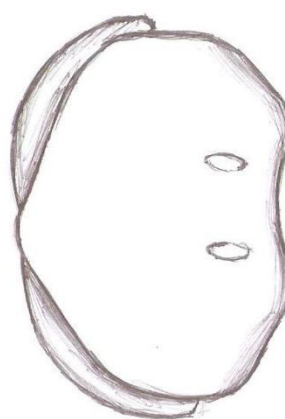
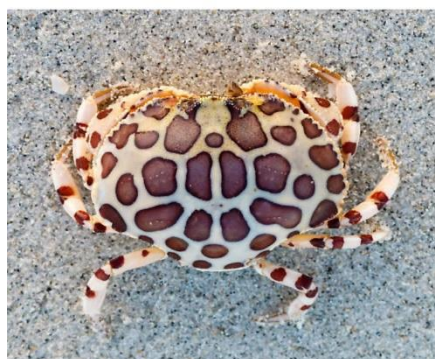


Figura 16 - Formato 14

Fonte: Autoral

Também inspirado no *Hepatus epheliticus*, o formato 14 é inspirado na estrutura física do crustáceo, com suas patas formando uma estrutura que encaixe atrás da orelha do

usuário, visando algo prático sendo apenas de encaixe, e fazendo um apelo divertido com a representação dos olhos do animal (Figura 16).

Armadillidium vulgare

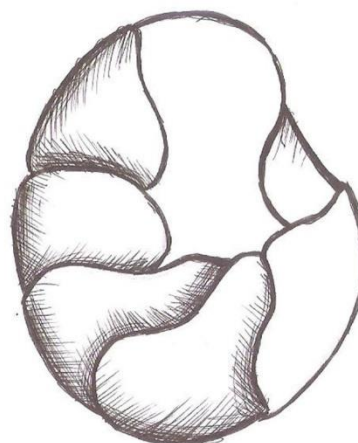


Figura 17 - Formato 15

Fonte: Autoral

O Formato 15 é inspirado no Tatuzinho de Jardim quando está semifechado, destacando os segmentos de sua carapaça com uma estética inovadora (Figura 17).

Monochamus guerryi

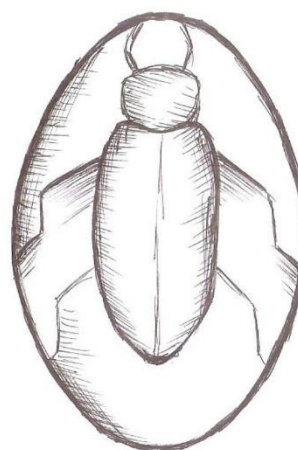


Figura 18 - Formato 16

Fonte: Autoral

O *Monochamus guerryi*, ou besouro de chifres longos e cabeça chata, é a inspiração para o formato 16, pois este une a estrutura corporal do inseto com suas antenas longas, resultando em um formato oval, utilizando o formato de suas patas para fazer um detalhe estético (Figura 18).

Ocypode quadrata

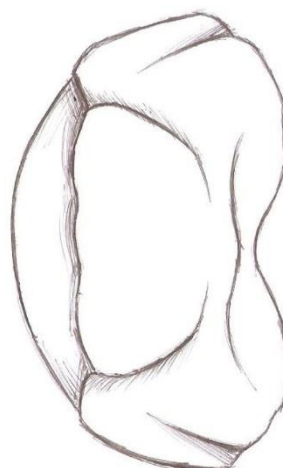


Figura 19 - Formato 17
Fonte: Autoral

O Caranguejo Fantasma, inspira um formato ergonômico para que se obtenha um encaixe mais confortável ao ser colocado na orelha do usuário. Sua composição estética é baseada na forma como o caranguejo se retrai para se camuflar na areia, de um ponto de vista frontal (Figura 19).

Ocypode quadrata



Figura 20 - Formato 18
Fonte: Autoral

Assim como o formato 17, o formato 18 tem sua composição estética baseada na forma como o caranguejo se retrai para se camuflar na areia, de um ponto de vista superior, representando a estrutura da carapaça do animal em conjunto com suas pinças e suas patas. (Figura 20).

Dentre todos os formatos estudados, foram selecionados um total de 9 formatos para a etapa de geração de alternativas. Estes são elaborados em desenhos dos produtos finais.

4.3 Geração de alternativas

Nesta etapa, os formatos são desenvolvidos em desenhos elaborados, que representam os componentes do produto, permitindo uma visão ampla de sua estrutura, facilitando assim, a avaliação para a seleção das opções mais viáveis para o produto. Todas as alternativas foram desenvolvidas com skins, para que o usuário possa personalizá-lo como preferir.

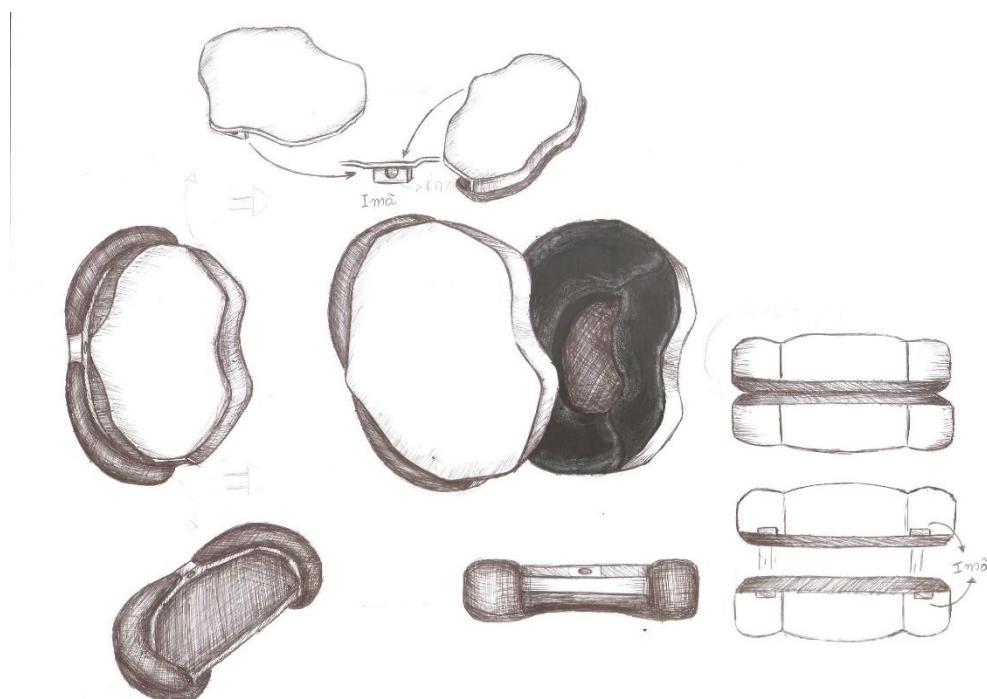


Figura 21 - Alternativa 1
Fonte: Autoral

A primeira alternativa é desenvolvida a partir do formato 14, tendo como base o caranguejo calico. O modelo é desenvolvido visando a praticidade do produto, com a função de encaixe na orelha, evitando o arco superior posto sobre a cabeça, comum em muitos fones do tipo concha (Figura 21).

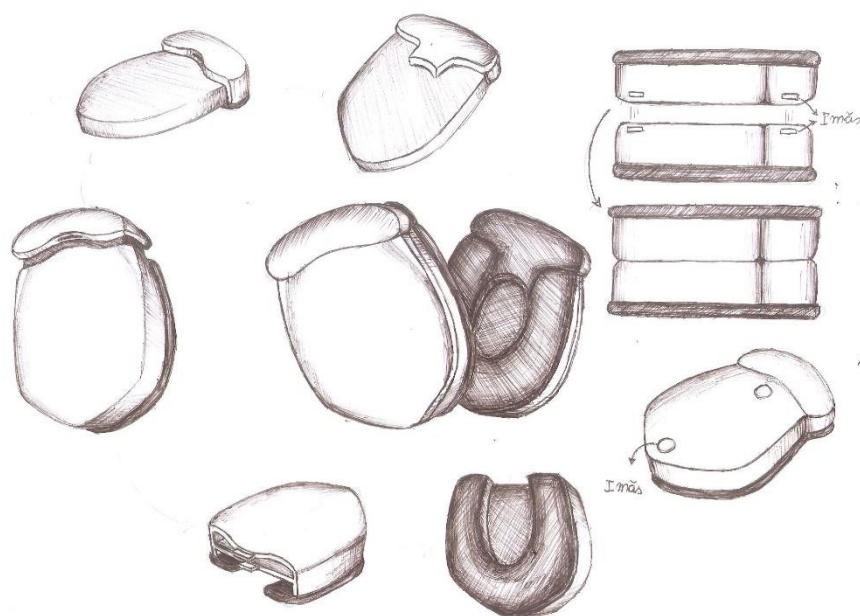


Figura 23 - Alternativa 3

Fonte: Autoral

A Alternativa 3 é baseada no formato 11, inspirado no Percevejo Picasso. É um modelo que também possui a função de ficar fixo na orelha sem um arco superior, sobre a cabeça, suas skins são encaixadas com o auxílio de ímãs (Figura 23).

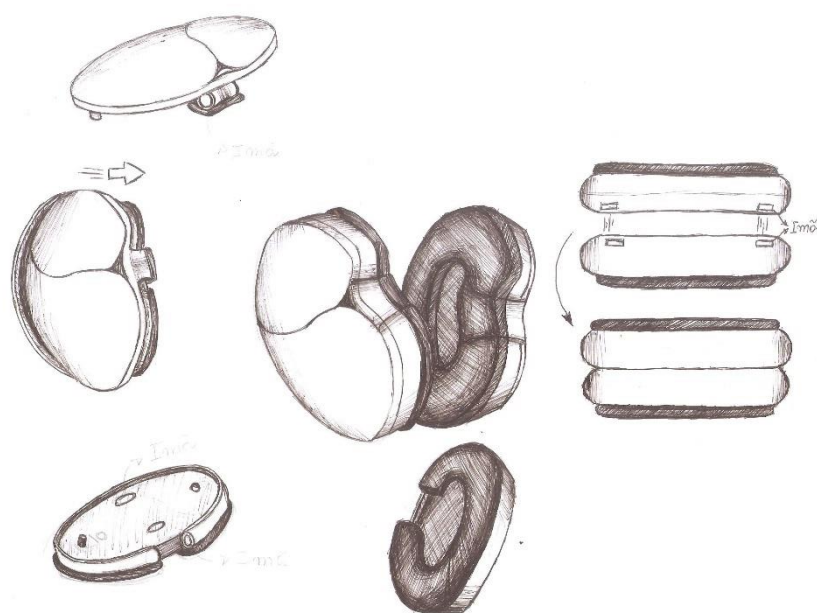


Figura 24 - Alternativa 4

Fonte: Autoral



Figura 26 - Alternativa 6
Fonte: Autoral

A Alternativa 6 é baseada no formato 13, seguindo a estrutura do caranguejo calico, segue o formato padrão de fones de ouvido, com o diferencial em seu arco superior que segue a estrutura segmentada das patas do caranguejo (Figura 26).

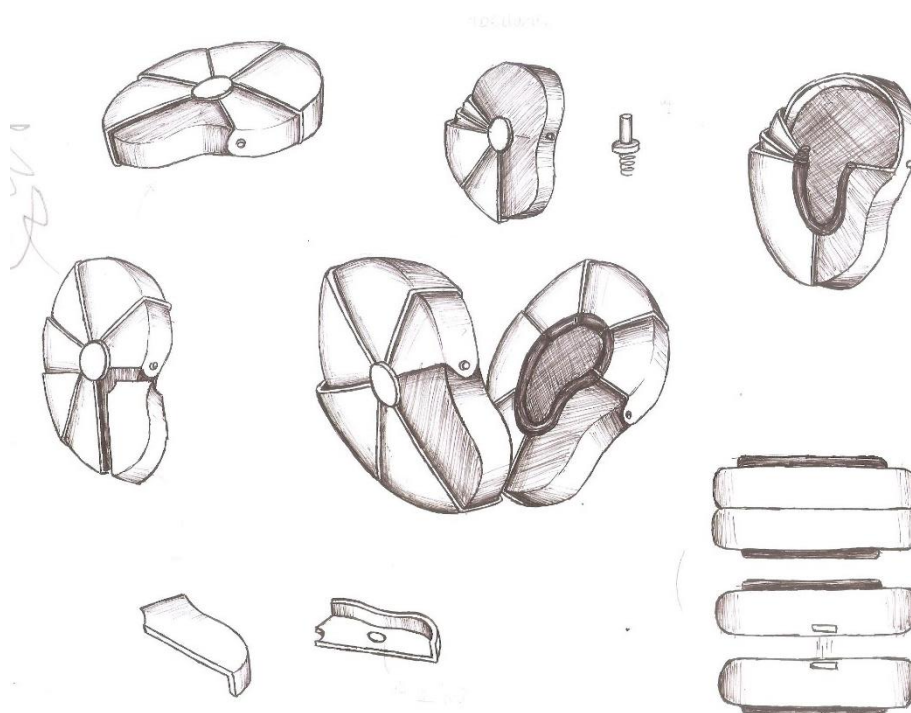


Figura 27 - Alternativa 7
Fonte: Autoral

Inspirado na estrutura interna da concha do *Nautilus pompilius*, formato 1, com uma abertura de 180°, o modelo é desenvolvido para fixar na orelha através da abertura retrátil (Figura 27).

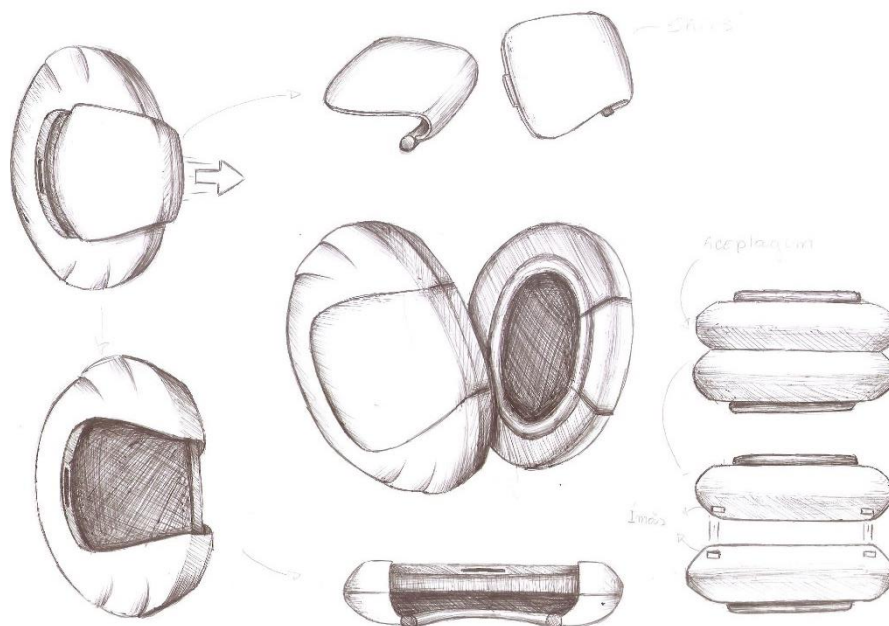


Figura 28 - Alternativa 8

Fonte: Autoral

A Alternativa 8 é baseada no formato 18, no caranguejo fantasma, trata-se de um modelo para ser fixado na orelha, porém possui uma skin menor em comparação aos outros (Figura 28).

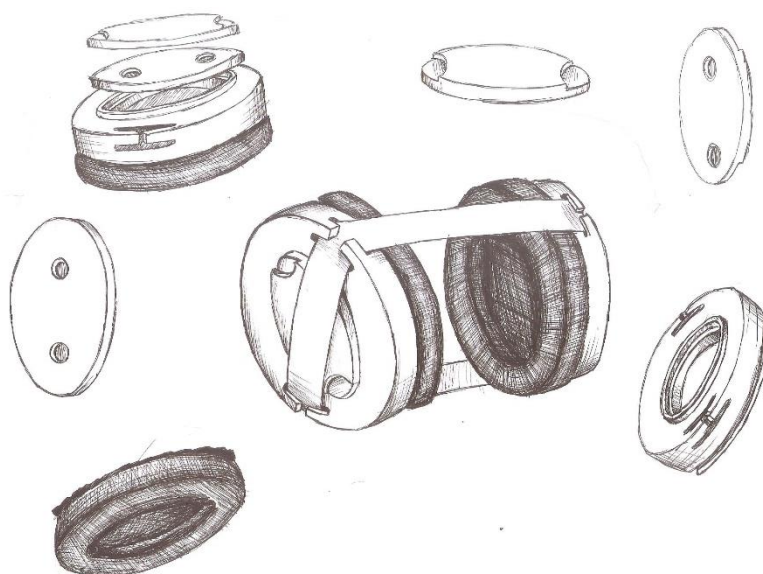


Figura 29 - Alternativa 9

Fonte: Autoral

A Alternativa 9 é inspirada no formato 16, no besouro de chifres longos e cabeça chata, se difere dos outros modelos por ter uma faixa flexível que vai da testa

até a nuca, as patas do inseto inspiram a trava para prender o elástico aos abafadores, possui uma almofada de encaixe na orelha que pode ser retirada para limpeza dela mesma e do produto (Figura 29).

As alternativas geradas são dispostas em uma caixa morfológica para uma análise mais profunda com o intuito de obter uma alternativa que atenda aos critérios norteadores predefinidos.

4.2 Matriz Morfológica

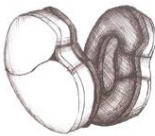













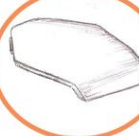







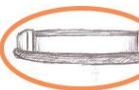

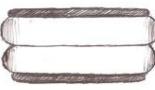
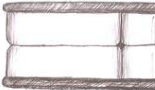


A Matriz Morfológica pode ser definida como uma ferramenta criativa para criar uma grande quantidade de possíveis soluções, através da combinação das alternativas de componentes, formas, cores, funções etc. Utiliza-se essa ferramenta para que se obtenha uma solução inovadora (PAXMINO, 2015). Nesse contexto, as alternativas são dispostas com seus respectivos componentes em uma Matriz Morfológica.

Tabela 2: Matriz Morfológica 1

Componentes	Possíveis soluções				
Modelos					
Abertura					
Encaixe da skin					
Skins					
Encaixe na orelha					
Cancelamento de ruído					
Acoplagem					
Legenda:	Opção 1 ● Opção 2 ●				

Fonte: Autoral

Tabela 3: Matriz Morfológica 2

Componentes	Possíveis soluções			
Modelos				
Abertura				
Encaixe da skin				
Skins				
Encaixe na orelha				
Cancelamento de ruído				
Acoplagem				
Legenda: Opção 3 ● Opção 4 ●				

Fonte: Autoral

A partir da matriz foram selecionadas 4 opções adequadas para o produto que, na fase de prototipação são desenvolvidas em protótipos de papel para a fase de testes, onde os protótipos são avaliados para se eleger o modelo do produto final.

4.4 Paletas de cores

As cores são impressões de faixas luminosas captadas pelos olhos, ou seja, caracterizam uma sensação visual que ocorre na presença da luz. Elas correspondem aos fenômenos físicos gerados pela luz, onde o branco, representa a união das sete cores do espectro (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta) e a cor preta representa a ausência de cor ou de luz (LEÃO, 2017).

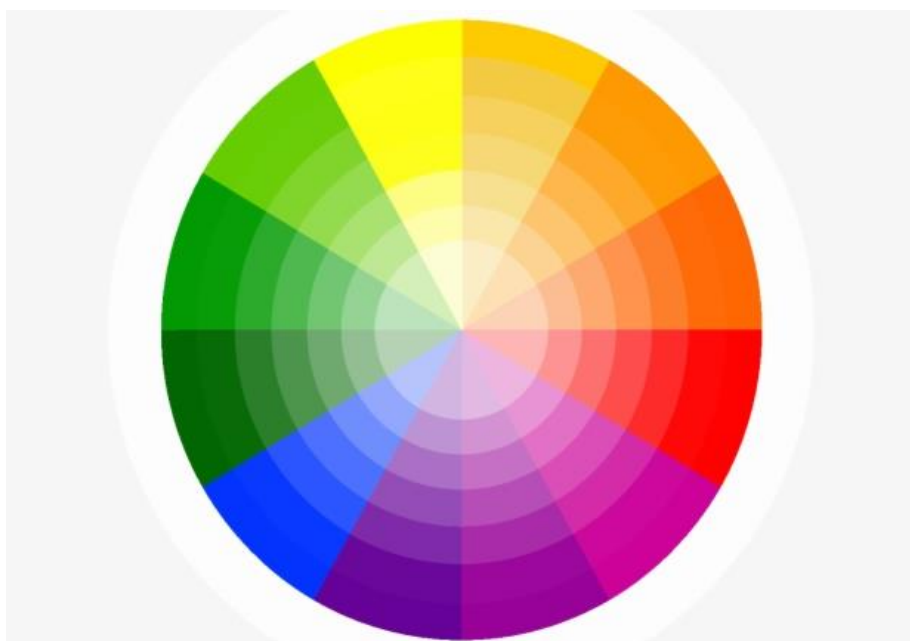


Figura 30 - Círculo cromático

Fonte: <https://sejacriativo.com.br/circulo-cromatico-e-a-relacao-entre-as-cores/>

A saturação indica o grau de pureza de uma cor, isto é, o máximo que uma cor pode conter de si mesma. Também pode ser definida pela quantidade de cinza que contém uma cor, quanto maior a quantidade de cinza menos brilhante a cor é, ou seja, menos saturada.



Figura 31 - Saturação

Fonte: <https://aledesigner.com.br/teoria-das-cores-guia-basico/>

Como mencionado anteriormente, a percepção sensorial de pessoas com TEA é diferente em diversos aspectos, e as cores não são uma exceção. Um estudo realizado em 2015, mostrou que os componentes oculares apresentam diferenças devido à desequilíbrios químicos ou deficiências neurais presentes nos indivíduos com algum grau de TEA (ANOUS, 2015).

Assim algumas tonalidades causam uma sensação de bem-estar tanto para pessoas que não estão no TEA como para aqueles que são diagnosticados com o transtorno. No autismo, o azul estimula o sentimento de calma e de maior equilíbrio para as pessoas, auxiliando em situações em que a criança apresenta uma sobrecarga sensorial; trazendo leveza para situações de estresse (RHEMAEDUCAÇÃO, 2019).

As cores laranja e amarela, estimulam a socialização da criança. Isso ocorre por a cor laranja, em especial, ser expansiva e quebrar a monotonia. Outra curiosidade está na influência que os tons alaranjados exercem no bom humor e na criatividade da criança autista, possibilitando-a a uma boa qualidade de vida; sobretudo nas relações com as pessoas (RHEMAEDUCAÇÃO, 2019 op. cit.).

Nesse contexto, são selecionados tons de amarelo, laranja e azul, para o desenvolvimento estético do projeto. Além disso, são selecionados tons de verde, vermelho, rosa e roxo, para representar as cores do arco-íris que é um dos símbolos que representam o autismo. Todas as cores são extraídas a partir de alguns animais que foram selecionados na fase de Descoberta, por isso as paletas de cores são apresentadas em conjunto com as imagens de onde foram extraídas.



Figura 32 - Paleta de cores 1
Fonte: Adobe Color

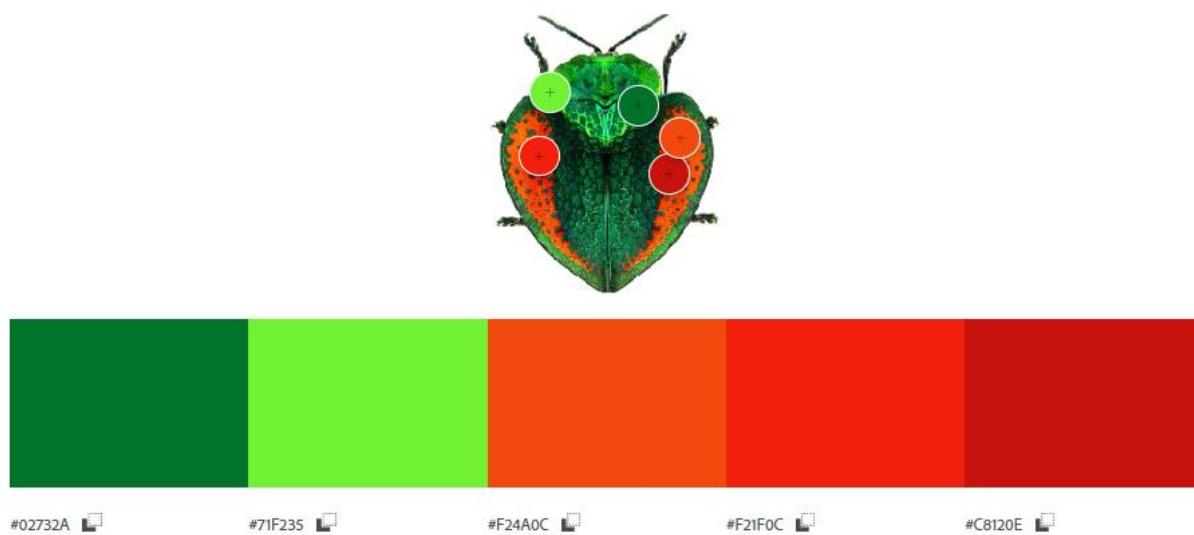


Figura 33 - Paleta de cores 2
Fonte: Adobe Color



#FFFFFF

#3C74A6

#6DD3AE

#8AD3B5

#0A0A0A

Figura 34 - Paleta de cores 3
Fonte: Adobe Color



#033D3E

#0AD9AD

#FE9400

#09598C

#B20000

Figura 35 - Paleta de cores 4
Fonte: Adobe Color

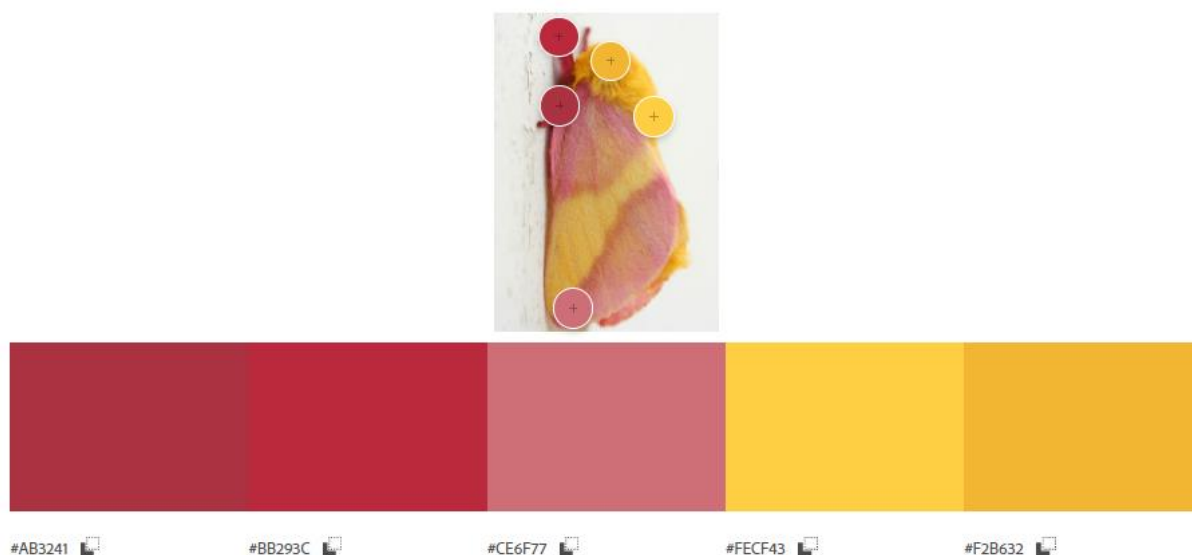


Figura 36 - Paleta de cores 5

Fonte: Adobe Color

Cabe ressaltar que foram selecionadas 5 paletas de cores diferentes por se tratar de um produto que pode ser personalizado de acordo com os gostos do usuário. Assim, é possível atender a uma ampla variedade de usuários, independente de gênero ou idade.

4.5 A Marca

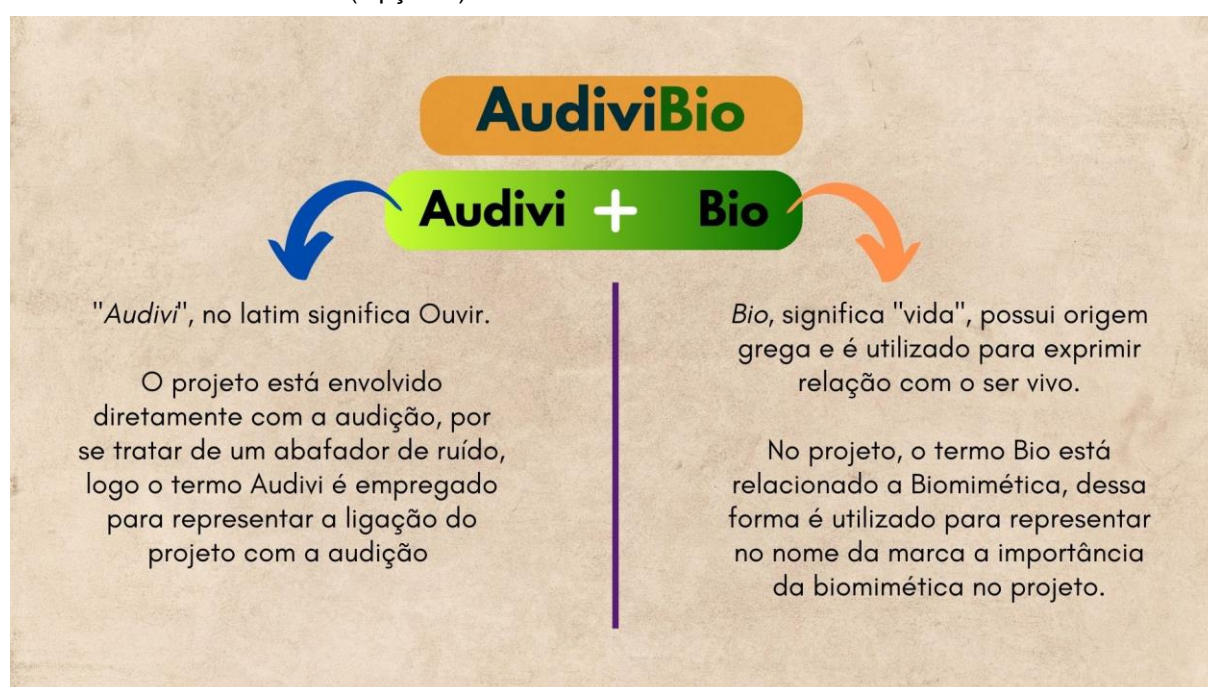
Identidade pode ser definida como um conjunto de características ou circunstâncias que diferem uma pessoa ou coisa, permitindo assim individualizá-la. Sendo assim, da mesma forma que uma pessoa pode expressar sua identidade através de diversas formas, a identidade de uma marca é definida por seus pontos de contato com seus diversos públicos (RODRIGUES 2013).

Cabe ressaltar que em seu livro, Delano Rodrigues (2013), afirma que existem alguns elementos que compõem a identidade da marca. O primeiro a ser destacado é o posicionamento, que tem como objetivo informar de forma eficiente todos os públicos a promessa e a proposta de valor da marca. O segundo elemento é a identidade verbal, que abrange todas as expressões verbais da marca, como o idioma a qual

pertence e seu nome. O terceiro consiste na identidade visual, que define o caráter e o propósito do produto, através do conjunto de elementos gráficos/ visuais. O quarto elemento é definido pelo universo de experiência da identidade, que consiste nas experiências olfativas, sonoras e táteis, relacionadas ao contato com a marca.

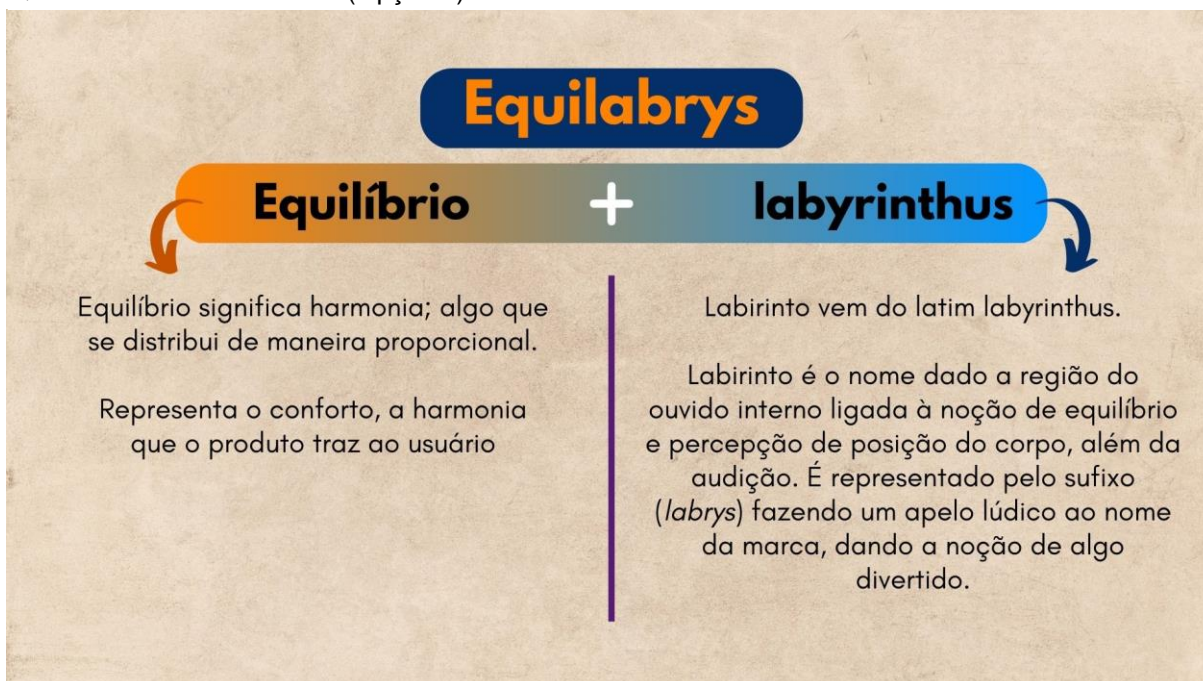
Nesse contexto, foram definidos 4 possíveis nomes para a marca do produto, todos justificados com uma descrição de sua composição e definindo a mensagem que cada nome deve transmitir.

Quadro 50: Nome da marca (Opção 1)



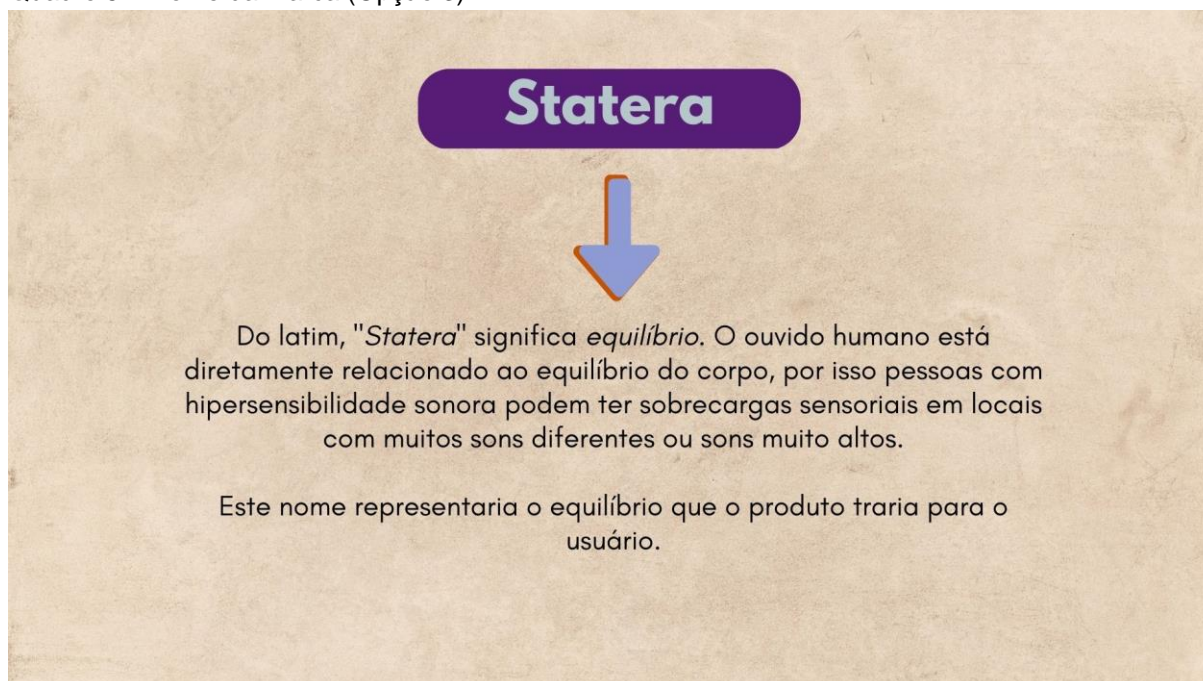
Fonte: Minidicionário (ROCHA, 2005)

Quadro 51: Nome da marca (Opção 2)



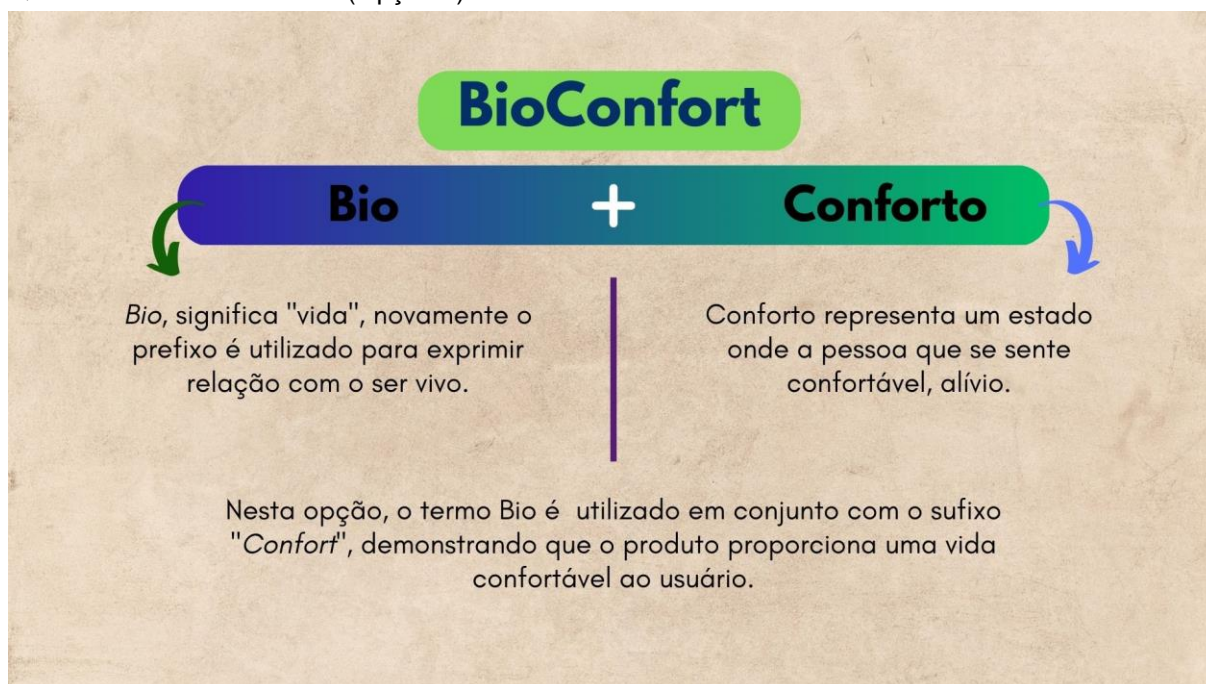
Fonte: Minidicionário (ROCHA, 2005)

Quadro 52: Nome da marca (Opção 3)



Fonte: mymemory

Quadro 53: Nome da marca (Opção 4)



Fonte: Minidicionário (ROCHA, 2005)

As opções de nomes foram apresentadas a um grupo de 10 pessoas, incluindo designer e professores. Após analisarem as opções, foram classificadas com uma pontuação de 0 a 5, em uma matriz decisória, as classificações foram feitas de acordo com os critérios predefinidos. Com a classificação de cada participante, os resultados foram somados, para que se obtivesse uma média de todas os votos, para assim eleger o nome mais adequado para a marca (Tabela 4).





Tabela 4: Matriz decisória (Nome da Marca)

Critérios	AudiviBio	Equilabrys	Statera	BioConfort
Legibilidade	4,7	4,3	3,6	4,5
Originalidade	4,5	4,9	4,8	3,1
Sonoridade	3,3	3,8	4,0	4,5
Estética	4,0	4,1	3,9	4,0
Aderência ao produto	4,4	4,1	3,6	5,0
Total	20,9	21,2	19,9	21,1

Fonte: Pesquisa feita com designer e professores

Como é possível observar na matriz decisória apresentada, o nome eleito para o produto foi *Equilabrys*. Com a definição do nome, inicia-se o desenvolvimento da identidade visual da marca do produto. Nesse contexto, é construída uma matriz morfológica, composta por opções de Tipografia, escrita e elementos gráficos relacionados ao autismo.

Tabela 5: Matriz morfológica (Marca)

COMPONENTES	POSÍVEIS SOLUÇÕES			
Tipografia	TEKO	TEKO	ΔZEDO	FUTURA
Escrita	EQUILABRYS	EQUILABRYS	EQUILABRYS	EQUILABRYS
Elementos gráficos: Autismo				

Fonte: Autoral

Através da Matriz Morfológica foram definidos os componentes da identidade visual, como a tipografia, e os elementos gráficos. Com os elementos definidos, a identidade visual foi construída com o símbolo do infinito, com as cores do arco-íris por serem símbolos que representam o autismo. As letras são dispostas com uma altura de 30 mm e um espaçamento de 20 mm (Figura37).

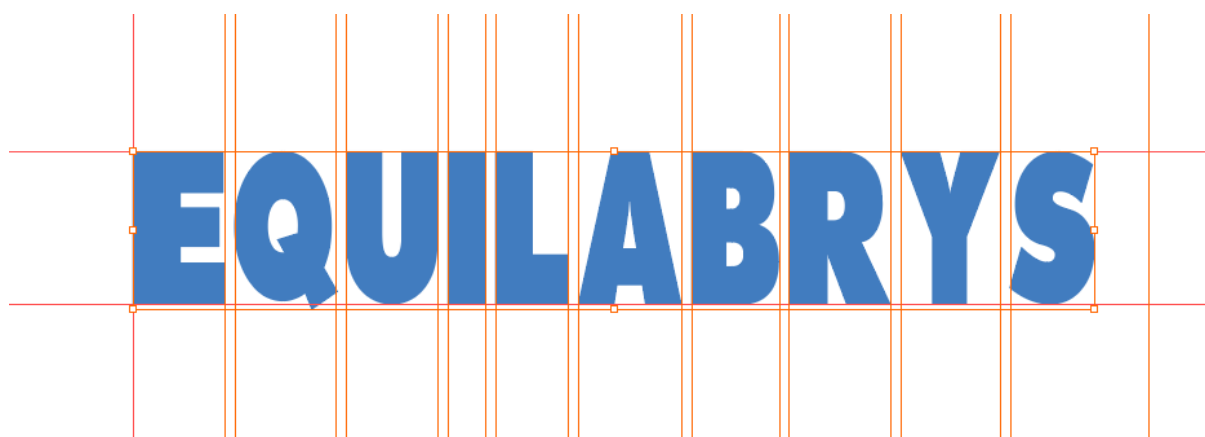


Figura 37- Identidade visual

Fonte: Autoral

As letras foram ajustada para que o nome se adequasse ao formado central do símbolo do infinito, de modo que o nome pareça parte do símbolo. A identidade visual foi adaptada para duas cores: azul e laranja, com suas variações em preto e branco (Figura 38).



Figura 38 - Identidade visual e suas variações

Fonte: Autoral

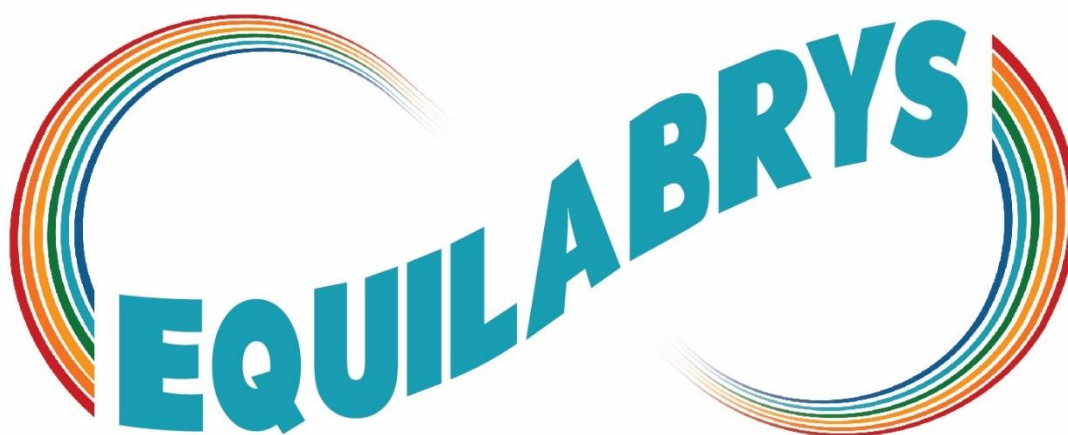


Figura 39 - Identidade Visual

Fonte: Autoral

A Identidade do produto é construída com a ideia de transmitir movimento e equilíbrio, trazendo um apego divertido para as crianças. Sua composição visual é composta de elementos para que os usuários do produto se identifiquem facilmente com a marca.

5 PROTOTIPAÇÃO

A fase de Prototipação busca validar as ideias geradas na fase de Ideação. Apesar de ser apresentada como uma das últimas fases do processo de Design Thinking, ela também pode ser aplicada ao longo do desenvolvimento do projeto, em paralelo com as fases de Imersão e Ideação (VIANNA, M. et.all. 2012 p.121). Nesta fase são desenvolvidos protótipos para testar a eficácia e adequação do produto aos usuários.

5.1 Protótipo em papel

Os protótipos de papel são representações gráficas, com diferentes níveis de fidelidade. Normalmente, esses tipos de protótipos começam de uma maneira simples e vão evoluindo em sua complexidade através de interações com o usuário ou com a equipe de projeto (VIANNA, M. et.all. 2012 p.126).

As quatro alternativas selecionadas na fase de Ideação foram destacadas e implantadas em uma Matriz Decisória. Sendo elas as alternativas: 2, 5, 6 e 9. Foram desenvolvidos modelos de volume dessas alternativas, para que a definição do produto final seja mais precisa.



Figura 40 - Opção 1
Fonte: Autoral



Figura 42 - Modelo de volume opção 1
Fonte: Autoral

OPÇÃO 2

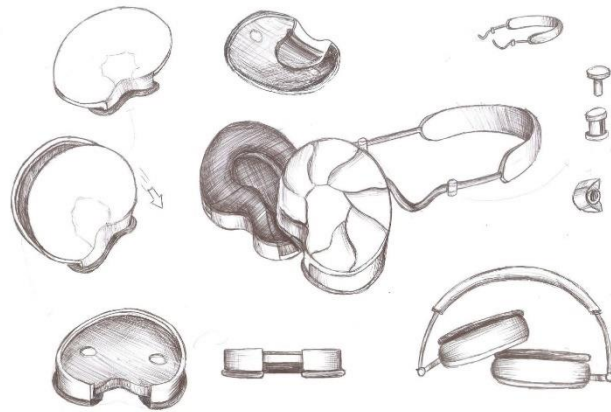


Figura 41 - Opção 2
Fonte: Autoral



Figura 43 - Modelo de volume opção 2
Fonte: Autoral

OPÇÃO 3

Figura 45 - Opção 3
Fonte: Autoral



Figura 44 - Modelo de volume opção 3
Fonte: Autoral

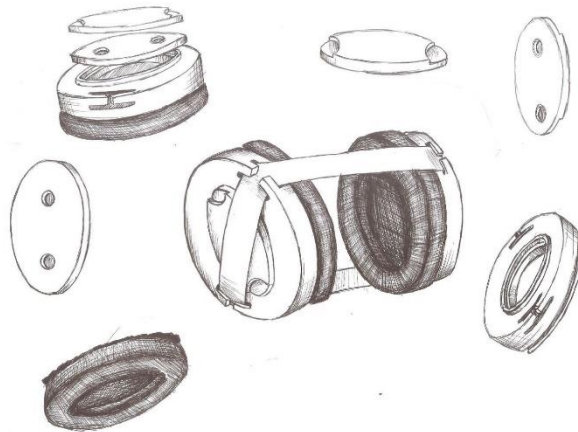
OPÇÃO 4

Figura 46 Opção 4
Fonte: Autoral



Figura 47 - Modelo de volume opção 4

Fonte: Autoral

Com as alternativas geradas na fase de ideação, as quatro opções selecionadas foram analisadas por um grupo de 5 designers, e classificadas em uma Matriz Decisória. Elas foram avaliadas em critérios e classificadas de 0 a 5.

Tabela 6: Matriz Decisória (Produto)



Crítérios	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4
Usabilidade	3	5	4	3
Conforto	2	4	4	3
Originalidade	1	4	3	4
Ludicidade	3	5	3	4
Peso	3	5	3	3
Total	12	23	17	17

Fonte: Autoral

Com a Alternativa 9 definida para o produto final, é desenvolvido um protótipo de papel, através do Fusion 360, para desenvolver um modelo 3D do produto final.

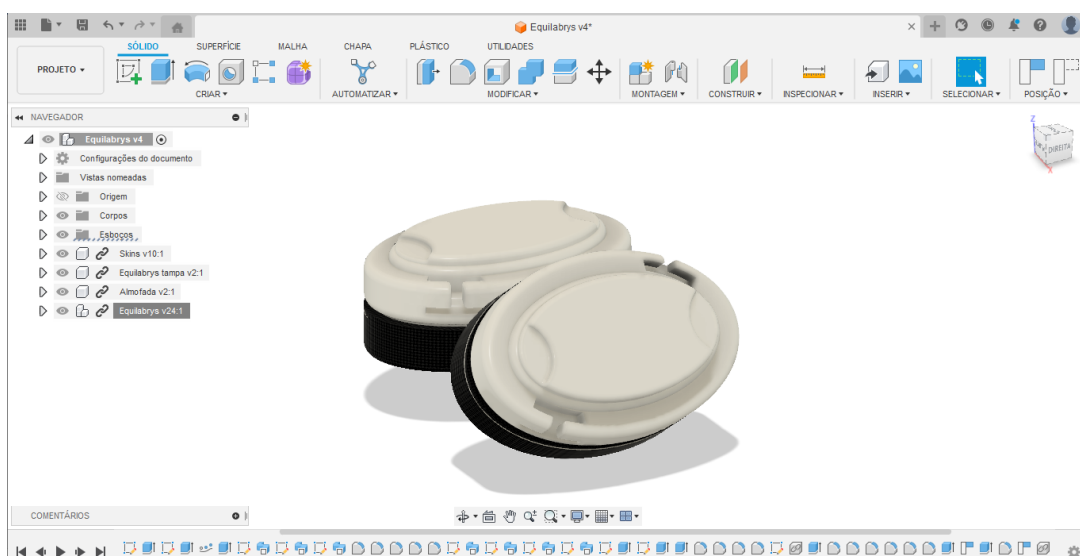


Figura 48 - Modelo 3D
Fonte: Fusion 360



Figura 49 - Modelo 3D em diferentes vistas
Fonte: Fusion 360

A partir do modelo 3D, se deu início ao processo de impressão 3D, fatiando o modelo no Cura e em seguida iniciando a impressão das peças, com o filamento do tipo PETG (Figura 50).

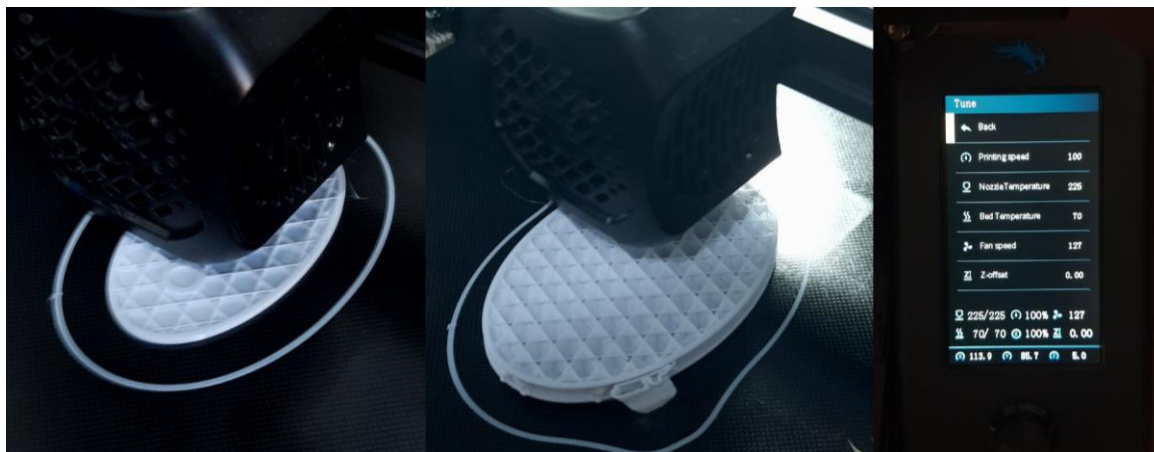


Figura 50 - Processo de impressão 3D
Fonte: Autoral

Com o modelo 3D, foi possível gerar os desenhos técnicos do produto com as medidas determinadas e seus componentes.

5.2 Modelo de volume

O Modelo de volume é definido por representações de um produto que possuem diferentes níveis de fidelidade, sendo os de baixa fidelidade mais simples com poucos detalhes, ou os de alta fidelidade, que são mais complexos e podem apresentar detalhes do produto final como textura e botões (VIANNA, M. et.al. 2012 p.130). O modelo de volume foi produzido a partir das peças impressas, utilizando tecidos de algodão, velcro e papel transfer para a impressão dos acessórios. É um produto desenvolvido com cancelamento de ruído de modo passivo, pois o projeto tem como objetivo utilizar materiais de baixo custo para que o produto seja acessível a diferentes classes sociais (Figura 51).



Figura 51 - Equilabrys e seus componentes
Fonte: Autoral

O produto é composto por uma faixa com o símbolo do quebra-cabeça que simboliza o autismo, que foi desenvolvido seguindo a paleta de cores definida para o produto. Assim como as outras faixas, possui uma etiqueta em cada lado com a identidade visual do produto (Figura 52).



Figura 52 - Equilabrys faixa 1
Fonte: Autoral

Todas as faixas do produto foram produzidas com um enchimento feito com lã de PET, para proporcionar maior conforto ao usuário. O diferencial do produto se dá por ter diferentes opções de faixa, sendo uma delas feita com velcro, permitindo à criança personalizá-la com os acessórios que preferir (Figura 53).



Figura 53 - Acessórios personalizados

Fonte: Autoral

O produto também possui a opção de faixas em cores sólidas em tons pastéis. Pois algumas crianças podem preferir um produto neutro, para que não sofra uma sobrecarga de informação. Assim, observa-se o quanto o produto é versátil de modo que possa atender a diferentes públicos (Figura 54).



Figura 54 Faixa neutra

Fonte: Autoral

O abafador de ruído é composto por uma almofada, feita com um tecido de malha e enchimento de lã de PET, assim como no interior de sua estrutura para que se obtenha um isolamento acústico melhor, o que proporciona um maior conforto para a criança, por ser algo macio (Anexo C). Além disso, a almofada pode ser retirada da estrutura do produto facilmente, sendo lavável, tornando a higienização mais fácil. A skin na parte superior do produto, pode ser personalizada com personagens, animais, ou componentes temáticos (Figura 55).



Figura 55 - Abafador de ruído
Fonte: Autoral

Equilabrys é um produto desenvolvido a partir da Biomimética, feito com materiais sustentáveis e reciclados, que tem como objetivo transmitir conforto para a criança. Além de ser um produto versátil por possibilitar que a criança o personalize da forma mais confortável e agradável para ela mesma.



Figura 56 - Equilabrys faixa de quebra-cabeça

Fonte: Autoral

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se que TEA foi incluído na Classificação Internacional de Doenças da ONU apenas em 1993. Isso demonstra o quanto o transtorno é um tema recente e que possui pouco suporte para a inclusão desses indivíduos, dificultando que tenham acesso a uma melhor qualidade de vida. Nesse contexto, a adoção de projetos que promovam essa inclusão social é fundamental para o desenvolvimento intelectual e social de pessoas que estão no TEA.

Além disso, a Constituição Brasileira assegura, no artigo 227, que toda criança e adolescente deve ter direito à vida, a saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito e à liberdade. Também afirma que cabe à família mantê-los seguros de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão. Por isso o apoio da família é de extrema importância para que a criança e o adolescente cresçam em segurança e com qualidade de vida. Dessa forma, o diagnóstico precoce do TEA pode ajudar o desenvolvimento da criança para que ela possa usufruir de todos os direitos que lhe são assegurados.

A intervenção de tratamentos quando a criança está na terceira infância é um grande incentivo para que ela consiga desenvolver uma interação social melhor com outras crianças. Assim, a utilização de ferramentas que possam amenizar sobrecargas sensoriais é essencial para facilitar tanto interações sociais, quanto a aprendizagem da criança na escola.

Assim sendo, Equilabrys é um produto que visa amenizar sobrecargas sensoriais causadas pela hipersensibilidade auditiva. Por ser um produto que abafa ruídos externos, além de ser um produto que tem três pilares. O primeiro pilar se dá pelo conforto da criança, sendo algo que a criança não precisa por sobre a cabeça. Por possuir uma estrutura acolchoada torna seus componentes macios e confortáveis. O segundo pilar, pela diversão que proporciona ao usuário por seus acessórios personalizados. Seu terceiro pilar é definido pela sustentabilidade, por ser composto de materiais reciclados que geram um baixo impacto ao meio ambiente. Ele visa proporcionar a criança uma melhor qualidade de vida e um melhor convívio social.

Cabe ressaltar, que ainda há muito a ser feito para que pessoas no TEA, tenham qualidade de vida e uma maior inclusão social. O desenvolvimento de projetos que tenham como foco a assistência de crianças com Transtorno do Espectro Autista, é crucial para que a criança possa usufruir de todos os direitos que lhe são assegurados.

REFERÊNCIAS

3.1 The Cell Membrane - Anatomy and Physiology | OpenStax. Disponível em: <<https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology/pages/3-1-the-cell-membrane>>. Acesso em: 30 out. 2022.

AAZH, H. et al. **Insights from the first international conference on hyperacusis: Causes, evaluation, diagnosis and treatment**. Noise and Health, v. 16, n. 69, p. 123, 2014.

Amazon.com: **3M Kids Hearing Protection Plus**, Hearing Protection for Children with Adjustable Headband, 22dB Noise Reduction Rating, Studying, Quiet, Concerts, Events, Fireworks, For Indoor and Outdoor Use, Blue: Everything Else. Disponível em: <<https://www.amazon.com/3M-Protection-Children-Adjustable-Reduction/dp/B07ZDSNWKT?th=1>>. Acesso em: 27 out. 2022.

APEDROA. **Audição | Solar Ear**. Disponível em: <<https://solarear.com.br/audicao/>>. Acesso em: 18 out. 2022.

ARRUDA, Amilton J. V. (org.). **Design & Complexidade: Ensaios sobre Cultura, Design e Tecnologia**. São Paulo: Edgar Bülcher Ltda., 2017. 160 p. (design e complexidade). ISBN: 978-85-8039-215-9. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580392159/pageid/2>. Acesso em: 27 out. 2022.

ASSOCIATES, Alvin R. Tyler, Henry Dreyffus. **As medidas do Homem e da Mulher: fatores humanos em design**. Tradução: Alexandre Salvaterra. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, v. 1, 2007. ISBN: 978-85-7780-102-2. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788577801022/pageid/2>. Acesso em: 25 out. 2022.

BENYUS, Janine M.. **Biomimética: Inovação Inspirada pela Natureza**. 1 ed. São Paulo: Cultrix, v. 1, 2003. 304 p. ISBN: 8531607965.

BETTELHEIM, B. **Uma vida para seu filho: Pais bons o bastante**. Tradução: Maura Sardinha; Maria He'ena Geordane. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda, v. 1, 1987. Título original: A good enough parent. ISBN: 85.7001.529-1. o. Acesso em: 7 set. 2022.

BLOG: **Níveis de Autismo - Clínica Eureka ABA**. Disponível em: <<https://clinicaeureka.com.br/nives-do-autismo/>>. Acesso em: 10 out. 2022.

BRENDA BOWLING. **txmarspecies**. Caranguejo Calico. [S.l.]. Brenda Bowling, 2012. Disponível em: <https://txmarspecies.tamug.edu/invertdetails.cfm?scinameID=Hepatus%20epheliticus>. Acesso em: 21 mai. 2023.

BUHAGIAR, Marco Fernandes. *Tecendo camadas: um estudo sobre o uso doméstico da impressão 3D*. MS thesis. Universidade Federal de Pernambuco, 2022.

Conselho Nacional de Saúde. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/ultimas_noticias/2011/01_abr_autismo.html>. Acesso em: 7 out. 2022.

CORRÊA, V. M.; BELLETI, R. R. **Ergonomia: Fundamentos e Aplicações**. 1 ed. São Paulo: Bookman, v.1, 2015. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582603154/pageid/3>. Acesso em: 25 out. 2022.

Critney, H. 2002. "**Junonia coenia**" (On-line), Animal Diversity Web. Disponível em: https://animaldiversity.org/accounts/Junonia_coenia/ Acesso em 28 out. 2022

DEISE AUR. **Green Me**. Tatuzinho-de-jardim. [S.l.]. Earth Life / The Featured Creature, 2017. Disponível em: <https://www.greenme.com.br/informarse/animais/92975-tatuzinho-de-jardim-importancia/>. Acesso em: 19 mai. 2023.

Early Concerns of Parents of Children With Autistic and...: Infants & Young Children. Disponível em:

<https://journals.lww.com/iycjournal/Abstract/2004/07000/Early_Concerns_of_Parents_of_Children_With.7.aspx>. Acesso em: 30 out. 2022.

FEIJÃO, I. D. V. G. P. **DESIGN SENSORIAL COMO ESTÍMULO DE PESSOAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO DO AUTISMO: O design e os sentidos do ser humano**. Orientador: Prof. Doutor Paulo Parra. 2021. 123 f. Tese (Mestrado) Curso de Design de produto, Universidade de Lisboa Faculdade de Belas-Artes, Lisboa - Portugal, 2021.

FRANCISCO PAIVA JR. **IBGE incluiu pergunta sobre autismo no questionário do Censo 2022** - Canal Autismo. Disponível em: <<https://www.canalautismo.com.br/noticia/ibge-incluiu-pergunta-sobre-autismo-no-questionario-do-censo-2022/>>. Acesso em: 7 out. 2022.

Goetz, B. 2000. "**Nautilus pompilius**" (On-line), Animal Diversity Web. Disponível em: https://animaldiversity.org/accounts/Nautilus_pompilius/ Acesso 28 out. 2022

GOULART, P.; ASSIS,. **Estudos sobre autismo em análise do comportamento: aspectos metodológicos**. Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, v. 4, n. 2, p. 151–165, 2022.

GUEY, W. **Tipos de Impressora 3D e suas aplicações**. Disponível em: <<https://www.printit3d.com.br/post/tipos-de-impressora-3d>>. Acesso em: 17 out. 2022.

[HTTPS://FACEBOOK.COM/BRUNOAYRESMARTINEZ](https://facebook.com/brunoayresmartinez). **Como funciona o cancelamento de ruído nos fones de ouvido**. Disponível em: <<https://www.showmetech.com.br/como-funciona-cancelamento-de-ruído-no-fone/>>. Acesso em: 30 out. 2022.

IDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2. ed. São Paulo: Edgar Bülcher Ltda., v. 1, 2005. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521215271/pageid/12>. Acesso em: 25 out. 2022.

LAMIINAE. **lamiinae.org**. Monochamus guerryi. [S.l.]. lamiinae.org, 2011. Disponível em: <https://lamiinae.org/monochamus-guerryi.group-96329.html>. Acesso em: 9 mai. 2023.

LECTURER, Dr. Inas Hosny Ibrahim Anous. **The impact of Interior Design in educational spaces for children with Autism**. American International Journal of Research in Humanities, Arts and Social Sciences, Egypt: Helwan University Arab Republic of Egypt, 10 mar. 2015.

MARCO, E. J. et al. **Sensory Processing in Autism: A Review of Neurophysiologic Findings**. Pediatric Research, v. 69, n. 5 Part 2, p. 48R54R, maio 2011.

MARCOS, Besko,; CLAUDIO, Bilyk,; GRITTEN, Sieben, Priscila. Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamentos usados em impressão 3D.. **Gestão, Tecnologia e Inovação**, Curitiba -PR: Faculdade OPET, ed. V1, ano 2017, 2 nov. 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rmat/a/dpWDvBJzSXYtzbKnJdDqHVg/?lang=pt&format=html>.

Acesso em: 9 mai. 2023.

Miner, A. 2014. "**Automeris io**" (On-line), Animal Diversity Web. Disponível em: https://animaldiversity.org/accounts/Automeris_io/ Acesso 28 out. 2022

Muffy Kids. Disponível em: <<https://www.alpinehearingprotection.com/products/muffy-kids>>. Acesso em: 30 out. 2022.

MYMEMORY. **MyMemory**. Statera (Significado). [S.l.]. MyMemory, 2017. Disponível em: <https://mymemory.translated.net/pt/Latim/Português/statera>. Acesso em: 21 mai. 2023.

NATIONAL AUTISTIC SOCIETY. Sensory differences - a guide for all audiences. Disponível em: <<https://www.autism.org.uk/advice-and-guidance/topics/sensory-differences/sensory-differences/all-audiences>>. Acesso em: 30 out. 2022.

OMAR FÜRST. Biboca Ambiental. **Besouro-tartaruga**. [S.l.]. Biboca Ambiental, 2018. Disponível em: <http://bibocaambiental.blogspot.com/2018/02/besouro-tartaruga.html>. Acesso em: 19 mai. 2023.

PABLO SERRANO. portal acústica. **Lã de PET: o que é? Como usar?** portal acústica, 2019. Disponível em: <https://portalacustica.info/la-de-pet-o-que-e-como-usar/>. Acesso em: 25 abr. 2023.

PAPALIA, Diane E.; FELDMAN, Ruth Duskin. **Desenvolvimento Humano**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se Cria: 40 Métodos para Design de Produtos**. 1ª ed. São Paulo: Bulcher, v. 1, 2015.

Pholadomya candida G. B. Sowerby I 1823 - Encyclopedia of Life. Disponível em: <<https://eol.org/pages/4744548>>. Acesso em: 30 out. 2022.

PICTUREINSECT. Picture Insect. **Besouro-das-rosas**. [S.l.]. Picture Insect, 2023. Disponível em: https://pictureinsect.com/pt/wiki/Pseudotorynorrhina_japonica.html. Acesso em: 19 mai. 2023.

PICTUREINSECT. Pictureinsect. **Besouro-das-rosas**. [S.l.]. Pictureinsect, 2023. Disponível em: https://pictureinsect.com/pt/wiki/Cetonia_aurata.html. Acesso em: 19 mai. 2023.

Pluggies Kids. Disponível em: <<https://www.alpinehearingprotection.com/products/pluggies>>. Acesso em: 30 out. 2022.

Portwood, E. 2002. "**Aglais io**" (On-line), Animal Diversity Web. Disponível em: https://animaldiversity.org/accounts/Aglais_io/ Acesso 28 out. 2022

Protetor De Ruídos Infantil Adulto Autismo Super Confortável. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2159496302-protetor-de-ruídos-infantil-adulto-autismo-super-confortavel-_JM?attributes=COLOR_SECONDARY_COLOR%3AQXp1bCBSb3IhbA%3D%3D&q_uantity=1>. Acesso em: 27 out. 2022.

Protetor Ouvido Bebês Abafador Infantil Confort Earmuff Kids. Disponível em: <<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2162282454-protetor-ouvido-bebs-abafador-infantil-confort-earmuff-kids>> Acesso em: 27 out. 2022.

RHEMAEDUCAÇÃO. **A importância das Cores para o Autista.** Blog Rhemaeducação, 2019. Disponível em: <https://blog.rhemaeducacao.com.br/a-importancia-das-cores-para-o-autista/>. Acesso em: 9 mai. 2023.

ROCHA, Ruth. **Minidicionário: Da Língua Portuguesa.** 13. ed. São Paulo: Sciptone, v. 5, 2005.

RODRIGUES, Delano. **Naming: O Nome da Marca.** 2. ed. Rio de Janeiro: 2AB Editora Ltda, v. 1, 2013.

ROGERS, S. J.; DAWLSON, G.; VISMARA, L. A. **Autismo: Compreender e agir em família.** Tradução: Ana Nereu Reis. 1 ed. Lisboa: Lidel, v.1, 2012. 340 p. ISBN: 978-989-752-132-4.

SILVA, Amarildo Campos Ferreira Da; ARAÚJO, Milena De Lima; DORNELAS, Raiene Toledo. **A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO PRECOCE DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA.** Psicologia & Conexões, América do Norte, ed. 1, ano 2020, 1 abr. 2020. Mensal. Disponível em: <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/psicologiaesuasconexoes/article/view/7738/47966613>. Acesso em: 10 out. 2022.

SILVEIRA, AUGUSTO RYSEVAS. **Biologia populacional do caranguejo fantasma Ocypode quadrata (Fabricius, 1787) (Decapoda, Ocypodidae) no litoral sudeste do Brasil.** Orientador: PROF. DRA. MARIA LUCIA NEGREIROS FRANSOZO. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, ZOOLOGIA, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU – SP, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/138163?show=full>. Acesso em: 21 mai. 2023.

SOARES. **Um retrato do autismo no Brasil.** Disponível em: <http://www.usp.br/espacoaberto/?materia=um-retrato-do-autismo-no-brasil>>. Acesso em: 7 out. 2022.

SPIGELMAN. Ruth. **Jungle Dragon.** Arlequim hibisco. Australia: Ruth Spigelman, 2019. Disponível em:

https://www.jungledragon.com/image/84996/hibiscus_harlequin_bug.html. Acesso em: 9 mai. 2023.

THALITA MORAIS. Biologia-Vida. **Percevejo de Picasso**. [S.l.]. Earth Life / The Featured Creature, 2014. Disponível em: <http://biologiavida-oficial.blogspot.com/2014/04/sphaerocoris-annulus.html>. Acesso em: 19 mai. 2023.

Tinnitus and hyperacusis therapy in a UK National Health Service audiology department: Patients' evaluations of the effectiveness of treatments. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14992027.2016.1178400>>. Acesso em: 30 out. 2022.

TRISOFT. Trisoft. **3 RAZÕES PARA ABOLIR A ESPUMA DE POLIURETANO E INVESTIR NA LÃ DE POLIÉSTER**. Itapevi - SP: Trisoft, 2019. Disponível em: <https://trisoft.com.br/3-raoes-para-abolir-espuma-de-poliuretano-e-investir-na-la-de-poliester>. Acesso em: 24 abr. 2023.

VIANNA, M. *et al.* **Design Thinking: Inovação em Negócios**. 1 ed. Rio de Janeiro: MJV Press, v. 1, 2012. ISBN: 978-85-65424-00-4.

WoRMS - World Register of Marine Species - *Tonicella lineata* (Wood, 1815). Disponível em: <<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=386441>>. Acesso em: 28 out. 2022.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PESQUISA EXPLORATÓRIA

PROJETO - ABAFADOR DE RUÍDO PARA CRIANÇAS NO TEA

Olá, me chamo Paula, sou formanda do curso de Design. Estou desenvolvendo este Trabalho de Conclusão de Curso, que se trata de um projeto para desenvolver um abafador de ruído para crianças na terceira infância (6 a 12 anos) que estão no TEA (Transtorno do Espectro Autista). Conto com sua colaboração para coletar informações importantes que irão ajudar a compreender melhor as interações sociais de crianças de 6 a 12 anos que estão no TEA, compreendendo suas necessidades e dificuldades quanto a hipersensibilidade sonora. Estão aptos a responder, quem convive com alguém que está no TEA, pessoas que estão no TEA, e pessoas que possuem hipersensibilidade auditiva mesmo que não possuam o diagnóstico do TEA.

Agradeço a colaboração de todos!

Observação: as respostas são anônimas.

*Obrigatório

1. Qual sua idade? *

Marcar apenas uma oval.

18 - 24

25 - 30

30 - 40

40 ou mais

2. Qual sua profissão? *

3. Com qual gênero se identifica? *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino
- Outro:

4. Compreende o que é o TEA (Transtorno do Espectro Autista)? Classifique seu nível de * conhecimento do assunto em uma escala de 1 a 5.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

5. Convive com alguma pessoa que apresenta características do TEA ? *

Marcar apenas uma oval.

- 1 pessoa
- 2 pessoas 3 pessoas ou mais Outro:
- _____
-

6. Qual a faixa etária? *

Marcar apenas uma oval.

- 3 - 6 anos
- 6 - 12 anos
- 12 - 15 anos
- 16 - 18 anos
- 18 anos ou mais

7. Em uma escala de 1 a 5, como você classifica o nível de dificuldade que essa pessoa * apresenta ao realizar interações sociais?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO B – CADERNO DE SENSIBILIZAÇÃO



O que é o caderno de sensibilização?

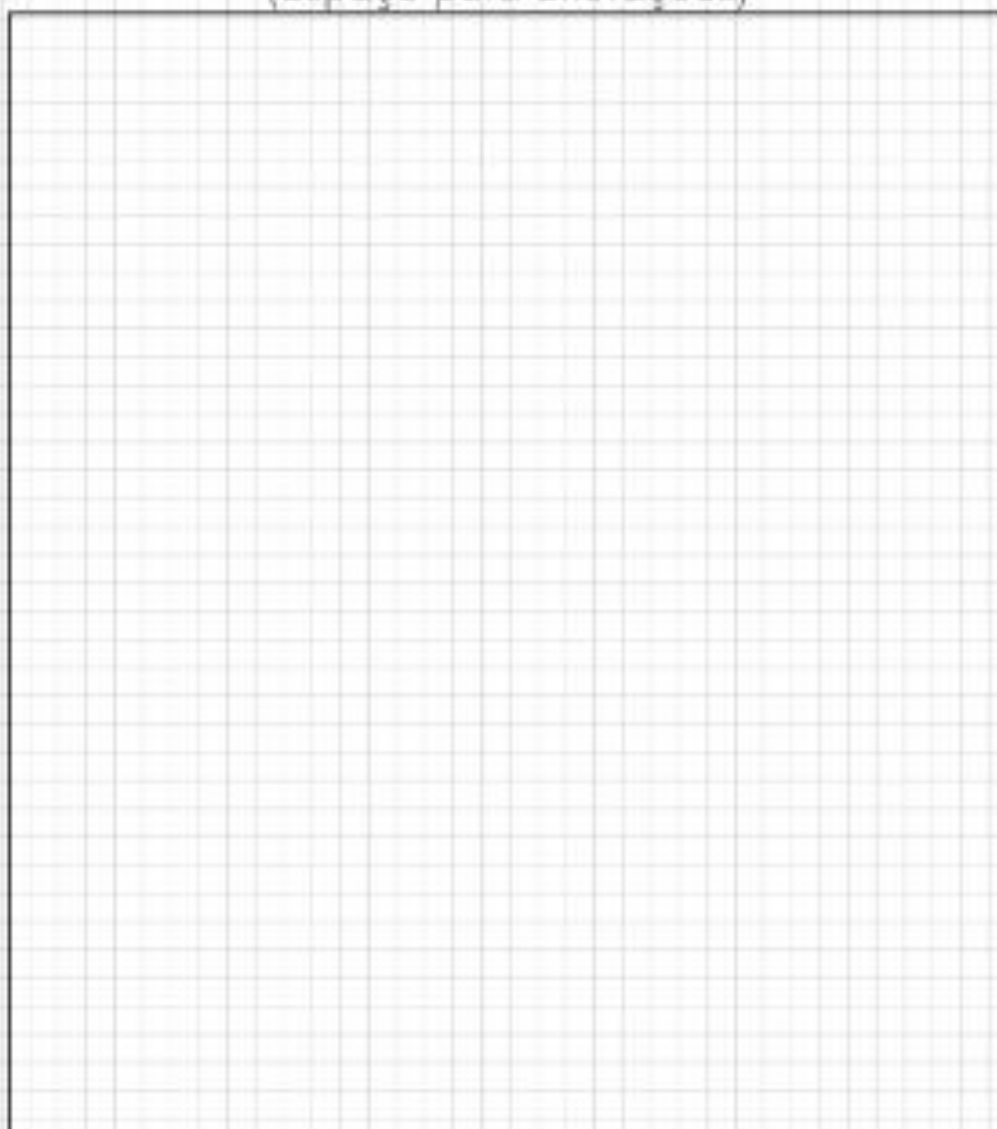
O caderno é uma ferramenta para obter informações sobre pessoas e seus universos.

Para completá-lo:

- Preencha os espaços com suas respostas de cada pergunta.
- Sinta-se livre para fazer observações, responda as perguntas da forma mais confortável para você.
- Desde já, agradeço pela ajuda!

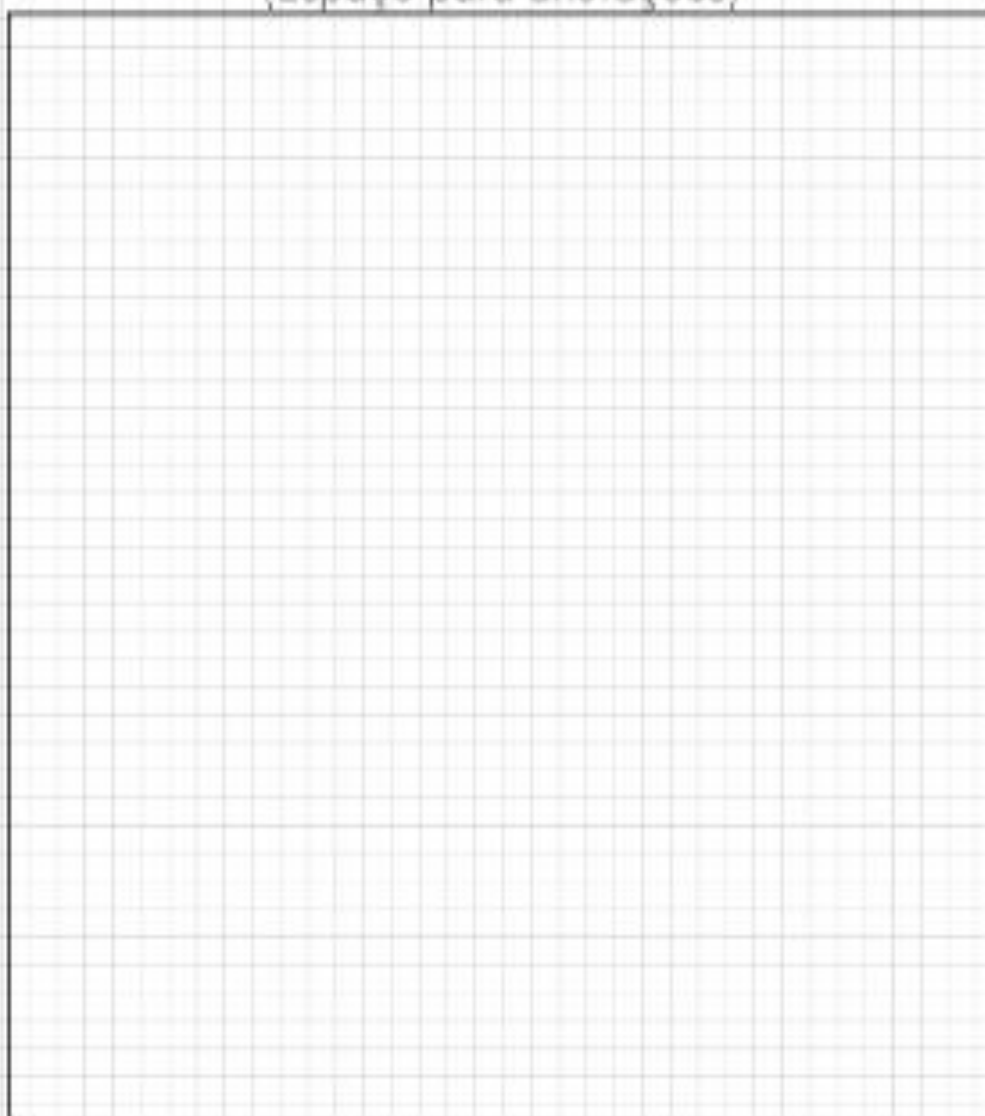
**Descreva a rotina da criança (horário
que acorda, atividades...)**

(Espaço para anotações)



Descreva quais sons, e como eles afetam o sono da criança.

(Espaço para anotações)

A large rectangular area of graph paper, intended for taking notes. The grid consists of small squares, with a larger square grid pattern overlaid on top. The grid is empty and occupies the majority of the page below the instruction.

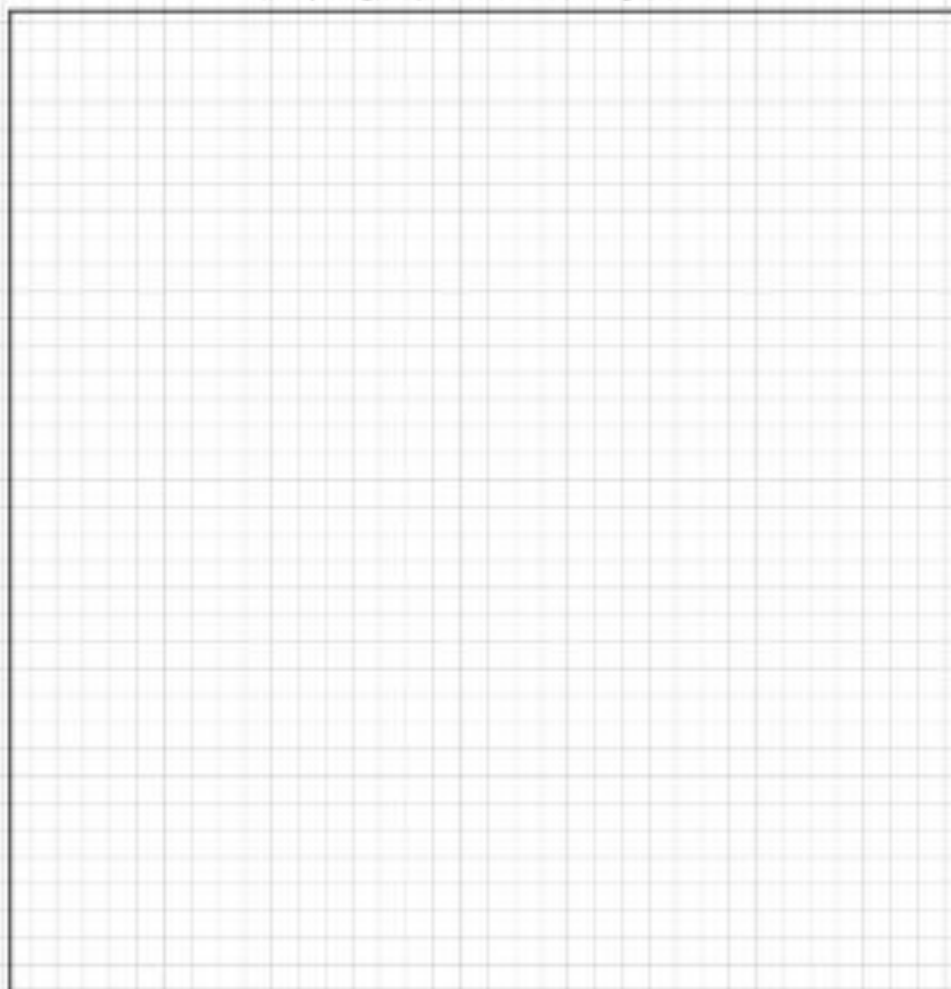
**Destaque sons que a criança
considera agradáveis**

(Espaço para anotações)

A large rectangular area filled with a fine grid pattern, intended for handwritten notes. The grid is composed of small squares and is enclosed by a thin black border. It occupies the majority of the page below the header and sub-header.

**Há algum som que a criança considera
doloroso ou extremamente
desagradável?**

(Espaço para anotações)



Descreva quais texturas são agradáveis
e quais são desagradáveis para a
criança?

Agradáveis

{anotações}

Desagradáveis

{anotações}

Comentários:

**Destaque quais cores são agradáveis e
quais são desagradáveis?**

Agradáveis

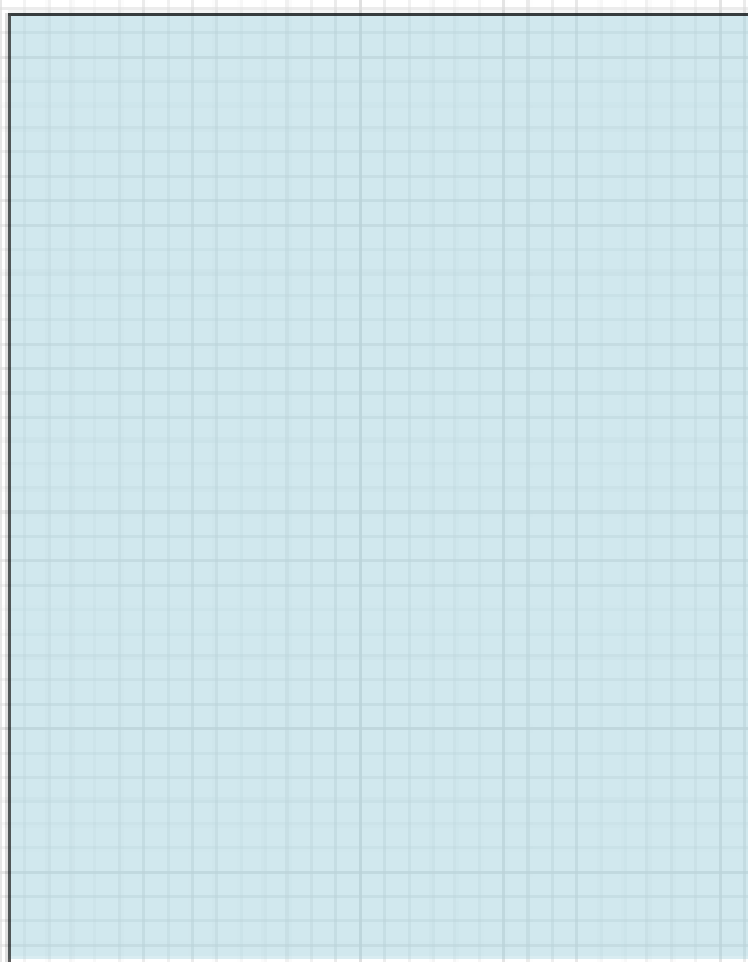
(anotações)

Desagradáveis

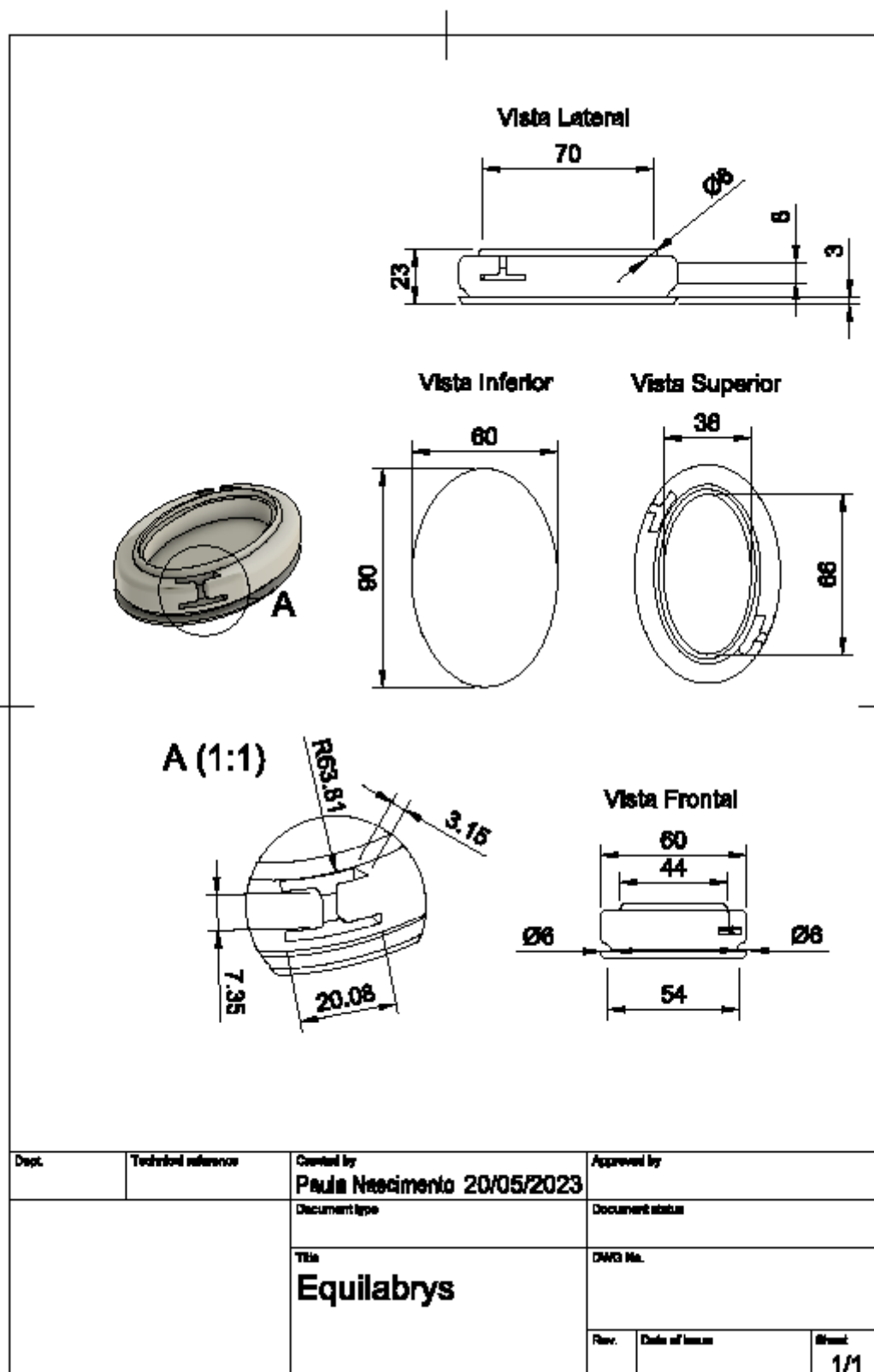
(anotações)

Comentários:

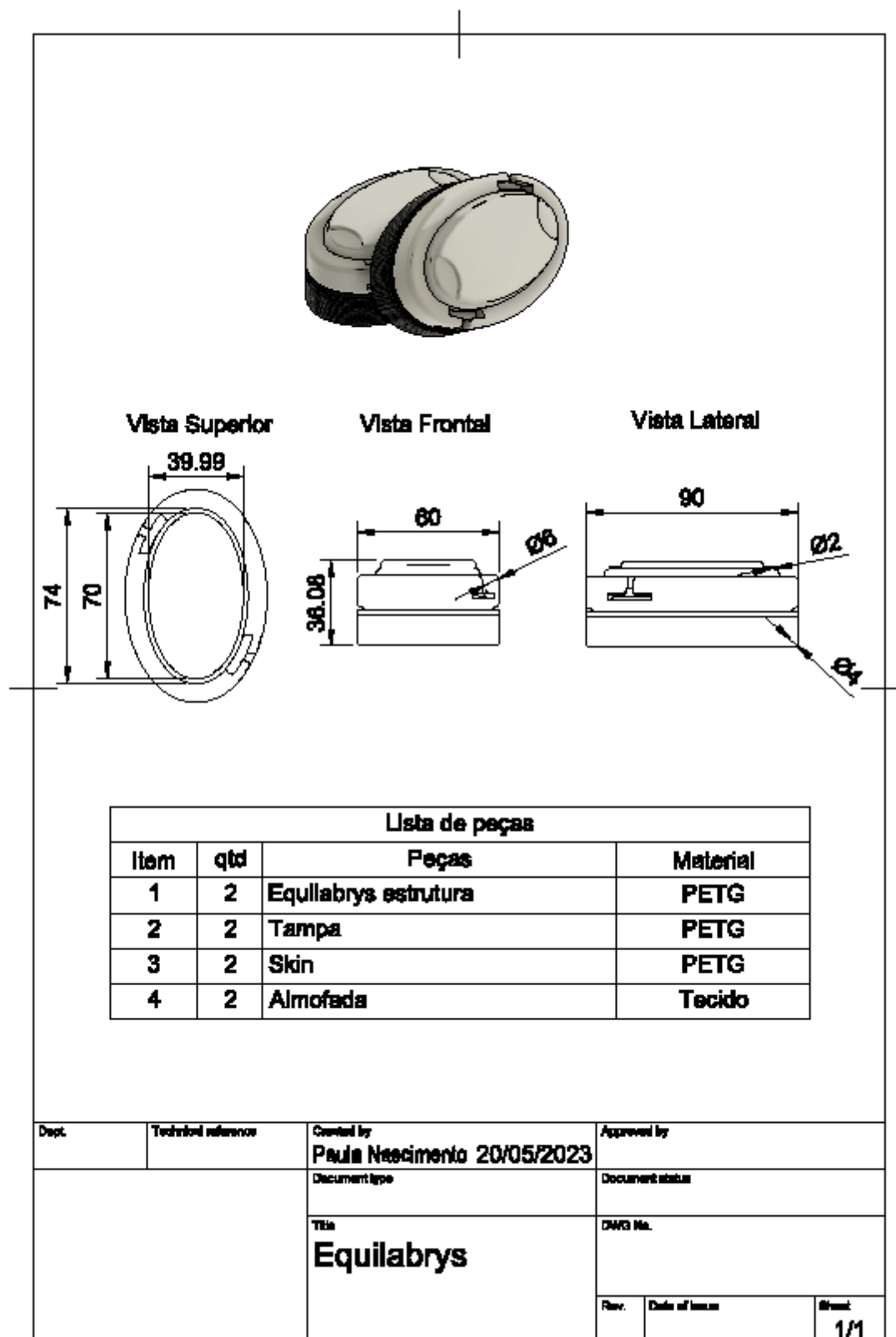
Espaço para sugestões e comentários



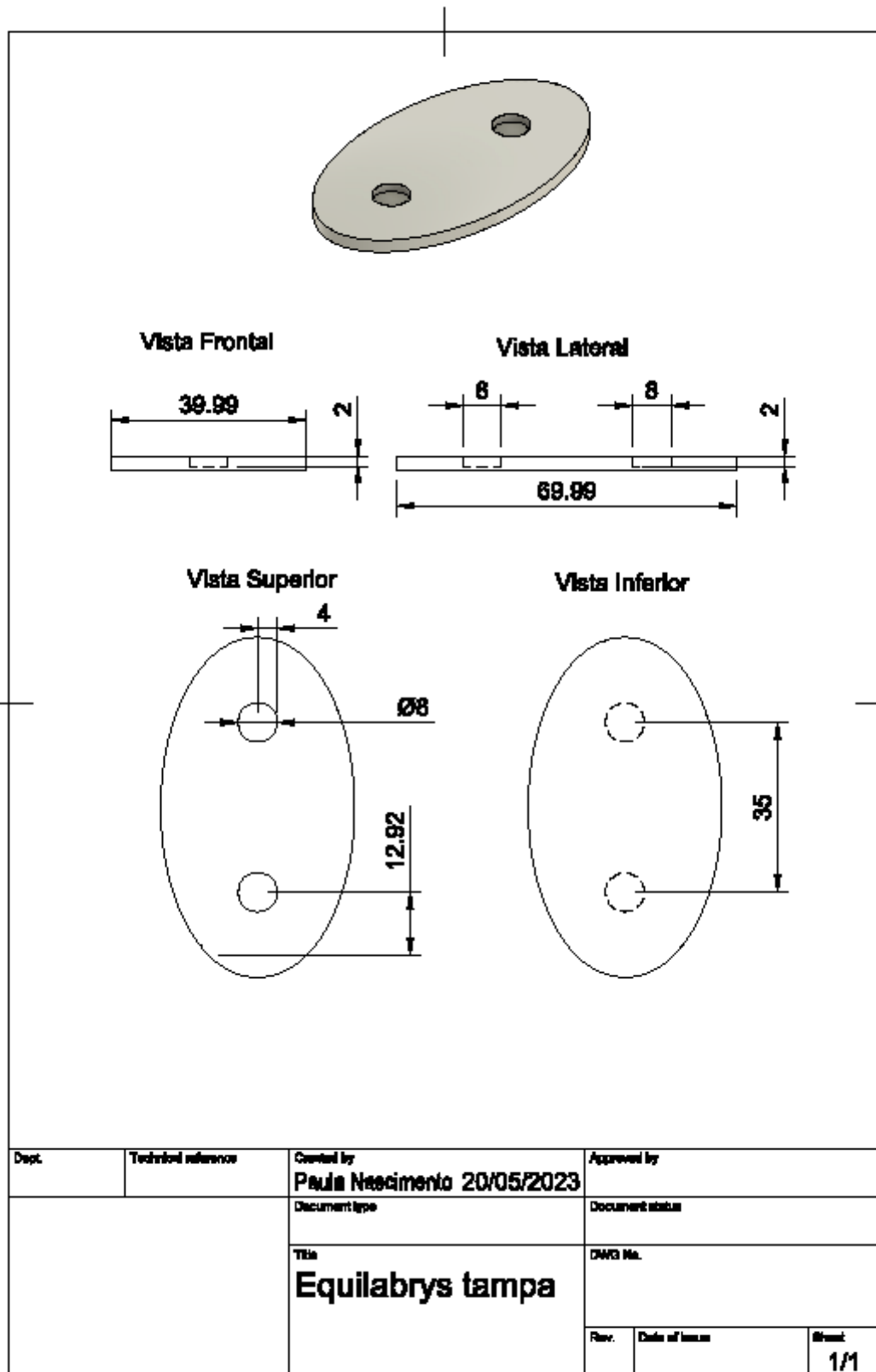
ANEXO C – DESENHO TÉCNICO 1



ANEXO D – DESENHO TÉCNICO 2



ANEXO E – DESENHO TÉCNICO 3



ANEXO F – DESENHO TÉCNICO 4

