

Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia
Escola de Engenharia Mauá

Design

Artur Fernando Guiguer
Carlos Eduardo Nascimento Peres
Luiz Henrique Ferreira
Mateus Cherem Camargo

Silence: Pulseiras Assistivas

São Caetano do Sul
2018

Artur Fernando Guiguer
Carlos Eduardo Nascimento Peres
Luiz Henrique Ferreira
Mateus Cherem Camargo

Silence: Pulseiras Assistivas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Design da Escola de Engenharia
do Centro Universitário do Instituto Mauá de
Tecnologia como requisito parcial para a
obtenção do Título de Bacharel em Design.

Orientador: Everaldo Pereira

Área de concentração: Design

São Caetano do Sul

2018

Guiguer, Artur Fernando

CODA- As dificuldades de pais deficientes auditivos com filhos ouvintes /
Artur Fernando Guiguer, Carlos Eduardo Nascimento Peres, Luiz Henrique
Ferreira, Mateus Cherem Camargo. — São Caetano do Sul: CEUN-IMT, 2018.

NNN p.92

Trabalho de Conclusão de Curso de Design — Escola de Engenharia Mauá
do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul,
2018. Orientador: Everaldo Pereira

1. Deficientes Auditivos 2. Surdez 3. Crianças 4. Desenvolvimento
5. Vibração I. Peres, Carlos Eduardo Nascimento II. Ferreira, Luiz Henrique
III. Cherem, Mateus Camargo IV. Instituto Mauá de Tecnologia. Centro
Universitário. Escola de Engenharia Mauá. V. Título.

Artur Fernando Guiguer
Carlos Eduardo Nascimento Peres
Luiz Henrique Ferreira
Mateus Cherem Camargo

Silence: Pulseiras Assistivas

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pelo Curso de Design da Escola de Engenharia do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Design.

Banca avaliadora:

Professor Everaldo Pereira
Orientador(a)

Professora Mestre Cláudia Alquezar Facca
Orientadora

Professor Edison Paulo de Ros Triboli
Avaliador

São Caetano do Sul, 26 de junho de 2018.

*Dedicamos este trabalho a todos os deficientes auditivos
que nos auxiliaram no desenvolvimento do projeto.*

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a nosso professor e orientador Everaldo Pereira que participou do projeto nos auxiliando em todos os aspectos, e também, ao Coorientador Engenheiro Fernando Martins, que nos auxiliou mais do que esperávamos com nossas necessidades técnicas do projeto.

Aos professores Rubens de Oliveira Pisetti, Edison Triboli, Pedro Latorre que usou em algum momento de seu tempo para nos ajudar referente a dúvidas ou alternativas ao longo do ano.

Gostaríamos de agradecer a Fonoaudióloga Laura Marques, com toda a contribuição ao contexto real da problematização, e fundamentalmente nos posicionou do prosseguir do trabalho.

A todos surdos e CODAs que, gentilmente nos permitiram que fossem feitas perguntas, testes e análises, quanto fosse necessário, além de seu apoio ao acreditarem no que estávamos fazendo diante do projeto.

Somos gratos por nossa união ao longo do curso, durante todos os bons e difíceis momentos que tivemos, que fizeram deste trabalho ter um sentido especial em nossas vidas e de tantas outras.

E em especial aos nossos pais, familiares, noivas e namoradas, por toda a compreensão e apoio que recebemos não só durante o desenvolvimento do projeto, mas por todos os quatro anos do curso.

*Nada é mais deficiente que o preconceito e nada mais é
eficiente que o amor.*

Val Marques.

RESUMO

Os surdos hoje em dia não possuem opções para a problematização encontrada pelos autores, as adaptações são inseguras e não cumprem toda necessidade esperada pelo público-alvo. Cada vez mais a tecnologia tem ajudado as pessoas em todo tipo de auxílios, sejam do mais supérfluo ao mais emergencial.

A carência de produtos voltado aos deficientes auditivos é repugnante e inominável. As pesquisas trazem dados assustadores aos resultados da ausência de alguma alternativa séria e promissora da indagação dos autores.

A frase: “E se você não pudesse ouvir seu filho chorar?” foi o grande questionamento, como trazer solução um nicho que sofre da falta de inclusão na sociedade, uma vez que a comunicação – pilar básico da socialização – se torna uma barreira?

Por meio de diversas pesquisas realizadas, surgiu a Silence, duas pulseiras que promovem a localização e identificação do choro da criança, podendo assim, trazer mais segurança e comodidade a quem não pode ouvir seu filho.

O aumento da interatividade pais e filhos, é algo inestimável, uma vez que a maioria dos filhos de pais surdos têm uma enorme participação dos avós no desenvolvimento da criança. A proximidade dos pais surdos com seus filhos, a longo prazo, promove bem-estar e união familiar.

Palavras-chaves: Design de Experiência. Design Social. Surdos. Deficientes Auditivos. Desenvolvimento Familiar.

ABSTRACT

Deaf people nowadays have no options on the problem mentioned by the authors. The adaptations are unsafe and don't fulfill the expected needs of the target audience. The current technology has helped people into all kinds of assistance, from the most superfluous to the most emergency.

The lack of products for deaf people is unacceptable. The researches show disastrous data about how much people needs this kind of products and there isn't any upgrowth in researches and developing of new products.

"What if you couldn't hear your child crying" was the great question that shocked the authors, how could it be possible to develop a solution to a community that suffers for not being included in society, since communication - basic pillar of socialization - becomes a barrier? Therefore, behind a lot of researches and dialog with deaf people. The project SILENCE consists of two bracelets that provides the localization and alerts the parents when their child is crying, that brings security and comfort to those who cannot hear their child.

The interactivity between parents and children is invaluable, since most of deaf parents have a large grandparents influence in their child growth. The affection of deaf parents to their children, in the long run, provides welfare and family unity.

Keywords: Experience Design. Social Design. Deaf people. Hearing Impaired. Family Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aplicação do design thinking	31
Figura 2 – Projeto Arte para Todos.....	32
Figura 3 – Projeto Hippo Roller.....	34
Figura 4 – Thaiana explicando os produtos que conhece	37
Figura 5 – Tecnologia usada por Thaiana	38
Figura 6 – Sabrina conhecendo o projeto.....	39
Figura 7 – Joana, mãe deficiente auditiva.....	40
Figura 8 – Número de desaparecimentos por ano no país	46
Figura 9 – Pais deficientes auditivos com dispositivo vibratório	49
Figura 10 – Demonstração do ciclo de comunicação proposto pelos produtos	51
Figura 11 – Thaiana em sua residência com a tecnologia que usa	54
Figura 12 – Mapa da Empatia	55
Figura 13 – Mapa de Stakeholders.....	58
Figura 14 – Ideologia IOT	60
Figura 15 – Sensor ambiental.....	61
Figura 16 – Exemplo de Smartwatch	62
Figura 17 – PCEye	67
Figura 18 – Fone de ouvido Artiste APH100	68
Figura 19 – INDI.....	69
Figura 20 – Timocco	70
Figura 21 – Babás eletrônicas 2018	73
Figura 22 – Analarm	74
Figura 23 – Babás Eletrônicas de 1920/2018.....	76
Figura 24 – Tecnologia e Surdez	78
Figura 25 – Produto Sproutling.....	83

Figura 26 – Meia Owlet.....	85
Figura 27 – Produto Neebo.....	86
Figura 28 – Produtos BuaTech	87
Figura 29 – Produto Bellman & Symfon - Bed SHaker	88
Figura 30 – Produto Aria.....	89
Figura 31 – Startup Ludwig.....	90
Figura 32 – Produto Lepee	91
Figura 33 – Produto Xiaomi Mi Band	92
Figura 34 – Mapa de Valores	94
Figura 35 – Exemplos de materiais atóxicos disponíveis no contexto escolhido.....	97
Figura 36 – Produto de ABS.....	98
Figura 37 – Produtos de PC	99
Figura 38 – Produtos de PP	100
Figura 39 – Produtos de Silicone.....	101
Figura 40 – TPE em partículas	102
Figura 41 – Exemplos de Produtos TPE-E.....	103
Figura 42 – Bateria de íon-lítio.....	104
Figura 43 – Ilustração do funcionamento do GPS.....	105
Figura 44 – Funcionamento do sistema wi-fi	106
Figura 45 – Funciona do sistema <i>bluetooth</i>	107
Figura 46 – Motor <i>vibracall</i>	108
Figura 47 – Placa de circuito impresso: trilhas e componentes eletrônicos	109
Figura 48 – Classificação dos processos de produção de plásticos	110
Figura 49 – Processo de Extrusão.....	111
Figura 50 – Processo de Injeção	112
Figura 51 – Esquema elétrico	113

Figura 52 – Aplicação do cobre	114
Figura 53 – Aplicação do estranho	115
Figura 54 – Processo de serigrafia	116
Figura 55 – Sustentabilidade nas Empresas	117
Figura 56 – Modelo semelhante em Vista Explodida	119
Figura 57 – Proposta de solução por meio de luz	121
Figura 58 – Pulseiras vibratórias.....	122
Figura 59 – Sketch cinta vibratória	123
Figura 60 – Sketch de propostas 1	126
Figura 61 – Sketch de propostas 2	127
Figura 62 – Sketch de propostas 3	127
Figura 63 – Osso Ulna	128
Figura 64 – Condução Óssea e Aérea	129
Figura 65 – Prótese de condução óssea de funcionamento	129
Figura 66 – Simbologia em Libras do bebê conceituada na pulseira.....	131
Figura 67 – Conceito pulseira infantil no sono	132
Figura 68 – Medição pulsos homem e mulher 60 anos.....	133
Figura 69 – Medição menino 14 anos e menina de 1 ano.....	134
Figura 70 – Perímetro do pulso infantil	134
Figura 71 – Pulseiras ajustáveis	136
Figura 72 – Estudo dimensional pulseira/tecnologia	137
Figura 73 – Estudo dimensional pulseira/tecnologia 2	137
Figura 74 – Criança de 8 anos colocando pulseira.....	138
Figura 75 – Adulto colocando pulseira.....	139
Figura 76 – Diagrama de Funcionamento	139
Figura 77 – Carregador Silence	141

Figura 78 – Modelagem 3D.....	142
Figura 79 – Mock Up Impressão 3D	143
Figura 80 – Proposta final render	143
Figura 81 – Proposta final protótipo.....	144
Figura 82 – Miband 1 componentes	146
Figura 83 – Pulseira Silence, vista explodida.....	146
Figura 84 – Usuários utilizando a pulseira Silence	147
Figura 85 – Pais e filho utilizando as pulseiras Silence	148
Figura 86 – Criança utilizando a pulseira Silence	148
Figura 87 – Logo Silence	150
Figura 88 – Tipografia da marca	150
Figura 89 – Paleta de core da marca.....	151
Figura 90 – Proposta Final	151
Figura 91 – Desenho técnico pulseira adulta.....	152
Figura 92 – Componentes eletrônicos da pulseira.....	153
Figura 93 – Injetora de silicone para pulseira e outros objetos	154
Figura 94 – Mockup pulseira Silence	155
Figura 95 – Sistema <i>bluetooth</i> e <i>wifi</i>	156
Figura 96 – Pôster Eureka	157
Figura 97 – Estande do projeto na Eureka.....	158
Figura 98 – Integrantes do grupo.....	159

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCD – Associação Brasileira de Busca e Defesa a Crianças Desaparecidas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABS – Acrilonitrila Butadieno Estireno

ACV – Análise do Ciclo de Vida

AME – Atrofias Musculares Espinhais

CNMP – Conselho Nacional do Ministério Público

CODA – *Children of Deaf Adults* (Crianças de Pais Surdos)

GPS – *Global Positioning System*

ELA – Esclerose lateral amiotrófica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IOT – *Internet of Things*

LED – *Light Emitting Diode*

LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais

NBR – Norma brasileira

NM – Norma

MPRJ – Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro

OLED – *Organic Light-emitting Diode*

PC – Policarbonato

PCI – Placa de Circuito Impresso

PLID – Programa de Localização e Identificação de Desaparecidos

PP – Polipropileno

SINALID – Sistema Nacional de Localização e Identificação de Desaparecidos

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TPE – Copolímero Termoplástico

TPE-E – Copoliéster Termoplástico Vulcanizado

TPV – Elastômero Termoplástico Vulcanizado

TPU – Poliuretano Termoplástico

UBPB – Universidade Federal de Paraíba

Unifesp – Universidade Federal de São Paulo

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

UV – Ultravioleta

Wi-fi – *Wireless Fidelity*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	29
2	INTELIGÊNCIA.....	30
2.1	TEMA	30
2.1.1	DEFINIÇÃO DO TEMA	31
2.1.1.1	Arte para todos.....	32
2.1.1.2	Rolo de água Hippo.....	33
2.1.2	DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO.....	34
2.1.3	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	35
2.1.4	PESQUISA EXPLORATÓRIA	36
2.1.4.1	Reunião sobre gestação e pós-parto para deficientes auditivos.....	37
2.1.4.2	Sabrina Lage – Doula e palestrante do “Mamãe Surda”	38
2.1.4.3	Participante da palestra “Mamãe Surda” apoia produtos com acessibilidade	39
2.1.4.4	Relato Camila.....	40
2.1.4.5	Relato Emily	40
2.2	PROBLEMATIZAÇÃO	41
2.2.1	ESTATÍSTICAS DE DESAPARECIDOS NO BRASIL.....	43
2.2.2	OBJETIVOS DO PROJETO	47
2.2.3	DEFINIÇÃO DAS NECESSIDADES	47
2.2.4	DEFINIÇÃO DOS PROBLEMAS	48
2.2.5	DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES	50
2.3	VALOR SOCIAL	52
2.3.1	ANÁLISE DA TAREFA.....	52
2.3.1.1	Análise do passo a passo de Thaiana na hora de dormir	54
2.3.2	ANÁLISE DO PÚBLICO-ALVO.....	54
2.3.2.1	O Público-alvo.....	56
2.3.3	ANÁLISE DE ESPECIFICIDADES	56
2.4	VALOR CRIATIVO	57
2.4.1	ANÁLISE DE TENDÊNCIAS	58
2.4.1.1	Tecnologia assistiva.....	62
2.4.1.1.1	PCEye	67
2.4.1.1.2	Fone de ouvido wireless Artiste APH100	67
2.4.1.1.3	INDI.....	68

2.4.1.1.4	Timocco	69
2.4.2	ANÁLISE DE SOLUÇÕES ANÁLOGAS.....	72
2.4.2.1	Babás Eletrônicas	72
2.4.2.2	Analarm – Alarme vibratório.....	73
2.4.2.3	Lepee – Pulseira vibratória.....	74
2.4.3	ANÁLISE HISTÓRICA	75
2.4.3.1	Tecnologia e Surdez.....	77
2.5	VALOR COMPETITIVO.....	78
2.5.1	PRODUTO, PREÇO, PRAÇA E PROMOÇÃO.....	79
2.5.1.1	Produto	79
2.5.1.2	Preço	80
2.5.1.3	Praça	80
2.5.1.4	Promoção.....	80
2.5.2	ANÁLISE DO MERCADO	81
2.5.3	ANÁLISE DO MACRO E MICROAMBIENTE	81
2.5.4	ANÁLISE DO PRODUTO	81
2.5.4.1	Sproutling.....	82
2.5.4.2	Meia Owlet	84
2.5.4.3	Neebo	85
2.5.4.4	BuaTech.....	86
2.5.4.5	Bellman & Symfon – Bed Shaker.....	87
2.5.4.6	Aria	89
2.5.4.7	Startup Ludwig.....	90
2.5.4.8	Lepee.....	90
2.5.4.9	Xiaomi Mi Band.....	91
2.5.5	MAPA DE VALORES	92
2.6	VALOR TECNOLÓGICO	94
2.6.1	ANÁLISE DE MATERIAIS	96
2.6.1.1	Polímero ABS (acrilonitrila-butadieno-estireno).....	98
2.6.1.2	Policarbonato – PC.....	99
2.6.1.3	Polipropileno – PP	100
2.6.1.4	Silicone.....	101
2.6.1.5	Copolímero termoplástico – TPE.....	102
2.6.1.6	Copolyéster termoplástico – TPE-E.....	102
2.6.1.7	Elastômero termoplástico vulcanizado – TPV.....	103
2.6.1.8	Baterias de íon-lítio.....	104

2.6.1.9	Receptor GPS (Global Positioning System).....	104
2.6.1.10	Rede Wi-fi.....	105
2.6.1.11	Sistema Bluetooth	106
2.6.1.12	Placas de Circuito Impresso (PCI)	107
2.6.1.13	Motor <i>vibracall</i>	107
2.6.1.14	Microfone.....	108
2.6.2	ANÁLISE DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO	109
2.6.2.1	O processo de extrusão.....	110
2.6.2.2	O processo de injeção	111
2.6.2.3	Processo de fabricação de placas de circuito impresso (PCI)	112
2.6.3	ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE	116
2.6.4	ANÁLISE DE NORMAS.....	119
2.7	PROPOSTA CONCEITUAL	120
2.7.1	INSIGHTS	120
2.7.1.1	Proposta 1 – Hora de dormir	120
2.7.1.2	Proposta 2 – Atividades Externas.....	121
2.7.1.3	Proposta 3 – Cinta Vibratória	122
2.7.2	VALORES POSITIVOS.....	123
2.7.2.1	Proposta 1	123
2.7.2.2	Proposta 2	123
2.7.2.3	Proposta 3	124
2.7.3	VALORES NEGATIVOS.....	124
2.7.3.1	Proposta 1	124
2.7.3.2	Proposta 2	124
2.7.3.3	Proposta 3	124
3	CRIAÇÃO MACRO	125
3.1	ESTUDO FORMAL.....	126
3.1.1	CONDUÇÃO ÓSSEA	129
3.1.2	CONCEITO	130
3.1.3	SOLUÇÃO NO SONO	132
3.2	ESTUDO ERGONÔMICO	132
3.2.1	ANTROPOMETRIA E DIMENSÕES NO CORPO HUMANO	133
3.2.1.1	Circunferências de pulsos	133
3.2.1.1.1	Recém-nascidos	134
3.2.2	MEDIDAS DAS PULSEIRAS	135

3.2.2.1	Pulseiras Ajustáveis.....	135
3.3	ESTUDO DIMENSIONAL PULSEIRA ADULTA.....	137
3.4	ESTUDO FUNCIONAL.....	138
3.4.1	DIAGRAMA DE FUNCIONAMENTO	139
3.5	ESTUDO TÉCNICO	140
3.5.1	ENERGIA E CARREGAMENTO	141
3.6	“MOCK UP” PRELIMINAR	142
3.7	DESIGN REVIEW - PROPOSTA FINAL.....	143
4	CRIAÇÃO MICRO	145
4.1	PROPOSTA DE DESIGN FINAL	145
4.1.1	ESTUDO MERCADOLÓGICO.....	146
4.2	RENDERIZAÇÃO DIGITAL 3D	147
4.2.1	USUÁRIOS.....	147
4.2.2	AMBIENTAÇÃO	147
4.3	IDENTIDADE VISUAL.....	149
4.3.1	NOME	149
4.3.2	LOGO	149
4.3.3	TIPOGRAFIA	150
4.3.4	CORES	151
4.3.5	APLICAÇÃO NO PRODUTO.....	151
4.4	DESENHO TÉCNICO	152
4.5	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS.....	152
4.6	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO	153
4.7	SUSTENTABILIDADE.....	154
4.8	MODELO FÍSICO.....	155
4.9	MEMORIAL DESCRIPTIVO (PÔSTER EUREKA)	157
4.9.1	FOTO DO ESTANDE.....	158
4.9.2	FOTO DO GRUPO	159
5	CONCLUSÕES	160
	BIBLIOGRAFIA.....	161

1 INTRODUÇÃO

Ouvir o choro de seu filho é uma necessidade de qualquer pai, mãe ou responsável, porém a falta de audição traduz em excesso de preocupação quando se a única alternativa para os pais deficientes auditivos é ficar sempre atento em contato visual.

A tecnologia hoje nos proporciona diversas alternativas para facilitar cada dia mais todo tipo de situações. Incluir e agregar mais uma solução de âmbito social em um projeto voltado aos surdos trazem grandes resultados para a vida de quem necessita, com urgência, atenção e colaboração de todos.

Hoje, para os pais surdos, a forma de saber quando seu filho está chorando são - em todos os casos observados pelos autores - adaptações de produtos desenvolvidos ao público ouvinte, como adequações de babás eletrônicas, ou produtos para os surdos sem infraestrutura necessárias na questão de segurança tecnológica e até mesmo improvisos prejudiciais pela falta de comprometimento das normas básicas em um desenvolvimento de produto.

O presente projeto teve como objetivo desenvolver um produto que venha auxiliar e solucionar uma necessidade do público-alvo, tendo como grande vantagem competitiva ser um produto que não se limita aos surdos e sim a qualquer público que necessite do mesmo princípio, porém de forma à facilitar para o usuário.

Os conceitos de design de experiência e principalmente design social ao produto serviu como tema deste projeto, desenvolvido por meio de pesquisas bibliográficas e antropológicas. Este trabalho se distribui em três capítulos, com o objetivo de demonstrar as fases de inteligência, criação macro, criação micro, e conclusões dos autores.

2 INTELIGÊNCIA

A importância deste estudo está na segurança e saúde que os produtos encaminhados no projeto trarão ao público-alvo. Fundamentado em todo desgaste físico e emocional que o deficiente auditivo tem na preocupação complementar aos cuidados de seus filhos.

A angústia que se observa ao notar que não há como ouvir o choro de seus filhos, levantou questionamentos de relação social e humana. Com o propósito de desenvolver um produto para que essa restrição não impossibilite ainda mais uma vida que já sofre de exclusão e outras vertentes da mesma conjuntura.

2.1 TEMA

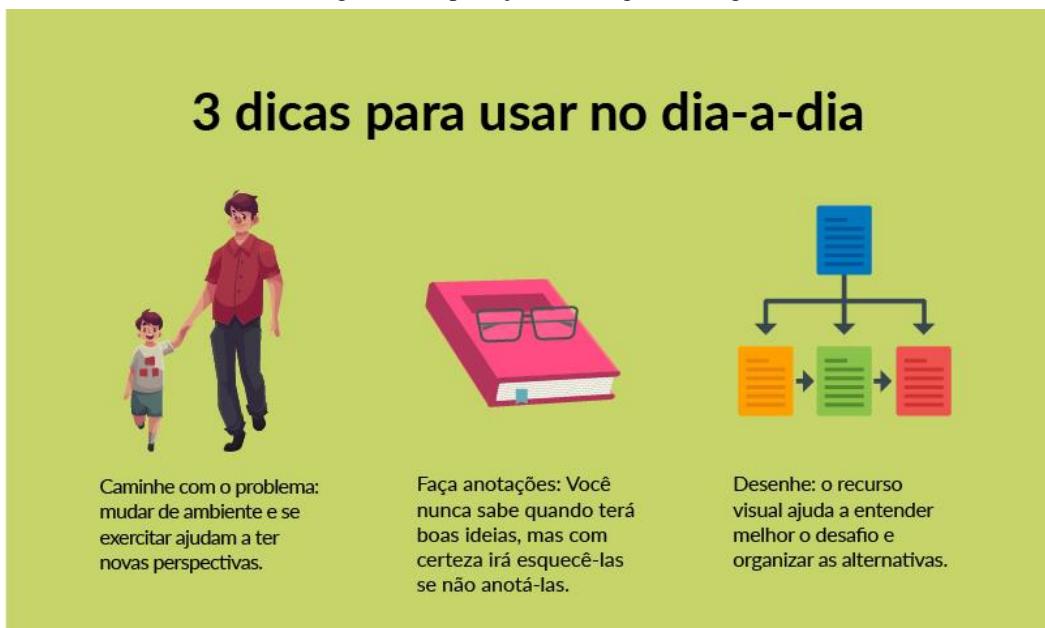
Dentro do mundo do design, o Design Social é muitas vezes definido como um processo ou um projeto que visa melhorar o bem-estar e a subsistência humana dentro de uma sociedade ou de um certo grupo de pessoas.

O Design social é inspirado por ideias de Victor Papanek (1927-1999), designer, educador e autor do livro “Design for the real world”. Papanek (1984) escreve sobre Design Sustentável, ou seja, deve-se escolher cuidadosamente os materiais a serem utilizados, Papanek também fala sobre o design ser orientado para as necessidades do ser-humano e não apenas para as vontades do homem. Em 1985 teve seu prefácio à segunda edição traduzida para mais de vinte línguas.

Rolf Faste, professor de Stanford, definiu e popularizou o conceito de “design thinking” como uma forma de solucionar problemas com um método prático-criativo, o qual consistem em uma observação e análise profunda do ambiente e nicho que se deseja solucionar o problema, sobretudo, um estudo sobre como o público alvo se comporta, como ele pensa? Do que ele gosta? O que ele faz? Entre outras.

O design thinking está amplamente sendo utilizados por outras áreas de estudo como administração e engenharia, além de grandes empresas como Apple e Nike para se obter um resultado vantajoso e maior competitividade no mercado, por meio da criatividade.

Figura 1 – Aplicação do design thinking



Fonte: Viver de blog, 2018.¹

2.1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA

A ideia do Design Social está diretamente ligada ao desenvolvimento humano e ao capital, uma vez que os projetos devem gerar lucro. Assim como cita Victor Margolin em seu livro “Politics of the Artificial” (2002), o Design Social não deve ser visto como caridade, doações, ajudas, trabalho voluntário, mas sim, como uma contribuição profissional que auxilia a vivência e a subsistência do ser humano.

Além de ser bom para os usuários e facilitar de alguma forma sua vida, deve também se preocupar em ser viável economicamente e ser amigável com o meio-ambiente, o que automaticamente se torna excelente para todas as partes envolvidas.

Muitos projetos de cunho social são realizados todos os anos, tais projetos visam contribuir de alguma maneira a vivência do ser humano. Esses projetos têm como finalidade colaborar com o desenvolvimento humano com propostas que visam resolver os problemas da sociedade.

¹ Disponível em: <<https://viverdeblog.com/design-thinking/>>. Acesso em: nov. 2018.

2.1.1.1 Arte para todos

O “Arte Para Todos” é a criação de um projeto para ajudar crianças que sofrem com a falta de controle motor, principalmente ao controle motor fino, que é a coordenação dos músculos para produzir movimentos exatos e que geralmente são afetados pela paralisia cerebral. O intuito do projeto é que cada criança possa desenhar e escrever de forma independente.

No projeto, as crianças utilizam uma cinta que reduz os efeitos dos tremores, suas juntas entre os tubos são revestidas de borracha para a resistência ser ajustável e, anexado à braçadeira há um suporte para o descanso de mão, garantindo conforto.

Esse dispositivo auxilia também na fisioterapia, beneficiando a saúde física dos usuários, pois enfatizam os músculos que estão sob tensão.

Sua fabricação foi feita pela Nuvu, uma escola de inovação em tempo integral para alunos de ensino fundamental e médio, localizado em Cambridge, Massachussetts.

Figura 2 – Projeto Arte para Todos



Fonte: Nuvu The Innovation School, 2018.²

² Disponível em: <<https://cambridge.nuvustudio.com/studios/developing-design-adaptive-devices/arte-para-todos#tab-portfolio-url>>. Acesso em: jun. 2018.

2.1.1.2 Rolo de água Hippo

O rolo d'água Hippo, ou rolo Hipopótamo, é um dispositivo usado para transportar água potável com mais facilidade e eficiência do que os métodos tradicionais, particularmente no mundo em desenvolvimento e nas áreas rurais. Consiste em um recipiente em forma de barril onde a água fica armazenada, seu formato cilíndrico possui um eixo em seu interior e um cano que se estende a parte externa do rolo, formando uma espécie de manopla para ser utilizada pelo usuário.

Atualmente implantado na África rural, este produto possibilita uma maior quantidade de armazenamento de água e evita que crianças ou idosos sofram lesões com o peso do carregamento tradicional. Este tipo de iniciativa contribui de forma grandiosa na vida do usuário, possibilitando uma menor quantidade de viagens e uma forma mais saudável no transporte, com mais pessoas podendo receber a água em menos tempo.

O Design Social abrange um público de forma funcional e não simplesmente rentável. Soluções onde a população será atribuída de forma positiva além da questão comercial, desta forma o Design Social contribui com melhores aspectos culturais, envolvendo o seu público de forma unida por questões peculiares.

Figura 3 – Projeto Hippo Roller



Fonte: Hippo Roller, 2018.³

2.1.2 DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO

Este projeto delimita-se a dificuldade que a vida emprega aos pais deficientes auditivos na criação de seus filhos. As dificuldades para se encaixar em um ambiente padrão são elevadas quando se trata de um deficiente auditivo, portanto o objetivo deste trabalho é desenvolver um método de aproximação entre pais e filhos, facilitando os cuidados maternos e paternos de forma segura, minimizando as preocupações diárias nos momentos em que seus filhos estão chorando, principalmente no período noturno e assim garantir o desenvolvimento infantil e o convívio familiar saudável.

Os filhos ouvintes de pais surdos passaram a serem referidos como CODA (*Children of Deaf Adults*) a partir da organização internacional *Children of Deaf Adults*. O momento de maior preocupação com a segurança dos CODAs se inicia quando não há identificação das necessidades do bebê, sendo que a única forma que o recém-nascido tem de se comunicar com os pais é por meio do choro demonstrando sua dor, fome, medo, entre outras razões, uma

³ Disponível em: <<https://www.hipporoller.org/images/flickr-content/72157647029710069/#!>>. Acesso em: nov. 2018

vez que não se escuta, isso se torna um problema agravado com riscos de maiores danos emocionais. O período noturno também é um empecilho, tendo em vista que a maioria dos pais nessa condição optam por dormir ao lado de seus filhos na mesma cama, podendo gerar desconforto e perigo ao bebê.

Os setores de estudo do trabalho estão categorizados nas bases de comunicação e saúde. Os produtos de uso individuais serão fundamentais para uma menor preocupação nos momentos de cuidados com os filhos. Posteriormente, a segurança atrelada à saúde será a consequência dos produtos aplicados no dia-a-dia.

2.1.3 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

As pesquisas, até o momento, foram por meio de livros relacionados à surdez, inclusão social, linguagem e comunicação. Outros trajetos foram utilizados para explorar este contexto, tais como: Alguns trechos em destaque dos livros pesquisados; Relatos de vivências em vídeos que forneceram dados para algumas argumentações; Artigos encontrados na internet, com um foco mais específico na criação de filhos ouvintes com pais surdos.

- a) O livro *Seeing voices: a journey into the world of the deaf*, do autor Oliver Sacks de 1989, para estudos sobre a importância da língua de sinais dentro de uma sociedade.
- b) O livro *Surdez, Cognição Visual e Libras: estabelecendo novos diálogos*, do autor Luiz Albérico Barbosa Falcão de 2012, para estudos sobre a visão da área da saúde sobre os deficientes auditivos.
- c) O livro *A Surdez: um olhar sobre as diferenças*, do autor Carlos Skliar de 2011, para o entendimento do ponto de vista de deficientes auditivos sobre a sociedade.
- d) O livro *Situando as diferenças implicadas na educação de surdos: inclusão exclusão*, da autora Ronice Müller de Quadros de 2003, para compreender as diferenças que ocorrem quando se é deficiente auditivo.
- e) O livro *Invertendo epistemologicamente o problema da inclusão: os ouvintes no mundo dos surdos*, do autor Carlos Skliar de 2000, para entender a exclusão dos surdos na sociedade.
- f) O livro *CODAs brasileiros: libras e português em zonas de contato*, da autora Ronice Müller de Quadros de 2007, para entender o ponto de vista dos filhos de pais deficientes auditivos.

- g) O livro Língua de Herança: Língua brasileira de sinais, da autora Ronice Müller de Quadros de 2017, para fundamentos de pesquisa e estudos sobre a língua de sinais.
- h) O livro Design Thinking - Uma Metodologia Poderosa Para Decretar o Fim Das Velhas Ideias, do autor Tim Brown de 2009, para a aplicação dos conceitos do design thinking.
- i) O livro Design for the real world, do autor Victor Papanek de 1984, para a aplicação dos conceitos do design social.

2.1.4 PESQUISA EXPLORATÓRIA

A pesquisa exploratória é fundamental para ter a real problematização de seu público-alvo. Conhecer e desvendar as dificuldades dos deficientes auditivos nos desenvolvimentos de seus filhos foi a questão principal das pesquisas. Participar de entrevistas e reuniões trouxeram informações para o projeto que não poderiam ser encontrados por outros meios de pesquisa. Uma das melhores formas de solucionar algum problema é vivenciando na prática a situação. A empatia surge quando o público recebe a devida atenção diante de suas necessidades, de forma inteligente e com resiliência. Aproveitar da melhor forma cada dado coletado faz parte do estudo antropológico, somente assim unir cada informação faz com que possamos partir para um caminho com opções viáveis para um novo produto.

Diante de cada entrevistado foram percebidos pontos cruciais, onde a surdez implica para um melhor desenvolvimento familiar e profissional.

2.1.4.1 Reunião sobre gestação e pós-parto para deficientes auditivos

Nas reuniões e palestras visitadas pelos autores, os palestrantes e convidados puderam compartilhar suas experiências com o público. Nesses eventos foram obtidos diversos relatos e informações sobre as dificuldades dos pais surdos no dia a dia. A respeito das dificuldades enfrentadas por eles, Vianna (2018) declara:

“Eu uso aparelhos adaptáveis e eles são muito caros, os produtos brasileiros são adaptações e os mais seguros são vendidos somente nos estados unidos e acabam muito rápido, quando fui comprar não havia estoque. Uso 3 aparelhos para as minhas duas filhas, a bebê dorme em um berço ao lado da minha cama, onde é colocado um microfone próximo, abaixo de meu travesseiro é posto um motor de vibração muito forte junto com flashes, quando escuta algum barulho é ativado, porém sempre escuta o que não deve” (informação verbal)⁴.

Figura 4 – Thaiana explicando os produtos que conhece



Fonte: Autores, 2018.

⁴ Entrevista concedida por Thaiana Vianna na Palestra sobre gestação e pós-parto para deficientes auditivos, em São Paulo, em junho de 2018.

Thaiana enviou um vídeo de como sua adaptação é precária e dependente somente de uso interno a residência, além de ser acionado somente via energia elétrica.

Figura 5 – Tecnologia usada por Thaiana



Fonte: Vianna, 2018.

2.1.4.2 Sabrina Lage – Doula e palestrante do “Mamãe Surda”

Sabrina Lage é a primeira Doula com surdez no Brasil, mora no Rio de Janeiro e sua profissão consiste em fornecer conforto, encorajamento, tranquilidade, suporte emocional, físico e informativo durante o período de intensas transformações que está vivenciando uma gestante. Além disso, ela também é educadora perinatal⁵ e consultora em introdução alimentar. Seu contato nesta reunião foi de extrema importância para cada participante, trazendo informações que são pouco exploradas pelas mães surdas relacionadas à saúde materna. Sua empresa tem o nome de “Mamãe Surda”, e é destinada ao apoio de mães surdas que possuem dúvidas relacionadas à sua especialidade.

Com sua filha no colo, explicou que nunca usou nenhum tipo de tecnologia na criação dela, sempre teve que estar atenta a qualquer movimento e quando não podia, seu marido retomava esta atenção. Explica também que a vibração já é o suficiente para o despertar do surdo, não é necessário nenhum tipo de luz direta ao deficiente auditivo, pois possuem uma sensibilidade maior em relação aos outros sentidos por conta da ausência da audição.

⁵ Perinatal: período relativo entre a 28ª semana de gestação e o 7º dia de vida do recém-nascido.

Figura 6 – Sabrina conhecendo o projeto



Fonte: Autores, 2018.

2.1.4.3 Participante da palestra “Mamãe Surda” apoia produtos com acessibilidade

Neste evento foi possível conhecer Joana, uma mãe surda que possui dois filhos. Joana (informação verbal)⁶ afirma que as dificuldades aparecem em alguns momentos e não consegue solucioná-las: “Uso um relógio vibratório para me auxiliar ao despertar do sono, e regulo de tempos em tempos para verificar a condição do meu filho. Sei que está chorando muitas das vezes quando ponho minha mão sobre seu peito e está molhado”.

⁶ Entrevista concedida por Joana na Palestra sobre gestação e pós-parto para deficientes auditivos, em São Paulo, em junho de 2018.

Figura 7 – Joana, mãe deficiente auditiva



Fonte: Autores, 2018.

2.1.4.4 Relato Camila

Nesta entrevista foi abordado outro modelo de vivência no qual, Camila, de 28 anos, é uma CODA. Adulta e casada ela não possui filhos, porém forneceu detalhes sobre sua infância. Camila informou que seus pais são surdos e que sua relação sempre foi mais próxima com seus avós e tios. A relação entre eles foi facilitada, pois todos moravam na mesma casa, porém o aprendizado de libras não foi inserido em sua educação e disse que se arrepende por conta desse fato ter afastado ainda mais o vínculo com seus pais. Na infância não aceitava a deficiência deles, não compreendia e julgava injusto ela ter pais deficientes auditivos, tinha vergonha na infância de dizer aos colegas sobre seus pais serem surdos. Em casa sempre dormiu com os avós e durante a noite nunca necessitou da ajuda dos pais devido aos cuidados de sua avó que é ouvinte. Hoje em dia sente certa frustração, pois sente falta dessa proximidade familiar. Os pais não tinham posicionamento e autonomia nas decisões dos filhos, não se sentiam seguros em tomar certas posições, as quais ficavam aos critérios dos avós decidirem.

2.1.4.5 Relato Emily

Emily tem 24 anos, é moradora do Estado do Paraná, foi educada pela mãe por meio Libras, e com apenas dois anos já tinha fluência em libras, foi inserida na escola pelos seus avós a fim

de desenvolver a fala e os diálogos, com dez anos possuía dificuldade em conjugação verbal, consequência do atraso na inserção para a língua falada. Com seis anos já dormia com seus pais, porém de tempos em tempos eles iam ao quarto de três a cinco vezes durante a noite verificar se havia algum tipo de necessidade. Emily contou uma história quando tinha seus oito anos e já tomava banho desacompanhada, escorregou bruscamente no banheiro e ficou chorando por muito tempo, cobriu-se com a toalha após se recuperar sozinha e foi correndo aos pais que estavam assistindo televisão. Chorando, contou com raiva o que havia ocorrido, culpando-os. Hoje se arrepende, pois não deveria ter culpado os pais naquele momento. Dentro da família de Emily, outros familiares também são surdos, o que facilita muito o convívio da família.

2.2 PROBLEMATIZAÇÃO

O ser humano tem como seu maior meio de comunicação a sua fala e gestos, assim sendo respondido da mesma forma por outro indivíduo. Suas emoções são diretamente ligadas a toda essa relação, quando não atendido são geradas as consequências como o estresse. Tais consequências podem ser estendidas até a vida adulta se não tiverem a devida atenção.

Desde a infância inicial o estado emocional da criança tem que ser levado em consideração para o seu desenvolvimento psicológico, físico, cognitivo e social. Dentre estes fatores, um leve descuido durante momentos encarados como “birra” podem tornar esses momentos estressantes para a criança e gerando o estresse tóxico. É uma fase onde o cérebro passa por grandes mudanças e é extremamente sensível a determinadas vivências

De acordo com o Laboratório do Sono da Universidade de Notre Dame, os bebês podem sofrer estresse tóxico quando colocado em situação de isolamento, e isso normalmente ocorre no momento de colocar os bebês para dormirem, pois a sociedade impetrhou em seus costumes que o colo em excesso resulta em uma criança mimada, teimosa e birrenta, e acreditam que deixá-los chorando até caírem no sono farão com que sejam mais independentes, porém o resultado é completamente distinto, o choro em excesso nos bebês faz com que seja liberada substâncias de endorfinas que provocam o sono pelo cansaço, gerando sensações e emoções que ocasionam em um ser humano desconfiado e solitário.

Em razão disso a importância de ressaltar que o colo seguro dos pais e a atenção demasiada somente trará benefícios aos seus filhos, gerando confiança e segurança, tornando um indivíduo mais sociável e amável.

Um estresse adulto não pode ser comparado ao estresse infantil, estes momentos são adversos e devem ser tratados desta forma também. As emoções de um bebê necessitam atenção, para que possam evoluir de forma saudável.

Existem três maneiras como a criança ou bebê podem responder ao estresse: positiva, tolerável e tóxica.

Positiva: Diante de um estresse ocorrido com a criança, como uma vacina ou o choro, ela se atendia logo em seguida por seus pais, ela estabiliza seus níveis cardíacos e hormonais com este acolhimento. Sendo assim, o melhor cenário para o estresse.

Tolerável: Este estresse já está relacionado a um momento mais grave, como participar de um acidente ou perder um ente querido, entre outros. Assim recebe uma carga maior de estresse, sendo um momento mais delicado a ser analisado. Desta forma, com o apoio adequado do adulto ela consegue se recuperar de forma que não possua consequências graves daquele estresse. O cérebro tem sua recuperação devido ao atendimento do adulto.

Tóxico: Sendo o pior modelo de estresse, o tóxico representa os momentos com maiores frequências e adversidades. Deixar o bebê chorando para dormir entra como um exemplo. Este tipo de condição prolongada pode ocasionar danos no desenvolvimento cerebral e físico. Futuramente, este bebê pode desenvolver dificuldades no aprendizado, desenvolver quadro depressivo, abuso de drogas e até diabetes.

O apoio devido à criança em momentos de estresse, podem reverter o quadro onde se encontram. As necessidades dos bebês devem ser atendidas de forma correta, não gerando momentos prejudiciais relacionados às suas emoções. A prevenção pode livrar grandes danos futuros na vida adulta.

De acordo com a Universidade de Konstanz, na Alemanha, as alterações emocionais sofridas pela mãe são transmitidas diretamente ao feto, transmitindo hormonas pela placenta que

ativam o stress e podem causar, mais tarde, um transtorno no comportamento e sua eficácia em lidar com o estresse.

Sendo assim, todo o estudo destina-se a interferir que os bebês passem por algum tipo de estresse devido ao seu momento de choro não atendido. O fato dos responsáveis serem surdos e estarem dormindo neste momento, impossibilita ainda mais a identificação do choro. Então, torna-se o principal momento em que são exigidos auxílios nos cuidados com o bebê. No caso de responsáveis ouvintes, o momento do sono passa pela mesma necessidade. O sentido da audição não está em seu maior desempenho, devido ao seu estado de inconsciência.

Acontece que, durante o sono, as áreas do cérebro que interpretam as informações do mundo exterior ficam menos receptivas. Por causa disso, as reações do dorminhoco são bem mais reduzidas.

Durante o sono o cérebro tem um funcionamento diferente, suas áreas receptivas atuam com menor desempenho. Assim, pessoas no sono profundo possuem reações reduzidas. De acordo com Tufik (2018), neurologista da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) “A pessoa sente tudo, mas, como está em um estado de consciência diferente, suas respostas aos estímulos serão menores”. Durante uma soneca, o nível de alerta do organismo varia em cada um dos ciclos do sono. Conforme o tempo passa, as ondas cerebrais se tornam progressivamente mais lentas e fica mais difícil acordar.

2.2.1 ESTATÍSTICAS DE DESAPARECIDOS NO BRASIL

Os dados estatísticos de desaparecimento são complexos devido a forma de coleta e precariedade dos sistemas informativos entre as polícias civis, militares e federais. O Brasil não possui um sistema de cadastramento preciso e desenvolvido, dessa forma impossibilita saber quantas pessoas estão desaparecidas, implicando também nas buscas.

Anualmente são cerca de 40.000 desaparecimentos de crianças e adolescentes, o Ministério da Justiça reconhece que estes números não são precisos, mas arrisca informar que esta é a média anual. Esta imprecisão está de acordo com a indisponibilidade de um sistema nacional de cadastramento de desaparecidos.

O Cadastro Nacional de Crianças e Adolescentes Desaparecidos foi criado com a proposta de registrar esses fatos de modo seguro em um banco de dados, sendo responsável por auxiliar na difusão de informações e esclarecimentos dos casos de desaparecimento. Este sistema encontra-se desfasado e pouco efetivo. Sua criação foi apenas formal, não existe integração entre os estados e o governo federal. Não existem cruzamento de dados onde informam que uma criança desaparecida em um estado foi encontrada em outro. Com um sistema único e efetivo entre as secretarias estaduais e de segurança pública, seria possível obter dados precisos sobre cada situação diante dos cadastros e atualizações. A ausência de delegacias especializadas são outro fator que impossibilitam buscas imediatas, tornando a solução ainda mais demorada.

Na prática, em algumas situações de desaparecimento, os pais foram orientados pela polícia a esperarem de 24 a 48 horas para registrarem o ocorrido, levando em consideração que o desaparecido pudesse retornar. Uma breve comparação com os Estados Unidos, demonstra que as primeiras 48 horas são fundamentais para encontrar a criança. Após esse período as chances de nunca acharem a criança aumentam 70%, adicionando dificuldades maiores na busca.

Existem registros que confirmam que a cada hora oito pessoas desaparecem no Brasil. São cerca de 693 mil boletins de ocorrência por desaparecimento de 2007 a 2016. Em média, 190 pessoas desapareceram por dia nos últimos dez anos, são oito pessoas por hora.

Estes dados foram divulgados pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública a pedido do Comitê Internacional da Cruz Vermelha.

De acordo com dados do Grupamento de Bombeiros Marítimo (GBMar), no litoral de São Paulo durante o verão entre 2015 e 2016, foram 673 crianças perdidas. Já no Rio de Janeiro foram 482 casos registrados de acordo com os Grupamentos Especiais de Praia da Guarda Municipal do Rio de Janeiro neste mesmo período.

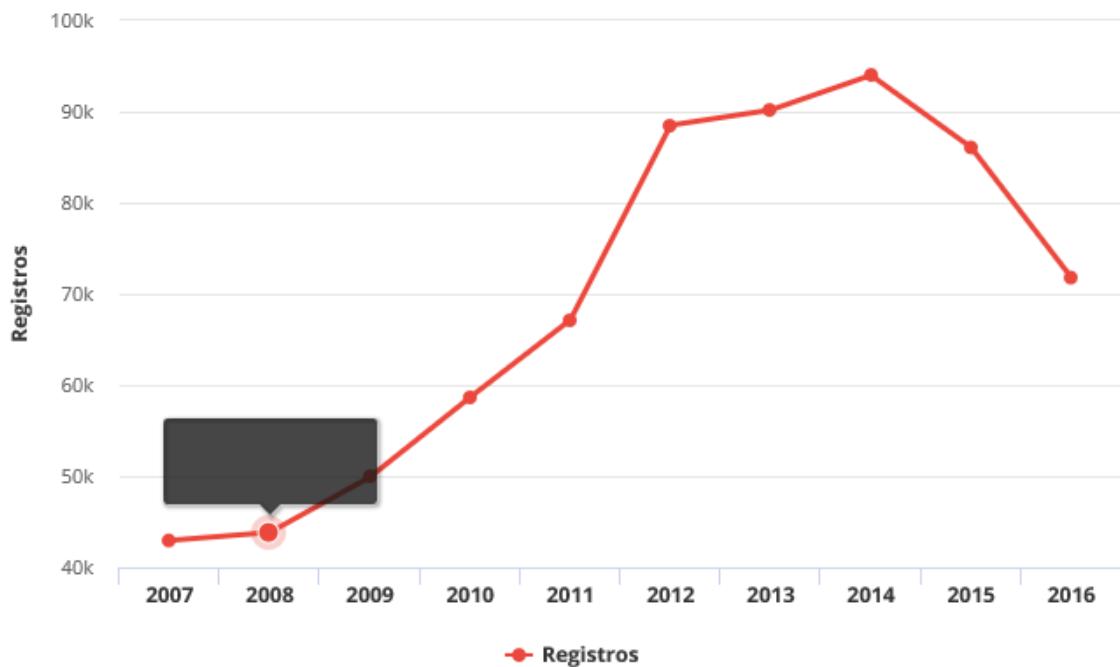
Foram feitos levantamentos em 2016 que constam que nos três anos anteriores na Grande São Paulo, 4.000 menores não retornaram as suas casas neste período, sendo grande maioria moradores das regiões pobres. A cada 10 desaparecidos 4 são crianças ou adolescentes. Estes dados foram coletados pelo Programa e Identificação de Desaparecidos (PLID), dos

ministérios públicos de São Paulo e Rio de Janeiro, sendo o principal banco de dados do país sobre desaparecidos.

Ivanise Esperidião da Silva e Vera Lúcia Gonçalves são fundadoras da Associação Brasileira de Busca e Defesa a Crianças Desaparecidas (ABCD), mais conhecida como Mães da Sé. Instituição criada a partir das ocorrências na vida de Ivanise e Vera. Ivanise perdeu sua filha de 13 anos em 1995, perto de sua casa. Elas se conheceram em 1996 quando estavam em um grupo de crianças desaparecidas em São Paulo. Conheceram outros grupos destinados a busca de crianças, assim, decidiram criar uma forma que conseguissem solucionar o problema que grande parte da sociedade nem enxerga, os desaparecimentos infantis. Hoje a ONG atua no país todo como foco em desaparecimentos de qualquer faixa etária. Com 19 anos atuando, a **ONG Mães da Sé** conseguiu encontrar 4.152 mil pessoas desaparecidas, sendo números relevantes referente a utilização de recursos próprios e ajuda da população.

São Paulo lidera o ranking com maior número de desaparecidos, com 242.568 registros de 2007 a 2016, em seguida por Rio Grande do Sul, com 91.469, e Rio de Janeiro, com 58.365. O restante dos Estados não informaram os dados dos últimos 10 anos.

Figura 8 – Número de desaparecimentos por ano no país



Fonte: G1, 2018.⁷

Dentro do gráfico é perceptível uma queda a partir do ano de 2014, porém, diante da exatidão de registros das ocorrências não é possível certificar que estes números são exatos devido ao sistema defasado.

Foi assinado pelo Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro (MPRJ) e o Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP), no dia 24/08/2017, o Acordo de Cooperação Técnica para criação e ampliação do Sistema Nacional de Localização e Identificação de Desaparecidos (SINALID). Este sistema conta com toda a coleta de dados pessoais em todo território nacional, possibilitando a consulta de possíveis desaparecidos em outros estados. Anteriormente, cada estado possuía o seu sistema sem cruzamento de dados, impossibilitando encontrar pessoas que saíam de seus estados de origem.

Através de cruzamentos de dados, este acordo visa criar o sistema nacional integrado, de forma conjunta obter toda coleta de dados, informações e procedimentos sobre os registros de

⁷ Disponível em: <<https://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/brasil-registra-8-desaparecimentos-por-hora-nos-ultimos-10-anos-diz-estudo-inedito.ghtml>>. Acesso em: nov. 2018.

pessoas desaparecidas ou vítimas de tráfico humano. Desenvolvendo ações conjuntas de forma efetiva, colaborando para o sistema. Responsável tecnicamente pelo sistema, o Ministério Público do Rio de Janeiro, pioneiro do Programa de Localização e Identificação de Desaparecidos (PLID), será responsável pela gestão do novo sistema. Em São Paulo e no Amazonas já são utilizados o PLID. Recentemente o sistema foi aderido em Alagoas.

2.2.2 OBJETIVOS DO PROJETO

- a) desenvolver um produto que comunique aos pais, por meio de um dispositivo vibratório, quando o bebê está chorando;
- b) facilitar os cuidados maternos e paternos para pais com deficiência auditiva;
- c) melhorar a qualidade de vida de pais deficientes auditivos;
- d) contribuir para o progresso tecnológico voltado para deficientes auditivos; e
- e) conscientizar a sociedade sobre a importância da inclusão desse grupo no meio social e na área de desenvolvimento de estudos.

O problema que levou ao desenvolvimento deste trabalho foi a dificuldade enfrentada por pais com deficiência auditiva em detectar o som produzido pelo choro do bebê, como apresentado por meio dos relatos acima que acabaram direcionando o projeto a esta questão.

A barreira auditiva é um fator que diminui a qualidade de vida de ambas as partes, dos pais e das crianças, que se comunicam nos primeiros anos de vida pelo choro quando algo não está certo. O período noturno torna-se preocupante, visto que os pais ouvintes acordam no meio da noite com o som do choro da criança e, assim, o motivo do choro pode ser solucionado. No entanto, em pais com problemas de audição a questão do choro passa despercebida.

2.2.3 DEFINIÇÃO DAS NECESSIDADES

O principal objetivo do trabalho consiste na funcionalidade alinhada com o lado emocional que o design social pode agregar ao produto. Um produto que seja confiável é fundamental para a usabilidade correta. O design entra no ímpeto de autoestima do público-alvo, atingindo uma barreira que é a falta de inclusão na sociedade, sabendo que este produto poderá trazer algo a mais do que um simples produto básico e sim um sentimento de orgulho ao possuí-lo.

A competência é a segurança que este traz aos pais deficientes auditivos. A convicção que emprega no momento de maior necessidade e preocupação com uma criança.

2.2.4 DEFINIÇÃO DOS PROBLEMAS

“A necessidade de ouvir seu filho chorar quando não há audição traz uma apreensão sem tamanho, uma angústia para a maioria dos responsáveis.” (VIANNA, 2018). A interação com o bebê é dada de forma gestual, vocalizada e até mesmo olfativa. Contudo a parte da vocalização não é assimilada pelos pais surdos, que acabam perdendo uma parcela da comunicabilidade com seus filhos ouvintes.

Dentro dos aspectos do uso da voz, a criança pode informar um evento positivo ou negativo. Os eventos negativos podem ser transmitidos por gritos e pelo choro, ou seja, se acontecer alguma coisa de errado o bebê irá chorar e, neste caso em específico esses eventos tomam grande importância, pois os pais não têm como acudir ao bebê. Thaiana afirma que os pais acabam tornando-se reféns do constante medo de não saber se seu filho está chorando ou se aconteceu alguma coisa com ele, portanto adquirem o comportamento de observadores constantes. Quando a criança não se encontra no mesmo ambiente que os pais, ela recebe visitas consecutivas para a garantia de que tudo esteja bem. Tudo isso interfere na qualidade de vida dos pais ou responsáveis, pois devem deixar de priorizar qualquer atividade do cotidiano para evitar a questão da preocupação e ter a certeza que não há problemas.

Neste caso é manifestada a idealização de um produto que tenha a função de retirar a apreensão constante dos pais, podendo eles de alguma forma perceber quando está ocorrendo uma perturbação no ambiente do bebê.

Os produtos com conceituação similares não restringem a captação sonora somente ao choro, levando um desconforto ainda maior no descanso dos pais deficientes auditivos. Um exemplo abaixo comprova a real deficiência encontrada nas adaptações atuais.

Figura 9 – Pais deficientes auditivos com dispositivo vibratório



Fonte: Renato Nunes, 2018.⁸

Casal de surdos demonstram a rotina com seus equipamentos que auxiliam na ausência dos sons. Estes equipamentos auxiliam desde o recebimento de uma visita, por meio de sinalização com luz, até os cuidados com seu filho. Possuem câmeras de monitoramento para ajudar nos momentos em que estão ocupados, assim conseguem acompanhar o bebê. Durante a noite utilizam outro tipo de aparelho, este modelo é composto por dois dispositivos, um fica com os pais e o outro perto da criança, no berço. O sistema responsável por detectar o choro do bebê possui falhas na decodificação do som, os pais informam que algumas vezes recebem a vibração de seu aparelho que fica em seu peito, mas quando vão verificar a criança, ela está bem, isso ocorre por conta do reconhecimento de outros ruídos, o aparelho não é tão preciso. A forma encontrada pelos pais para se obter mais precisão no monitoramento de seus filhos, foi utilizar a câmera junto ao aparelho que detecta o choro, logo, quando o equipamento de vibração é ativado, eles ligam a câmera e conferem se o bebê está bem, assim garantem se realmente precisam ir até o quarto onde ele está dormindo.

⁸ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=twQWFpkekNg&feature=youtu.be>>. Acesso em: jun. 2018

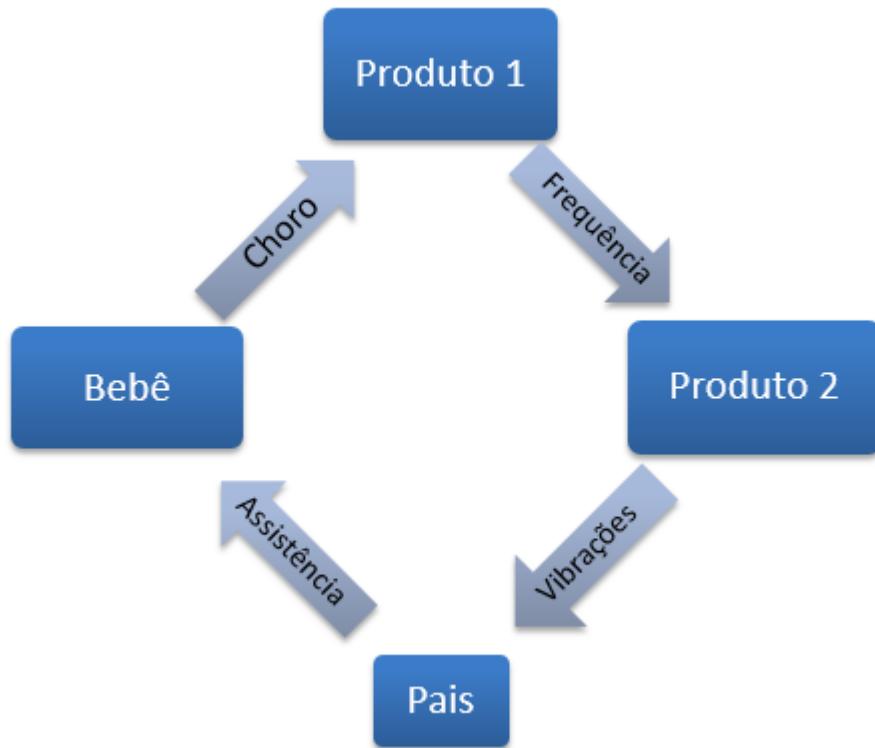
Para acordar no início do dia, costumam utilizar o celular no modo de vibração. Posicionado entre o colchão e a cabeceira, ele tem sua vibração dissipada pela madeira da cama, fazendo com que sinta a cama vibrar para acordar. Não utilizam embaixo do travesseiro por medo de pegar fogo ou estourar.

Este tipo de acessibilidade torna a rotina desta família mais segura e dinâmica, trazendo a liberdade de deslocamento e autonomia dos pais, entretanto ainda existem pontos que tornam esta tecnologia defasada. O momento em que precisam de dois tipos de aparelhos para monitorarem o filho dormindo, sendo que um deles não funciona do jeito esperado acaba tornando o monitoramento ineficaz e trabalhoso.

2.2.5 DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES

A elaboração de um produto multifuncional que comunique o choro do bebê aos pais por meio de vibrações nas diversas horas do dia, pode tornar a vida de pais deficientes auditivos mais segura e proveitosa, pois o constante receio de não saber se o seu filho chora é cessado uma vez que surge um equipamento que preste a assistência necessária. O projeto se baseia em um produto que detecte os choros de um bebê e o transmita por meio de um sistema que uma pessoa com deficiência auditiva possa compreender e atender ao chamado da criança, criando assim um ciclo de comunicação.

Figura 10 – Demonstração do ciclo de comunicação proposto pelos produtos



Fonte: Autores, 2018.

Os benefícios obtidos com o desenvolvimento do projeto poderão ser aplicados não só aos deficientes auditivos, mas também a qualquer usuário que se adapte ao produto de forma semelhante, como por exemplo os pais ouvintes que tenham sono pesado ou que queiram garantir uma noite de sono com intervalos maiores para ir ver o bebê.

A conscientização sobre a importância da inclusão de deficientes auditivos no meio social e de estudos foi uma questão levantada durante o trabalho. Os avanços tecnológicos para o auxílio na manutenção das tarefas do dia a dia também são pouco explorados, tendo isso em mente, o trabalho foi realizado consciente da sua contribuição, sendo um produto voltado aos deficientes auditivos auxiliando em seu cotidiano. A acessibilidade de forma geral vem ganhando espaço no mercado tecnológico e em grandes empresas, porém, em alguns aspectos como no auxílio diário do usuário em sua residência, há uma quantidade limitada de equipamentos disponíveis no mercado.

2.3 VALOR SOCIAL

O projeto nesta etapa segue uma série de referências e melhorias de produtos relacionados ao contexto que foi escolhido para trabalhar, hoje em dia não há um produto no mercado que atenda adequadamente a real necessidade do público-alvo a maior parte deles são adaptações que acabam gerando uma maior insegurança ao uso do equipamento. Construir, elaborar e definir um produto de cunho qualitativo, está à frente do projeto em relação às grandezas funcionais, como as de confiabilidade. Em todos os casos a solução encontrada por outros produtos está relacionada à hora de dormir, no entanto, as necessidades dos surdos não se limitam somente na hora de dormir.

O intuito é fazer com que o uso do produto seja algo do dia-a-dia, durante o dia todo, levando autonomia aos pais e garantindo que o desenvolvimento de seus filhos tenha progresso, onde o afeto é predominante. A implementação deste produto poderá trazer uma nova cultura social para os deficientes auditivos, pois os auxiliarão em um momento de grande importância em suas vidas, na criação de seus filhos. Nesta fase há muitas barreiras onde os surdos se adaptam naturalmente, mas com as tecnologias existentes podem usufruir para que tenham suas rotinas mais seguras e aproveitadas.

A busca é direcionada para uma realização além de um produto só por sua função. O sentimento de ser capaz terá enormes impactos na questão da inclusão na sociedade, uma vez que a inclusão tem impacto pessoal e social.

2.3.1 ANÁLISE DA TAREFA

A interação do produto com o público do projeto é fundamental para a funcionalidade apropriada. A proposta permite maior liberdade não só aos pais, mas também os recém-nascidos, uma vez que o plano da pulseira se encontra além do simples monitoramento, pois existe uma variante que é a interatividade com os bebês.

Faz parte do comportamento infantil mexer, morder e lambuzar qualquer objeto ao seu alcance. Então é assumida a ideia de um produto com essas características, com características voltadas a essa conjuntura. Materiais atóxicos com cores e design que tragam esse aspecto infantil será ideal para ser um acessório mais do que funcional e sim, estético e de status.

Já o produto voltado aos pais, não poderá ser apenas algo sugestivo à função, pois o seu visual necessita de um apelo atrativo pelo fato de sua exposição direta. Seu design terá atributos onde definem o conceito aplicado aos surdos, porém, sem intenção de destacar este público de forma severa. A utilização de um produto atrativo a qualquer público é um meio de inclusão social. Algo que seja atrativo ao olhar do usuário e de quem observá-lo externamente. Tornar o produto comercializável ao público destinado e ao mesmo tempo ser admirado e atrativo para um outro público que possua as mesmas necessidades, com isso, direcionar mais usuários para a aquisição, ampliando o mercado do produto.

A missão dos produtos será o monitoramento constante dos bebês, para que não aconteça alguns relatos como este da Regiane Resende, mãe surda que utiliza implante coclear⁹ para ouvir. Resende (2018) declara:

Meu filho com menos de 1 ano dormia no seu berço em meu quarto. Ele acordou e chorou muito e eu continuei dormindo tranquila com os anjos. Minha mãe que mora a 60 metros de distância da minha casa ouviu meu filho Arthur chorando loucamente e saiu correndo, ao chegar encontrou-o todo vermelho te tanto chorar e praticamente sem fôlego. Após isto descobri a necessidade de uma babá eletrônica.

Neste caso o marido de Regina esqueceu de avisar que estava saindo para o trabalho para que ela pudesse colocar seu implante coclear, foi um caso que fez com que ela tomasse a decisão de também utilizar babá eletrônica.

O artigo promove liberdade aos usuários. Imaginemos uma festa de família onde todos querem carregar a criança no colo. Neste caso, a mãe ou pai sentem a necessidade de ficar por perto de quem está com o seu filho, pois caso o bebê chore fica mais fácil de detectar a feição de choro. Neste caso o produto transmite uma independência aos pais, visto que não haverá a exigência da presença constante dos mesmos, afinal, quando a criança chorar rapidamente a pulseira irá vibrar e avisar que algo aconteceu.

Os produtos similares, que serão abordados na seção de soluções análogas são utilizados de forma semelhante, porém eles não fornecem a flexibilidade de serem usados em eventos

⁹ Dispositivo médico eletrônico para pessoas com perda auditiva de grau severo a profundo, funciona transformando sons em estímulos elétricos que são enviados diretamente ao nervo auditivo

diversos, normalmente são muito empregados no momento do sono em algum ambiente interno de suas casas.

2.3.1.1 Análise do passo a passo de Thaiana na hora de dormir

Thaiana enviou um vídeo de como sua adaptação é precária e dependente somente de uso interno na residência, além de ser acionado somente via energia elétrica, esta limitação referente a energia e fiação impossibilita a utilização do aparelho na rua ou em outro local que poderia ser útil. Ainda assim, muitas vezes Thaiana confirma que se sente mais segura quando dorme com os dois filhos na cama junto com ela e seu marido, pois seu aparelho ajuda, mas não transmite tanta confiança como deveria.

Figura 11 – Thaiana em sua residência com a tecnologia que usa



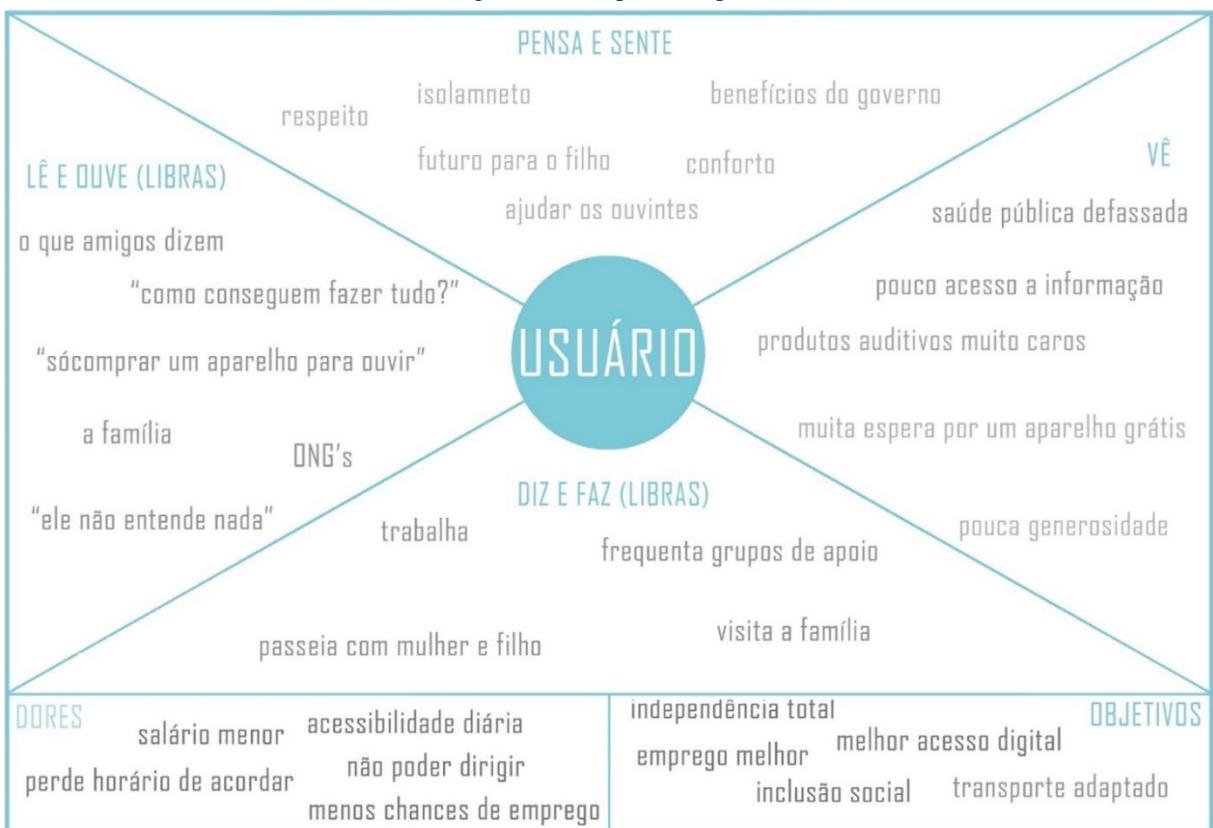
Fonte: Vianna, 2018.

No vídeo Thaiana demonstra que, com um barulho aleatório o aparelho identifica o som e já transmite a vibração com a luz piscante em sequência, sendo assim, não tem como saber de forma precisa em qual momento realmente é o choro do bebê. Contou também que quando a energia elétrica acaba o aparelho não funciona.

2.3.2 ANÁLISE DO PÚBLICO-ALVO

Trata-se de um projeto de cunho social, portanto o público-alvo manterá uma relação de impacto com o produto e sua vida. A pesquisa tem como foco principal os deficientes auditivos, porém não significa que o uso é restrito somente a eles, outras pessoas podem adquirir o produto para benefício próprio.

Figura 12 – Mapa da Empatia



Fonte: Autores, 2018.

O Mapa da Empatia tem total relevância no desenvolvimento do produto, visando entender cada momento da vida do público destinado. Portanto, foi elaborado por meio de pesquisas e relatos do público-alvo, onde foram analisados os tipos de rotina dos usuários. Somente assim são identificadas as necessidades reais para que possa ter uma relação de informações que ajudem a tomar decisões sobre como prosseguir com as pesquisas. A relação afetiva tem grande importância para o convívio familiar, neste aspecto foram observados alguns pontos que tornam essa relação com os pais surdos mais sensíveis. A falta de independência dos pais faz com que, na maioria das vezes não tenha autoridade prioritária na criação de seus filhos, afastando a relação de respeito e admiração entre pais e filhos. Estes tipos de relacionamentos implicam diretamente no futuro da criança e do casal, tornando uma experiência de convívio com possíveis atritos afetivos que projetam o futuro da família. Diante da surdez os pais tentam inserir os filhos na sociedade de forma que não sofram preconceitos. A necessidade do produto para os deficientes auditivos poderá também ser ambientada em outros propósitos para o consumidor ouvinte.

2.3.2.1 O PÚBLICO-ALVO

O público alvo do projeto possui de 20 a 34 anos. Ambos os sexos, compõem as classes B e C de diferentes regiões do país. São pessoas de nível médio de ensino, superior (completo ou incompleto) e raramente possuem pós-graduação e doutorado. Geralmente são casados e acabaram de ter filhos, possuem renda própria, e ademais; recebem benefícios do governo caso a deficiência auditiva seja de alto nível.

Estão acostumados com o uso da tecnologia em seu dia a dia, contudo acreditam que ainda não está adaptada para sua realidade. A rotina consiste na utilização de linguagem visual, que nem sempre são propensas para as atividades que estão exercendo. O estilo de vida do público conta com uma constante exclusão em âmbito social, e a frequente necessidade de se adaptar aos locais e pessoas.

2.3.3 ANÁLISE DE ESPECIFICIDADES

O projeto além do estudo por meio do público-alvo, também projeta as pesquisas para especialistas da área da fala, como fonoaudiólogos, médicos e psiquiatras.

Algumas experiências com pacientes em relação as dificuldades que a falta de audição pode interferir no desenvolvimento social e educativo na vida do surdo são abordados por Laura Marques, fonoaudióloga, CRFa 4078/SP. Marques (2018) expõe que:

Com mais de 20 anos de experiência na área de audiology, realizando avaliações audiológicas, percebo que as dificuldades para os portadores de alguma deficiência auditiva, são várias, desde as mais simples às mais complexas.

As crianças pequenas se deparam com dificuldades no desenvolvimento da fala e linguagem, alfabetização, aprendizagem escolar, assim como todo o desenvolvimento intelectual e a sociabilização. Assim, requerem cuidados especiais, adaptação de próteses auditivas e ou desenvolvimento de outras formas de comunicação, como gestual e libras.

Na adolescência, período próprio de sociabilização e atividades grupais, os jovens acabem se fechando, por dificuldades de comunicação com os não surdos, preconceito e pouco acesso a serviços públicos.

Os adultos sofrem também dificuldades no seu dia a dia, para estudar e conseguir empregos. Muitos adultos acabem adquirindo perdas auditivas induzidas por exposição à ruídos em seus próprios trabalhos.

Assim sempre é muito importante o diagnóstico precoce de perdas auditivas, para um correto tratamento e encaminhamento aos profissionais adequados, para minimizar desde cedo as dificuldades enfrentadas, assim como o cuidado com a saúde auditiva deve fazer parte da educação do cidadão (informação verbal)¹⁰.

A partir desse depoimento, fica claro que a perda auditiva é um problema que deve ser levado a sério. A perda de audição não só acarreta em dificuldades para a realização de tarefas do dia a dia, como também provoca impactos negativos em crianças e adolescentes em relação ao seu desenvolvimento social.

2.4 VALOR CRIATIVO

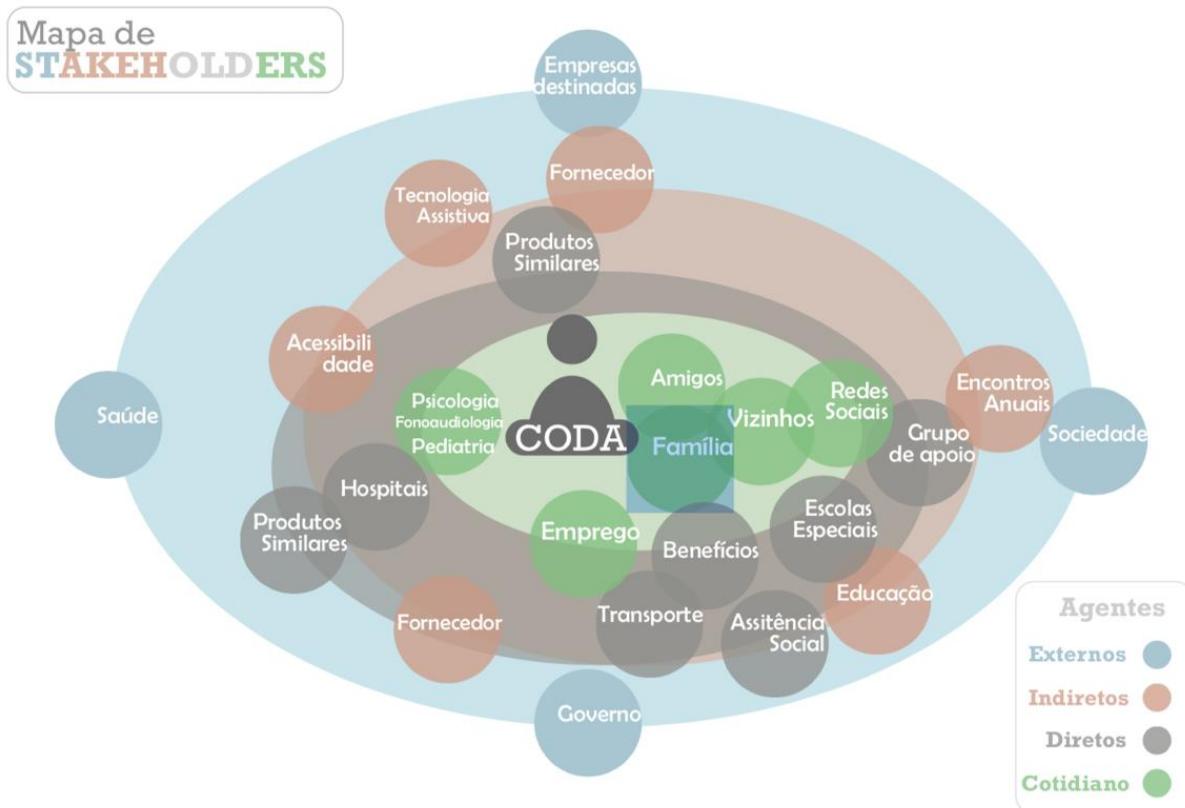
Um dos maiores pilares dos produtos que de alguma maneira transforma a vida do seu público alvo está na concepção do Design empregado ao objeto.

O Design Social tem o propósito de envolver o público surdo e ouvinte por meio da utilização do mesmo produto. A questão abordada sobre a necessidade de ouvir o filho chorar, o público ouvinte também vive no momento em que está dormindo. Então, o projeto foi desenvolvido por meio de necessidades específicas dos surdos, mas atendem os ouvintes. Seu Design tem conceito em libras, sendo assim, uma proposta onde este público foi colocado como prioridade conceitual. A inclusão acontece no momento em que o ouvinte percebe que suas necessidades são semelhantes, e o produto foi elaborado baseado na rotina de famílias surdas, contrariando produtos que aplicam acessibilidade de forma indireta. Assim, os surdos participam do mercado de eletrônicos de forma igualitária, retirando o modelo comercial tradicional que destacam suas utilizações de produtos específicos para surdos.

Sua estética tem apelo visual discreto com a intenção de não criar ênfase sobre a questão da surdez e torná-lo um objeto de identificação deste público, e sim colaborar com públicos que possuem a mesma necessidade. Sendo criado um valor social. O relacionamento familiar e social tem contribuição direta na saúde emocional deste público, assim contribuindo com sua inclusão, desempenho e desenvolvimento familiar progressivo.

¹⁰ Entrevista concedida por Laura Marques, por meio eletrônico. Entrevistador: Mateus Cherem. São Paulo, 2018.

Figura 13 – Mapa de Stakeholders



Fonte: Autores, 2018.

O produto tem como objetivo confrontar a ideia de criações que optam pela acessibilidade, produtos que são feitas adaptações para ocorrer a inclusão. O principal motivo e sua concepção são os surdos, dessa forma o design consegue intermediar um novo mercado onde os produtos para os deficientes auditivos criam valor para um outro público os quais passam pelas mesmas necessidades.

2.4.1 ANÁLISE DE TENDÊNCIAS

Apesar de várias mudanças estarem ocorrendo simultaneamente no mundo, é possível imaginar quais serão os principais comportamentos da sociedade e como poderão afetar a vida das pessoas no seu dia-a-dia, por meio dos estudos relacionados a tendências, empresas conseguem se manter ativas no mercado, investindo e inovando de forma mais segura.

A tendência é “aquilo que leva alguém a seguir um determinado caminho ou a agir de certa forma; predisposição, propensão. Disposição natural; inclinação, vocação”. Este estudo é de extrema importância para pessoas interessadas em investir em algo novo para o mercado.

A partir de interpretações de tendências que podem determinar o comportamento do consumo atual e futuro, é possível enxergar e se antecipar a movimentos sociais, culturais e econômicos que surgem e causam novos hábitos de compra e, consequentemente novas oportunidades de negócios.

De acordo com pesquisas na área de tendências, foram encontrados alguns impulsos para o consumo brasileiro e mundial para os próximos anos.

A “Internet das coisas” é uma tradução literal do inglês *Internet of Thing (IOT)*. O conceito por traz da internet das coisas é particularmente simples, o objetivo é vincular o máximo de objetos possíveis entre eles, quais quer que sejam, tudo isso por meio da conexão com a internet. Ou seja, objetos do dia-a-dia poderão se comunicar com outros objetos e com isso auxiliar o usuário em tarefas simples e cotidianas. Um exemplo simples desta tecnologia são as *Smart TV's* que podem se conectar com a internet sem o uso de outros meios, como computador ou *smartphone*.

Figura 14 – Ideologia IOT



Fonte: Metrópoles, 2018.¹¹

Além de todos os produtos existentes que já utilizam a internet das coisas, a tendência é que esta área venha a crescer amplamente em vários ambientes, não somente a área doméstica. Eventualmente, poderá ser utilizada em todos os setores existentes da sociedade.

Alguns exemplos de utilidade para a internet das coisas são:

- a) Hospitais: dados de pacientes como sinais vitais poderão ser compartilhados em uma rede de internet em tempo real, sendo capaz de salvar vidas com mais eficiência.
- b) Fábricas: produtividade das máquinas poderão ser analisadas, possíveis desperdícios de materiais podem ser evitados e, equipamentos com defeito poderão ser analisados antes que causem prejuízo, além de várias outras possibilidades.

¹¹ Disponível em: <<https://www.metropoles.com/ponto-de-vista/internet-das-coisas-torna-o-nosso-dia-a-dia-cada-vez-mais-conectado>>. Acesso em: nov. 2018.

c) Agropecuária: sensores podem detectar níveis de precipitação e a qualidade do solo para a plantação, assim reduzindo riscos de prejuízos indesejados e auxiliando no combate contra pragas.

Figura 15 – Sensor ambiental



Fonte: Info Wester, 2018.¹²

d) Comércio: um ótimo exemplo do uso da internet das coisas em comércio é o “Amazon GO” um mercado inovador criado pela Amazon no qual clientes não precisam esperar em filas para pagarem por suas compras, as prateleiras do mercado possuem sensores que captam quais produtos estão sendo pegos e a partir disso é criado uma conta para o cliente a qual é paga instantaneamente após a saída do mercado com os produtos.

e) Transporte: Além de outros milhares de possibilidades, é provável que em não muito tempo seja possível criar uma malha de carros autônomos, todos conectados pela internet, onde acidentes serão minimizados drasticamente e o trânsito nas cidades diminuirão

f) *Wearable*: esta tendência crescente em todo o mundo consiste no conceito das chamadas “tecnologias vestíveis”. Consistem em dispositivos tecnológicos utilizáveis como peças de

¹² Disponível em: <<https://www.infowester.com/iot.php>>. Acesso em: jul. 2018.

roupas ou acessórios. Os dispositivos *Wearable*, ou ‘vestíveis’, são uma maneira mais cômoda e natural de se usufruir da tecnologia. É possível relacionar esta tendência com a IOT citada anteriormente, o qual objetos estão conectados entre si por meio da internet. Um exemplo de *wearable* são as *smartwatches*, relógios inteligentes conectados com um *smartphone* que apresentam funções complementares, como contagem de batimentos cardíacos, alerta vibratório de mensagens ou despertador.

Figura 16 – Exemplo de Smartwatch



Fonte: Tecmundo, 2018.¹³

2.4.1.1 Tecnologia assistiva

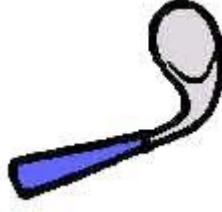
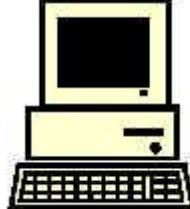
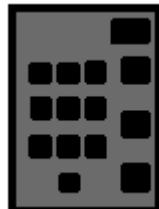
O Design Assistivo tem ação direta entre as necessidades de um deficiente e o uso de tecnologias aplicadas, tornando real a utilização de novos produtos. Tem como principal objetivo fornecer aos deficientes sua autonomia em seu cotidiano. Com a empatia aplicada, soluções inovadoras podem ser criadas com base em tecnologias assistivas.

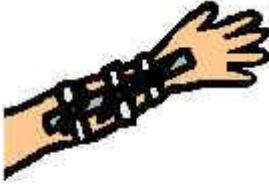
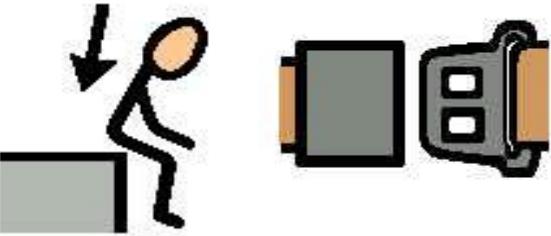
Diversos produtos que contemplam a questão da acessibilidade são considerados tecnologias assistivas. Desde uma bengala até um complexo sistema computadorizado. Entre eles existem equipamentos de comunicação alternativa, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos, chaves e acionadores especiais, recurso para mobilidade manual e elétrica, softwares e hardwares especiais, brinquedos, roupas adaptadas, produto postural, computadores e muitos outros produtos disponíveis comercialmente ou confeccionados.

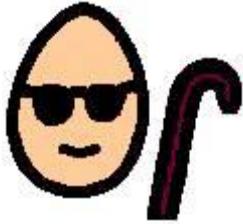
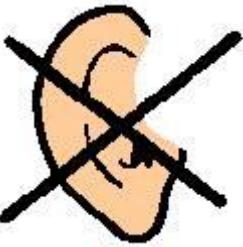
¹³ Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/wearables/117937-samsung-wearables-dispositivos-vestiveis-realidade-virtual-camera-360.htm>>. Acesso em: nov. 2018.

Existem profissionais e áreas de atuação onde utilizam a tecnologia assistiva. Prestam serviço ou são criadores das tecnologias, utilizam os aparelhos para avaliação, experimento ou treinamento dos novos equipamentos.

Quadro 1 – Tipos de tecnologia assistiva

<p>1 Auxílios para a vida diária</p>	 <p>Materiais e produtos para auxílio em tarefas rotineiras tais como comer, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais, manutenção da casa etc.</p>
<p>2 CAA (CSA) Comunicação aumentativa (suplementar) e alternativa</p>	 <p>Recursos, eletrônicos ou não, que permitem a comunicação expressiva e receptiva das pessoas sem a fala ou com limitações da mesma. São muito utilizadas as pranchas de comunicação com os símbolos PCS ou Bliss além de vocalizadores e softwares dedicados para este fim.</p>
<p>3 Recursos de acessibilidade ao computador</p>	 <p>Equipamentos de entrada e saída (síntese de voz, Braille), auxílios alternativos de acesso (ponteiras de cabeça, de luz), teclados modificados ou alternativos, acionadores, softwares especiais (de reconhecimento de voz, etc.), que permitem as pessoas com deficiência a usarem o computador.</p>
<p>4 Sistemas de controle de ambiente</p>	 <p>Sistemas eletrônicos que permitem as pessoas com limitações moto-locomotoras, controlar remotamente aparelhos eletro-eletrônicos, sistemas de segurança, entre outros, localizados em seu quarto, sala, escritório, casa e arredores.</p>

<p>5 Projetos arquitetônicos para acessibilidade</p>	 <p>Adaptações estruturais e reformas na casa e/ou ambiente de trabalho, através de rampas, elevadores, adaptações em banheiros entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas, facilitando a locomoção da pessoa com deficiência.</p>
<p>6 Órteses e próteses</p>	 <p>Troca ou ajuste de partes do corpo, faltantes ou de funcionamento comprometido, por membros artificiais ou outros recurso ortopédicos (talas, apoios etc.). Inclui-se os protéticos para auxiliar nos déficits ou limitações cognitivas, como os gravadores de fita magnética ou digital que funcionam como lembretes instantâneos.</p>
<p>7 Adequação Postural</p>	 <p>Adaptações para cadeira de rodas ou outro sistema de sentar visando o conforto e distribuição adequada da pressão na superfície da pele (almofadas especiais, assentos e encostos anatômicos), bem como posicionadores e contentores que propiciam maior estabilidade e postura adequada do corpo através do suporte e posicionamento de tronco/cabeça/membros.</p>
<p>8 Auxílios de mobilidade</p>	 <p>Cadeiras de rodas manuais e motorizadas, bases móveis, andadores, scooters de 3 rodas e qualquer outro veículo utilizado na melhoria da mobilidade pessoal.</p>

<p>9 Auxílios para cegos ou com visão subnormal</p>	 <p>Auxílios para grupos específicos que inclui lupas e lentes, Braille para equipamentos com síntese de voz, grandes telas de impressão, sistema de TV com aumento para leitura de documentos, publicações etc.</p>
<p>10 Auxílios para surdos ou com déficit auditivo</p>	 <p>Auxílios que inclui vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, telefones com teclado — teletipo (TTY), sistemas com alerta táctil-visual, entre outros.</p>
<p>11 Adaptações em veículos</p>	 <p>Acessórios e adaptações que possibilitam a condução do veículo, elevadores para cadeiras de rodas, camionetas modificadas e outros veículos automotores usados no transporte pessoal.</p>

Fonte: Assistiva, 2018.¹⁴

Existem empresas destinadas somente a tecnologias assistivas, com diversos produtos que auxiliam a vida do usuário. Dentre elas a empresa CIVIAM fornece modelos onde atendem diversas deficiências. Abaixo são alguns modelos desta empresa.

¹⁴ Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: nov. 2018.

2.4.1.1.1 PCEye

Com o movimento dos olhos, PCEye permite o controle do mouse e teclado do computador. O equipamento é um meio de comunicação alternativa de pacientes com esclerose lateral amiórfica (ELA), lesão medular, distrofia muscular, atrofias musculares espinhais (AME) e síndrome de Rett.

Figura 17 – PCEye



Fonte: Civiam, 2018.¹⁵

2.4.1.1.2 Fone de ouvido wireless Artiste APH100

Com tecnologia wireless este aparelho é recomendado para idosos, sua utilização aperfeiçoa a audição para ouvir o som da TV e outros aparelhos.

¹⁵ Disponível em: <<http://www.civiam.com.br/civiam/index.php/tecnologia-assistiva-equipamentos/pceye-mini-acesso-computador-comunicacao-tobii.html>>. Acesso em: nov. 2018.

Figura 18 – Fone de ouvido Artiste APH100



Fonte: Civiam, 2018.¹⁶

2.4.1.1.3 INDI

INDI é destinado aos pacientes com limitação na comunicação verbal. Pacientes com síndrome de Down, paralisia cerebral e deficiências intelectuais. Pacientes com deficiências de fala e de linguagem. Seus usuários podem ser crianças ou adultos que tenham incapacidades físicas mais severas, mas que conseguem utilizar algum acionador externo.

¹⁶ Disponível em: <<http://www.civiam.com.br/civiam/index.php/tecnologia-assistiva-equipamentos/amplificador-de-som-wireless.html#>>. Acesso em: nov. 2018.

Figura 19 – INDI



Fonte: Civiam, 2018.¹⁷

2.4.1.1.4 Timocco

Timocco é responsável por fortalecer as habilidades comunicativas, motoras e cognitivas, este aparelho contribui com o desenvolvimento neuromotor do paciente, de acordo com sua necessidade. Atende crianças com atrasos no desenvolvimento que tenham de três a oito anos de idade com doenças neuromusculares, transtornos de aprendizagem, deficiência intelectual, síndrome de Down, autismo e paralisia cerebral.

Toda informação coletada durante o uso, o terapeuta tem acesso para entender todas reações durante aquele processo. São gravados os momentos das atividades e gerados gráficos onde mostram o desempenho da criança. Os dados são armazenados e podem passar por análises futuras diante de gráficos.

¹⁷ Disponível em: <<http://www.civiam.com.br/civiam/index.php/tecnologia-assistiva-equipamentos/pceye-mini-acesso-computador-comunicacao-tobii.html>>. Acesso em: nov. 2018.

Figura 20 – Timocco

Fonte: Civiam, 2018.¹⁸

A tecnologia assistiva visa proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, por meio da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade.

Para Cruz (2010), o design inclusivo passa pela criação de produtos para um público com características limitadoras, que necessita de equipamentos que atenuem limitações e permita maximizar a sua integração nas atividades diárias.

Visa remover barreiras que criam separações indevidas entre a sociedade, o design assistivo permite que todas as pessoas participem de maneira igual e independente nas atividades do dia-a-dia.

A tecnologia assistiva tem o objetivo de envolver todo o tipo de deficiência e desenvolver algum método para aprimorar e facilitar o modo de vida de todos os seres humanos. De

¹⁸ Disponível em: <<http://www.civiam.com.br/civiam/index.php/necessidadesespeciais/tecnologia-assistiva/jogos-para-terapia-infantil-timocco.html>>. Acesso em: nov. 2018.

acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) hoje em dia apenas no Brasil, existem cerca de 45,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência física ou intelectual, mais de 24% de toda a população brasileira.

Em 2000 esse número era de apenas 14,5%, ou seja, houve um crescimento de mais de 0,5% ao ano. Segundo o IBGE é uma das prioridades do governo federal, atendê-las. Em 2014 foi investido pelo governo federal R\$ 7,6 bilhões em projetos relacionados a educação, saúde e acessibilidade.

Segundo a REATECH, uma das maiores feiras de Tecnologia Assistiva da América do Sul, desde de 2002 o mercado de Tecnologia Assistiva brasileiro cresce entre 15% e 20% ao ano. O que pode nos indicar uma certa estabilidade desse novo mercado e aumentar ainda mais a esperança daqueles que assim como eu querem atuar nele.

Esses produtos assistivos muitas vezes podem não apenas ser utilizados por deficientes, mas também podem auxiliar e facilitar pessoas sem deficiência, isto é, por meio de uma nova tecnologia assistiva que auxiliaria as necessidades especiais de certas pessoas. Uma grande parcela da população também se beneficiaria, promovendo certa inclusão social.

Existem muitos exemplos de produtos que oferecem tecnologia assistiva a pessoas com deficiência, entre os mais famosos pode-se citar a cadeira de roda, próteses, leitores de tela, gravadores de braile e etc.

Talvez até pensando em um futuro não tão próximo, a “Modificação do ser humano” é uma tendência que utilizará meios da tecnologia avançada para ampliar as capacidades humanas, por meio da biologia é possível conectar máquina e humanos, não só para estender a eficiência, mas também para corrigir possíveis deficiências, assim conferindo mais credibilidade a tecnologia assistiva. Como Schwab e Davis (2016) dizem no livro “Aplicando a revolução industrial”

“[...] elas atuarão dentro de nossa própria biologia e alterarão nossa maneira de interagir com o mundo. Elas serão capazes de atravessar os limites do corpo e da mente, melhorar nossa capacidade física e, até mesmo ter um impacto duradouro sobre o próprio conceito da vida.”

A tecnologia nos surpreende a todo momento, com novidades onde incluem ainda mais o ser humano dentro do mundo virtual. Não se sabe até onde o ser humano terá autonomia de todas suas criações, porém, até o momento em que a tecnologia fornecer progresso humano sem interferência de sua inteligência própria, podemos garantir a evolução da humanidade de forma positiva. A evolução tecnológica promete muitos bens futuros, ainda com suas incertezas. Que os benefícios tecnológicos alcancem o êxito, para utilizarem todas alternativas na resolução de qualquer deficiência ainda existente.

2.4.2 ANÁLISE DE SOLUÇÕES ANÁLOGAS

Diante de um mercado defasado de soluções destinadas aos surdos, foram encontrados alguns modelos onde surgiram interesse em suas tecnologias, esses produtos possuem seus atributos conforme as necessidades analisadas. Baseando-se nessas buscas foram estudadas as soluções de forma mais detalhada a fim de entender suas funcionalidades.

Em diversos cenários foram detectados a forma como o usuário incapaz de ouvir tem dificuldade em alguns momentos do cotidiano.

2.4.2.1 Babás Eletrônicas

Existem diversos modelos de babás eletrônicas. Algumas são projetadas para medir temperaturas, humidade relativa do ar, captação sonora, batimentos cardíacos, vídeo e outros opcionais. Nelas existem modelos com aparelhos de monitoramento adicionais e outras com monitoramento via aplicativos. Sua função é monitorar todos os comportamentos do bebê e assim gerar dados significantes para os pais que não estão presentes no local, geralmente no berço. Compatíveis com os sistemas operacionais de *smartphones* elas tornam-se atrativas com tal tecnologia e acesso. Alguns relatos negativos estão surgindo contra estes monitoramentos devido aos *hackers*, são diversos casos de invasão *online* durante o monitoramento do bebê. Estes ataques *hackers* consistem em invasão visual ou por microfone, onde o infrator tem acesso a imagens ou ao áudio deste aparelho de forma ilegal trazendo riscos ao aderido deste produto. Com a era tecnológica avançada a recomendação dos fabricantes é que os aplicativos e sistemas sejam sempre atualizados, com suas senhas sempre definidas de forma segura e com grau de dificuldade elevado. Alguns usuários desistiram da utilização destes produtos com rede *wi-fi* integrada.

Figura 21 – Babás eletrônicas 2018



Fonte: Autores, 2018.¹⁹

2.4.2.2 Analarm – Alarme vibratório

Analarm é uma espécie de relógio despertador criado pela Retail Facility. O dispositivo possui vibração elevada e contém um ponteiro extra com cor diferenciada do ponteiro que marca os segundos, o ponteiro extra que serve como regulagem do despertador, nele o usuário consegue definir o horário que irá despertar, podendo ter uma noite de sono mais tranquila sabendo que o relógio irá vibrar no horário escolhido, sem depender de outro tipo de aparelho sonoro, ou algum familiar para que possa levantar no horário desejado. Este produto não é destinado somente aos surdos, pessoas com sono pesado também podem utilizar. O modelo custa em média R\$740,00.

¹⁹ Disponível em: <https://http2.mlstatic.com/baba-eletronica-motorola-D_NQ_NP_828497-MLB26654781649_012018-F.jpg>. (Imagen esquerda).

Disponível em: <<https://blog.lilibee.com.br/como-escolher-melhor-baba-eletronica/>>. (Imagen direita).
Acesso em: nov. 2018.

Figura 22 – Analarm

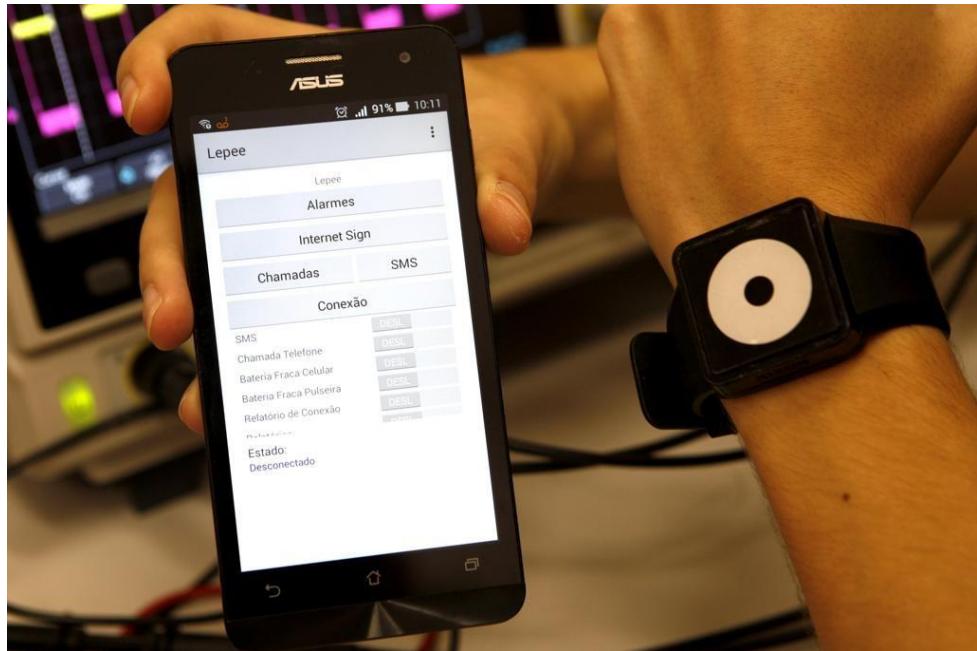


Fonte: Tecnoblog, 2018.²⁰

2.4.2.3 Lepee – Pulseira vibratória

Lepee é uma pulseira para surdos que pode ser controlada por aplicativo. Criado por alunos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a pulseira pode conectar a qualquer aparelho com sistema operacional *Android*, por meio da tecnologia *bluetooth*. Com a ajuda de um aplicativo instalado no celular, é possível configurar quais notificações vão aparecer na pulseira, bem como, alertas para chamadas, bateria fraca, mensagens e relatório de conexão.

²⁰ Disponível em: <<https://tecnoblog.net/52600/um-alarme-que-acorda-voce-e-so-voce/>>. Acesso em: nov. 2018.



Fonte: Gazeta do Povo, 2018.²¹

2.4.3 ANÁLISE HISTÓRICA

O único meio que recém-nascidos têm para alertar sobre algo é por meio do choro, nessa fase da vida os pais ou responsáveis precisam estar atentos o tempo todo, porém com o passar do tempo acabaram perdendo sua disponibilidade e tornando-se cada vez mais ocupados. A partir dessa situação, tecnologias foram sendo desenvolvidas para auxiliá-los na criação dos filhos resultando no surgimento das babás eletrônicas.

²¹ Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/saude/alunos-da-utfpr-criam-pulseira-para-surdos-ac1f3w4qb5fft2psrz9bpw0j/>>. Acesso em: nov. 2018.

Figura 23 – Babás Eletrônicas de 1920/2018



Fonte: Autores, 2018.

Tendo por base que o projeto tem como similaridade a mesma característica de uma babá eletrônica, foi analisada a história deste produto.

Eugene McDonald, responsável pelo desenvolvimento inicial do projeto “Radio Nurse” que consiste em um sistema improvisado de microfones com um rádio, para que pudesse monitorar suas filhas. McDonald utilizou em suas primeiras prototipagens a tecnologia e radiodifusão, que surgiram após a Primeira Guerra Mundial em 1937.

O desejo de comercializar foi instaurado, à vista disso, passou-se por diversos testes e adaptações, no entanto, após a viabilização ao público, o produto teve diversas falhas comerciais e interferências de outras frequências de rádio, o que acabou encerrando sua atividade no mercado.

A ascensão para a atualidade trouxe mais tecnologia e funcionalidade aos produtos, quase 100 anos após o primeiro teste (1920) o propósito ainda é o mesmo, fortalecendo a permanência dos produtos por meio da necessidade.

Melhoria de cores e ergonomia é altamente visível nos produtos atuais, uma linguagem visual mais limpa e de movimentos suaves, remetendo a uma maior neutralidade ao ambiente infantil.

Paralelamente questões tecnológicas também foram desenvolvidas, podendo ser citado a adição de câmeras e a melhoria na captação de som. Trazer esta realidade de segurança ao deficiente auditivo está na prioridade do projeto, uma funcionalidade permanente diante das dificuldades cotidianas destas pessoas.

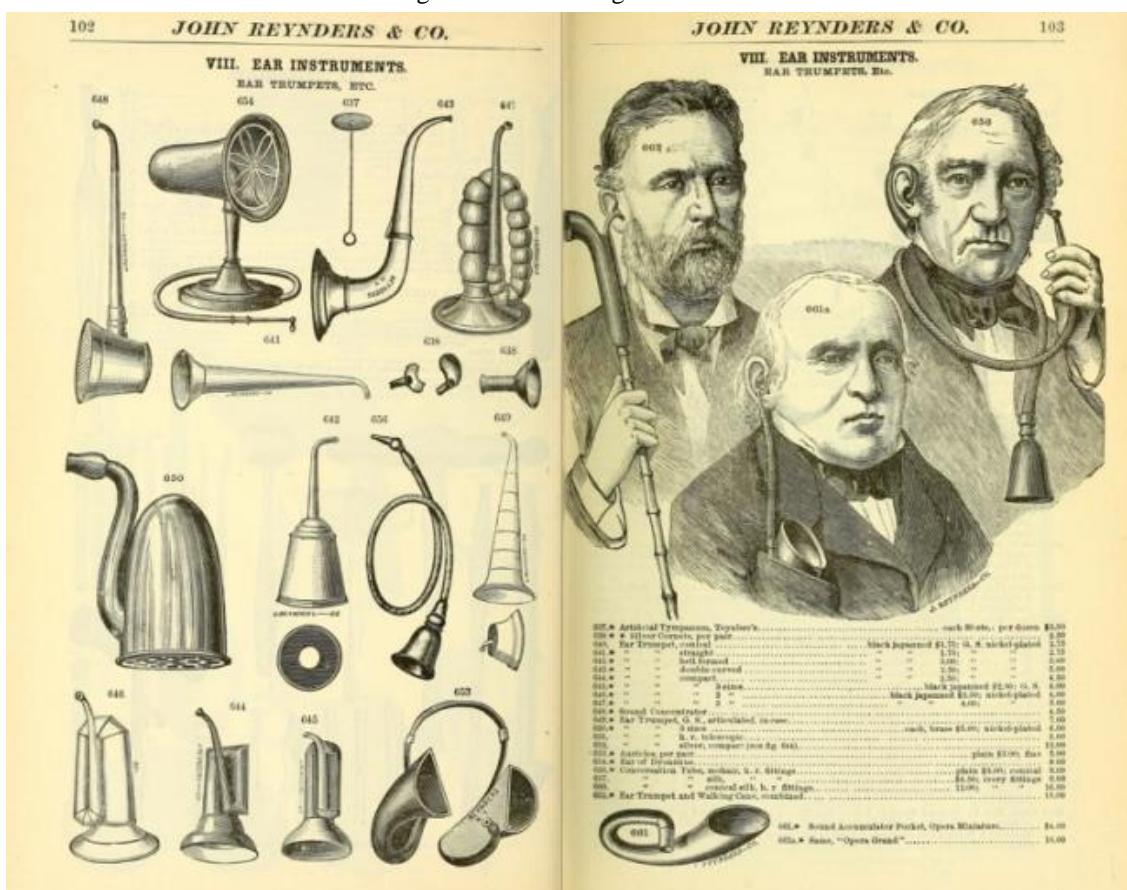
2.4.3.1 Tecnologia e Surdez

O tempo de espera entre a introdução de uma tecnologia sejam filmes, telefones, trens, aviões, automóveis ou caixas eletrônicos, e sua acessibilidade, criam discriminação, exclusão e novas barreiras. A tecnologia e criatividade tem um papel enorme nesta situação, trazendo respeito e inclusão a todos da sociedade.

Hoje em dia, existem tecnologias capazes de diminuir a surdez por meio de cirurgias, como o implante coclear que apesar de não funcionarem para pessoas com um grau de surdez profunda, ajuda pessoas com níveis variados de perda de audição.

Aplicativos estão se tornando populares por conectar a língua portuguesa e a linguagem de Libras (Língua Brasileira de Sinais). Um exemplo destes aplicativos é o “*Hand Talk*”, que transforma imagens e textos em linguagem de sinais, assim incluindo os surdos não alfabetizados em português. “Queremos fazer com que o surdo entenda conteúdos e tenha acesso ao conhecimento”, afirma o diretor executivo do projeto, Ronaldo Tenório.

Figura 24 – Tecnologia e Surdez



Fonte: John Reynders & Co., catálogo ilustrado e lista de preços de instrumentos cirúrgicos (Nova York, 1889).²²

2.5 VALOR COMPETITIVO

Com o desenvolvimento do produto, espera-se que os pais experimentem uma sensação diferenciada em relação ao seu filho. A liberdade de ir e vir, sem se preocupar em verificar a todo instante a situação do bebê é fornecida no primeiro momento, concedendo segurança na realização de tarefas diárias ao saber que seu filho está seguro. A melhora na qualidade do sono ou o sentimento de tranquilidade são progressos notáveis à vida de uma pessoa que antes necessitava estar o tempo todo em alerta.

²² Disponível em: <<https://jaivirdi.com/category/history-of-technology/>>. Acesso em: jun. 2018.

De acordo com a Revista Veja, de 14 de abril de 2012, naquele ano houve um aumento de 20% no mercado de produtos para pessoas com deficiência em comparação ao ano anterior (2011), totalizando R\$ 1,5 bilhões. Grande parte do investimento em produtos de acessibilidade são utilizadas no desenvolvimento e aprimoramento em cadeiras de rodas e outra parte no comércio de automóveis com isenção de impostos e adaptações veiculares, criando então uma abertura à outras áreas que carecem de investimentos.

Segundo o IBGE, no censo de 2010, 45 milhões de pessoas possuíam algum tipo de deficiência no Brasil. Loturco (2015), afirmou que o mercado de produtos para deficientes está crescendo, porém, uma das grandes dificuldades para a comercialização se dá pelo alto valor dos equipamentos e *softwares* necessários.

Com a crescente utilização da tecnologia e novos materiais, fica claro a possibilidade para a criação de produtos novos que possam atender pessoas que necessitam de algum tipo de assistência.

2.5.1 PRODUTO, PREÇO, PRAÇA E PROMOÇÃO

2.5.1.1 Produto

O produto é composto por uma pulseira infantil e outra adulta que se comunicam por conexões wireless. Voltadas para pais deficientes auditivos, as pulseiras trabalham em conjunto para alertar os responsáveis que a criança está chorando por meio de vibrações. As demais funções são: localização em tempo real das pulseiras por meio de GPS e fornecimento de estatísticas sobre a frequência e potência do choro da criança, para informar pediatras.

O usuário utilizará o produto com muita frequência, especialmente durante o período de descanso, quando precisar encontrar a criança. A pulseira conta com dois tamanhos diferentes, um infantil e outro adulto, as quais possuem regulagem de tamanho para servirem desde o percentil 5 ao 95 do corpo humano, que será abordado na seção de estudo ergonômico. A pulseira disponibiliza primeiramente quatro cores: Preta, branca, azul bebê e rosa claro.

O diferencial da pulseira Silence, que foi nomeada para fazer referência as suas funções que não emitem sons, apenas vibração, consiste na sua mobilidade, com ela os pais podem se tranquilizar em qualquer local que estiverem, sejam eles públicos ou privados, pois a pulseira

os alertará caso a criança chore e poderá ser localizada em qualquer lugar. Ao se comprar a Silence, o cliente recebe o produto tangível que satisfaz as necessidades intangíveis como: tranquilidade na hora do sono, mais facilidade na comunicação com pediatras e o bem-estar da criança.

2.5.1.2 Preço

No mercado existem diversos valores para diferentes tipos de produtos com funcionalidades semelhantes à Silence, preços que partem de 100,00 a 3.000,00 reais, podendo variar a quantidade de funções e sua qualidade. Assim, possibilitando uma amplitude de preços enorme. Porém, o público alvo não possui alta renda familiar, o que ocasiona uma diminuição no preço de mercado.

2.5.1.3 Praça

Pessoas surdas muitas vezes não possuem as necessidades básicas para sua inclusão na sociedade, portanto acabam se relacionando com pessoas que compartilham das mesmas dificuldades, criando assim comunidades exclusivas. Apesar de difícil, conseguir contato e inserir algo novo nesta comunidade é essencial para haver uma maior aceitação e distribuição do produto. Estas comunidades podem ser encontradas por meio de associações, como por exemplo a APASMA (Associação de Pais e Amigos dos Surdos de Mauá) que visa minimizar as dificuldades de inclusão social. Há também uma grande movimentação dessas comunidades em ambiente *online*, podendo ser citada a “SurdoSol”, um *site* que divulga notícias relacionadas aos surdos e ministram cursos sobre o assunto.

2.5.1.4 Promoção

O melhor meio de se promover a marca é por meio do âmbito social, estabelecer uma conexão com a comunidade surda e assim expandir a marca para mercados maiores, como produtos para bebês, crianças e *pets*²³. Para isso é preciso encontrar os melhores canais de

²³ Termo em inglês utilizado para se referir a animais de estimação

comunicação. Além das comunidades de surdos que visam procurar auxílio para combater a exclusão social, outros meios de comunicação são necessários para que possa atingir o maior número de pessoas possíveis. Logo, as redes sociais, que possuem uma grande quantidade de usuários, é um dos principais meios de comunicação hoje em dia além da televisão.

2.5.2 ANÁLISE DO MERCADO

O mercado para pessoas deficientes tem crescido exponencialmente a medida que a tecnologia e criatividade são voltadas a este público. Dentro deste grande nicho que movimentou mais de 1,5 bilhões de reais em 2011 (RODRIGUES, 2012). De acordo o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística – IBOPE (2010), são mais de 28 milhões de pessoas no Brasil com algum grau de surdez. Considerando a população mundial o número chega a 466 milhões e a estimativa é que em 2050 o número chegue a mais de 900 milhões de pessoas com algum grau de surdez (WHO, 2018).

O público surdo é carente por produtos voltados a sua deficiência, os equipamentos existentes são na maioria das vezes adaptações de produtos que não foram projetados para tal finalidade, tornando-os ineficazes na solução do problema.

2.5.3 ANÁLISE DO MACRO E MICROAMBIENTE

Neste tópico comprehende o maior entendimento do macro ambiente, sendo eles, política economia e sustentabilidade cultural. Já no microambiente as condições atuais do mercado em que o produto será inserido.

A atual economia do brasil, 2018, é marcada por greves e imensa insatisfação dos brasileiros por escândalos de corrupção, preços abusivos, inflação instável e outras questões de instabilidade do mercado nacional.

2.5.4 ANÁLISE DO PRODUTO

Nesta etapa serão feitas análises de soluções de monitoramentos infantil já existentes no mercado, servindo como referência na sequência do projeto. Envolvendo diversas tecnologias.

Quadro 2 – Comparativo dos produtos alternativos similares

Imagen do produto	Nome do produto	Características	Funções
	Vibering – pulseira vibratória para pessoas surdas	Relógio e anéis. Os anéis escutam o ambiente e repassam para o relógio que vibra	Comunicar o usuário o que está acontecendo ao seu redor
	VTech DM221 Audio Baby Monitor	Monitoramento por sons diversos	Alerta os pais quando algum som é reconhecido
	BuáTech	Dispositivo é acionado quando o bebê chora	Pulseira vibra quando é detectado o choro do bebê
	Geemarc Wake 'n' Shake Curve	Despertador com volume alto de 90 dB acompanhado de um vibra	Desperta o PCD por meio de uma almofada vibratória

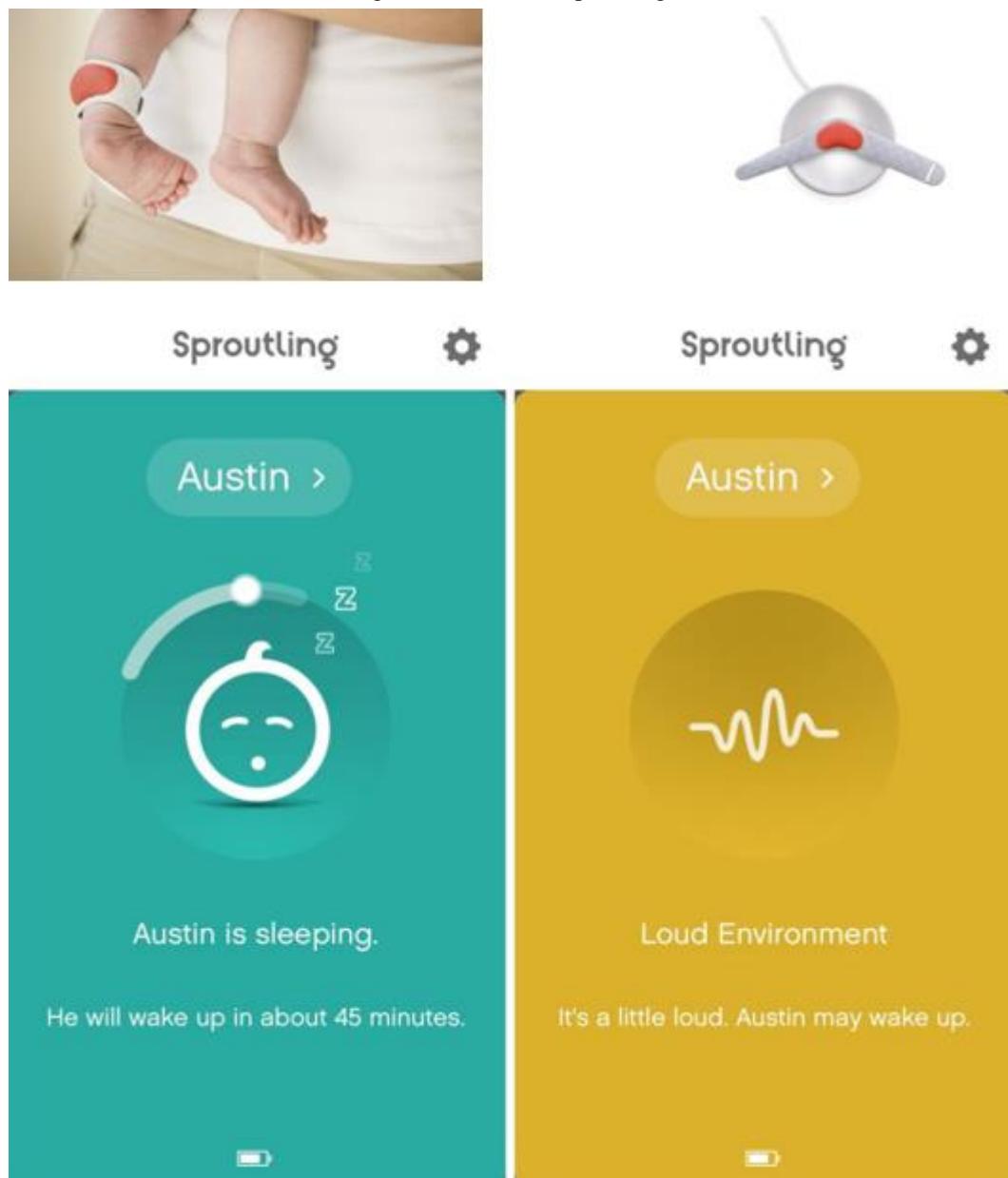
Fonte: Autores, 2018.

2.5.4.1 Sprouting

Para os pais é muito importante saber como seus filhos estão, a preocupação com os mesmos pode tirá-los o sono, além disso, há uma dificuldade de traduzir o que os filhos estão sentindo para o médico.

Lançada em 2015 com o intuito de tornar a vida dos pais mais prática e divertida, a tornozeleira tem como objetivo medir sinais vitais e fornecer informações sobre padrões de sono e humor.

Figura 25 – Produto Sproutling



Fonte: Autores, 2018.²⁴

²⁴ Disponível em: <<https://www.medicaldaily.com/baby-apps-sproutling-baby-monitor-helps-you-keep-tabs-your-infant-anytime-anywhere-297528>>. (Imagen superior esquerda).
Disponível em: <<http://www.siliconvalleywifey.com/mimobaby-vs-sproutling/>>. (Imagen superior direita e inferior).
Acesso em: jun. 2018.

Ela se adapta aos hábitos do bebê, aprende seu ciclo de sono e ritmo cardíaco enviando alerta aos pais. O seu sensor cardíaco é capaz de captar a temperatura, frequência cardíaca e movimento.

Possui um aplicativo, carregador inteligente e uma banda vestível. Seu aplicativo dá acesso a outras pessoas, sendo babás ou cuidadores. Os dados são coletados e enviados como relatório para os pais, também existe a notificação emergencial de acordo com o acontecimento. Foi vendido inicialmente por 250 dólares.

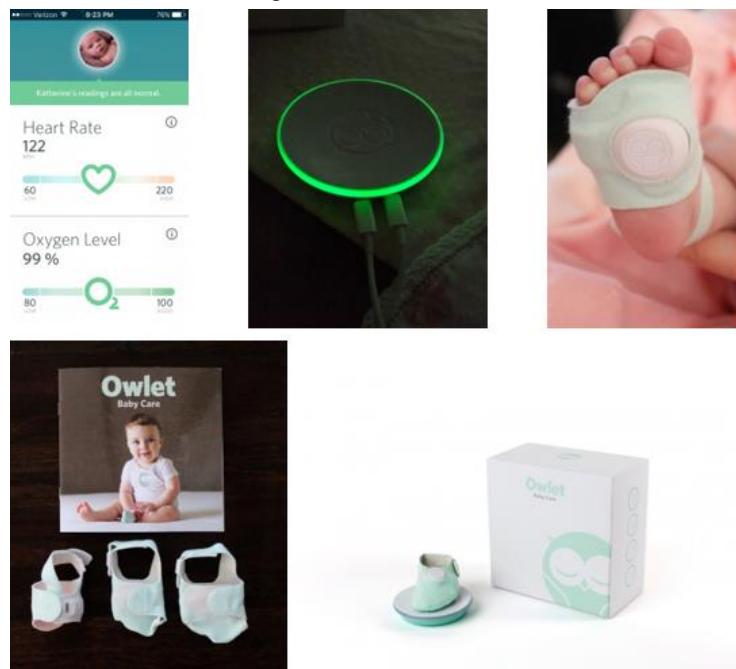
2.5.4.2 Meia Owlet

Owlet é um monitor utilizado na sola do pé que rastreia o ritmo cardíaco e o nível de oxigênio do bebê.

O monitor fica posicionado dentro de uma meia que informa ao vivo informações sobre a frequência cardíaca e os níveis de oxigênio atuais do bebê. Uma boa calibragem é necessária para que não haja alarme falso devido aos movimentos do neném, que podem acabar cancelando o monitoramento respiratório, desta forma, fornecendo dados errados aos pais.

Sua base de carregamento possui cores luminosas e sons de acordo com suas notificações. O produto possui um aplicativo de acompanhamento com todos os dados coletados pelo monitor. Owlet está disponível no mercado por 300 dólares e possui três meias que variam seu tamanho para recém-nascidos de 0 a 8 meses de vida.

Figura 26 – Meia Owlet



Fonte: Owlet, 2018.²⁵

2.5.4.3 Neebo

A Neebo tem seu formato ovular, com seus componentes eletrônicos encapsulados e materiais hipoalérgicos. Seu tamanho é equivalente ao de uma moeda e tem ajuste para até 2 anos de idade do bebê. Possui funcionalidades semelhantes a outras pulseiras aliado ao aplicativo de smartphone, com notificações relacionadas a oxigenação do sangue, temperatura e monitoramento constante. Possui também a opção de inserir músicas para sair na pulseira do bebe. Neebo é comercializada por 299 dólares.

²⁵ Disponível em: <<https://owletcare.com/products/owlet-smart-sock>>. Acesso em: jun. 2018.

Figura 27 – Produto Neebo



Fonte: Neebo, 2018.²⁶

2.5.4.4 BuaTech

Buatech foi criada pela designer brasileira Ana Caline Escarião, estudante da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Campus IV, que possuía primas surdas e vinha analisando as dificuldades encontradas por elas.

²⁶ Disponível em: <<https://neebomonitor.com/>>. Acesso em: jun. 2015

Figura 28 – Produtos BuaTech



Fonte: UOL, 2018.²⁷

Este projeto foi seu trabalho de conclusão de curso (TCC), consiste em uma árvore que funciona como microfone que capta e identifica o choro do bebê, transmitindo um sinal de vibração para a pulseira do cuidador. Para o funcionamento correto do microfone utilizaram uma filtragem de sons para que não houvesse chances de detectar barulhos externos resultando na vibração desnecessária da pulseira.

2.5.4.5 Bellman & Symfon – Bed Shaker

Este aparelho é um despertador destinado aos surdos, ele possui uma vibração de alta potência, porém necessita de pilhas para sua utilização. Sua potência elevada de vibração possibilita que possa ser colocado até mesmo embaixo do colchão para despertar.

²⁷ Disponível em: <<https://vivabem.uol.com.br/noticias/redacao/2017/08/30/baba-eletronica-para-pais-com-surdez-e-desenvolvida-por-brasileiros.htm?next=0001H1502U48N>>. Acesso em: jun. 2018.

Figura 29 – Produto Bellman & Symfon - Bed SHaker



Fonte: Bellman & Symfon, 2018.²⁸

Ele possui um despertador com marcação digital e um prolongador de 2 metros com o outro componente que vibra para inserir embaixo do travesseiro ou da cama. O despertador também consiste em um som de alta potência e luzes de *LED* (*light emitting diode*) piscantes indicativas no momento que desperta.

²⁸ Disponível em: <<https://bellman.com/en/for-professionals/product-support/visit-notification-system/accessories/bed-shaker/>>. Acesso em: jun. 2018.

2.5.4.6 Aria

Esta pulseira tem como objetivo identificar seis tipos de sons do cotidiano do surdo, telefone, campainha, alarme de fumaça, monitor de bebê, despertado e sirene de veículos de emergência.

Figura 30 – Produto Aria



Fonte: Mão em movimento, 2018.²⁹

²⁹ Disponível em: <www.maosemmovimento.com.br/aria-pulseira-vibratoria-para-surdos/>. Acesso em: jun. 2018.

Transmite na pele do usuário por antenas de borracha quando detecta esses sons junto com luzes e ícones que acendem na pulseira alertando qual evento está ocorrendo.

2.5.4.7 Startup Ludwig

É uma *startup* que criou uma pulseira capaz de transmitir por vibrações as notas musicais de canções. Criada por uma equipe de empreendedores de Campinas.

Figura 31 – Startup Ludwig



Fonte: Portal de Paulínia, 2018.³⁰

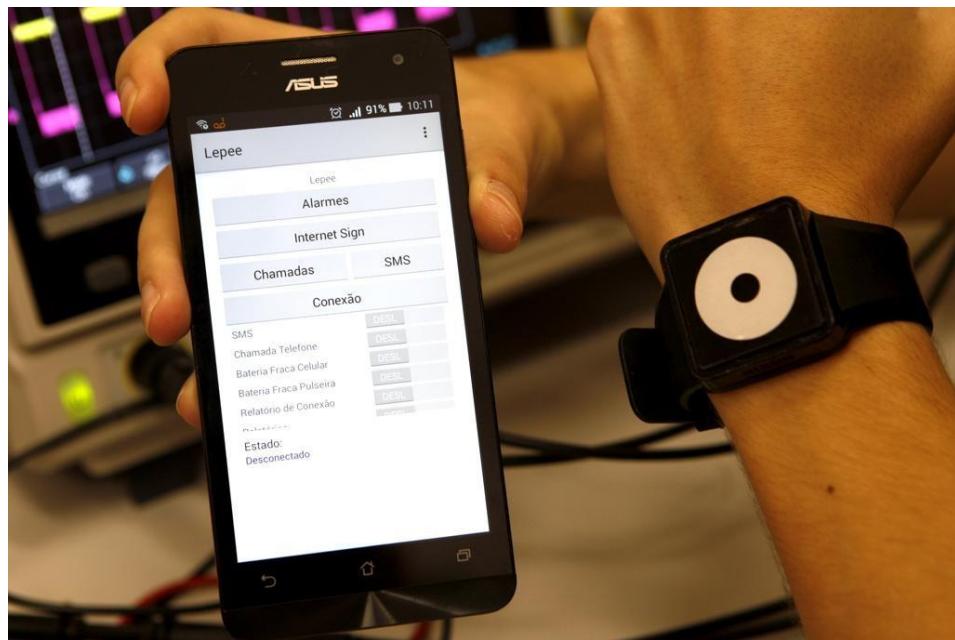
2.5.4.8 Leppee

Desenvolvido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Leppee é Uma pulseira destinada aos surdos com auxílio de aplicativo que utiliza vibração por notificação e diferentes cores de sinalização dependendo do assunto.

Com sistema de pareamento *bluetooth*, está disponível para sistema Android, porém encontra-se como protótipo. A pulseira tem possibilidade de parear com outros sistemas que são wireless.

³⁰ Disponível em: <<http://www.portaldepaulinia.com.br/regiao/noticias/30224-aplicativo-criado-por-campineiros-auxilia-pessoas-com-deficiencia-auditiva-a-ouvir-musica.html>>. Acesso em: jun. 2018.

Figura 32 – Produto Lepee



Fonte: Gazeta do Povo, 2018.³¹

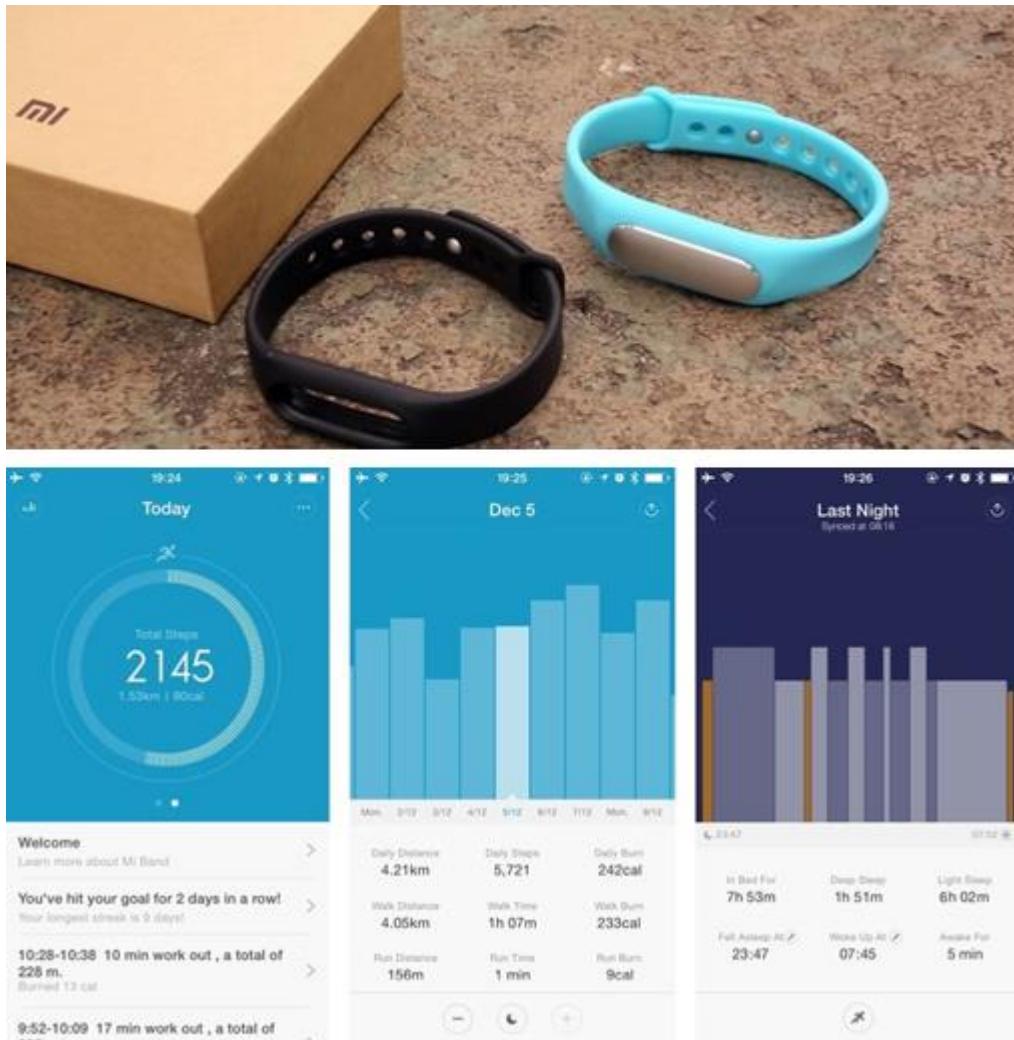
2.5.4.9 Xiaomi Mi Band

Uma das pulseiras mais conhecidas no mercado desenvolvida pela Xiaomi, tem como objetivo monitorar os dados do cotidiano do usuário. Com tela *OLED (organic light-emitting diode touchscreen)* disponibiliza notificações como batimentos cardíacos, contador de passos, monitoramento da qualidade de sono, lembrete de sedentarismo e mais funções aliadas ao aplicativo com pareamento no smartphone.

Utiliza TPE como material de sua pulseira, com uma bateria de 70 mAh com durabilidade em média de 20 dias, resistente a poeira e água. Uma pulseira com grande potencial referencial para o projeto. Conta com um design orgânico bem elaborado e discreto, tornando acessível a diversos estilos de usuários com suas opções de pulseiras de outros materiais. Comercializada atualmente no valor cerca de 180 reais.

³¹ Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/saude/alunos-da-utfpr-criam-pulseira-para-surdos-ac1f3w4qb5fft2psrz9bpw0j/>>. Acesso em: jun. 2018.

Figura 33 – Produto Xiaomi Mi Band



Fonte: Tecmundo, 2018.³²

2.5.5 MAPA DE VALORES

Diversos projetos propõem resolver os problemas da melhor maneira possível, muitas vezes soluções simples como a adaptação de algo já existencial conseguem suprir a necessidade da situação, porém as adaptações não têm ligação com a indústria, ou seja, não existem garantias necessárias para o bom funcionamento, podendo variar os requisitos de segurança.

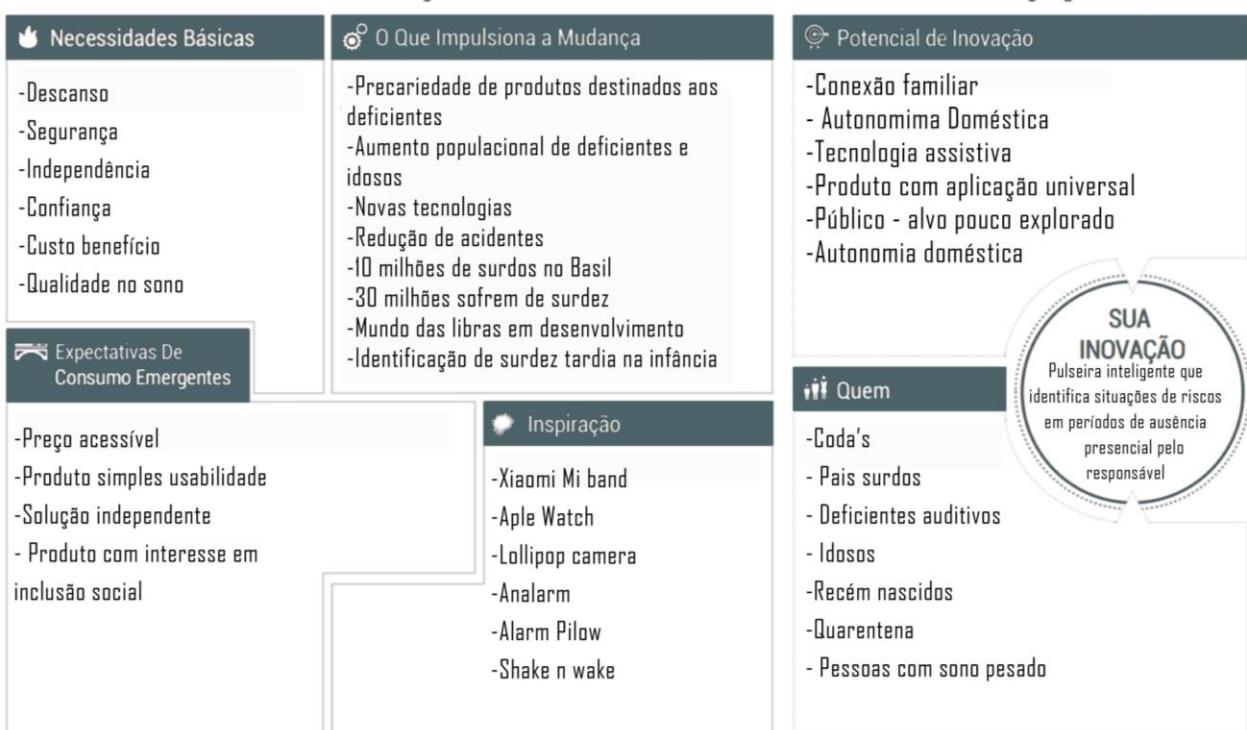
³² Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/mi-band/84709-analise-pulseira-inteligente-xiaomi-mi-band.htm>>. Acesso em: jun. 2018.

Grande parte dos produtos desenvolvidos hoje em dia apresentam integração entre o meio físico e o virtual de alguma maneira, como por exemplo a utilização de leitores *QR Code* (*Quick Response*). O *QR Code* é um código utilizado para direcionar smartphones a algum link externo, seja ele sites, vídeos, imagens e etc.).

Mapa 3 – Mapa de Tendências

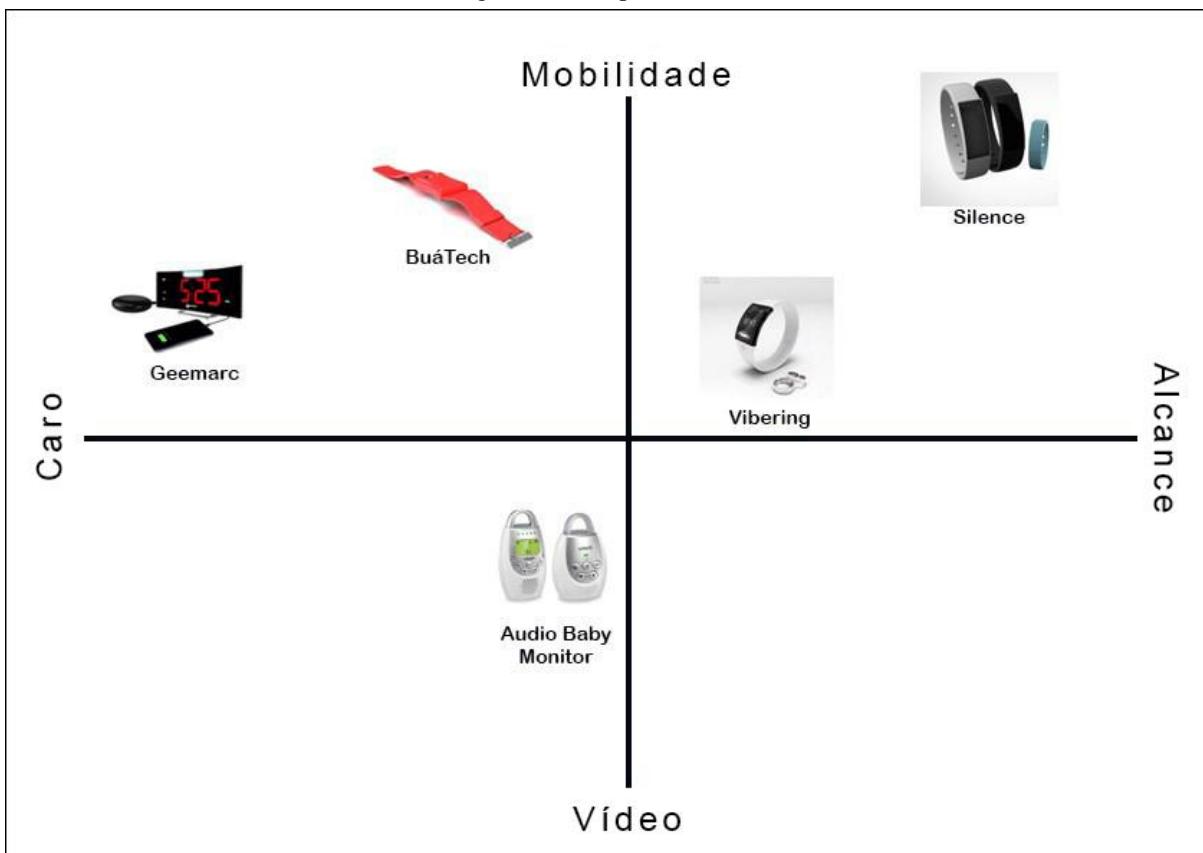
1. Compreenda

2. Aplique



Fonte: Autores, 2018. (Adaptado).

Figura 34 – Mapa de Valores



Fonte: Autores, 2018.

2.6 VALOR TECNOLÓGICO

Na fabricação das pulseiras encontram-se diversas maneiras de produção. Dependendo de suas formas e utilidades. Sua utilidade interfere diretamente no material a ser aplicado e na sua produção.

A fabricação de uma pulseira inteligente envolve diversos componentes, sendo eles separados em duas categorias: estrutural e eletrônica. Ambas essenciais para o funcionamento do produto.

A parte estrutural se divide em duas peças: a alça da pulseira e a caixa que acopla toda a parte eletrônica. A alça deve dispor de um material atóxico, não nocivo à saúde, de toque sedoso e resistente a luz UV (ultravioleta) e elementos químicos como suor e sebo, pois estará em contato direto com a pele do usuário. Enquanto a caixa deve conter material resistente a impactos, calor e elétrica.

Os componentes eletrônicos são responsáveis pelas principais funções da pulseira, sendo elas: captação do microfone, sistema de vibração, GPS, conexões *bluetooth* e *wifi*. Todo o sistema é alimentado por uma bateria com duração média de 15 dias em sua carga máxima. A pulseira apresenta três funcionalidades dentro de seu sistema:

A captação da frequência sonora emitida durante o choro de uma criança, que se dá por meio de um microfone conectado a um microprocessador que, ao identificar o choro transmite um sinal vibratório por meio de *bluetooth* para a pulseira adulta, que por sua vez apresenta outro microprocessador o qual traduz este sinal gerando uma vibração por meio de um micromotor de *vibracall*, localizado na parte debaixo da “caixa”.

A localização em tempo real da pulseira infantil é possível por meio de um micro receptor GPS localizado dentro dela que, por meio de conexão *bluetooth* envia sinais para a pulseira adulta, alertando em que posição e a quantos metros de distância uma pulseira está da outra, funcionando basicamente como uma bússola.

As estatísticas geradas pelo microprocessador são de extrema importância para os pais, pois podem mostrar aos pediatras informações sobre a intensidade do choro, além de determinar em quais dias e horários que as ocorrências aconteceram, facilitando assim a comunicação entre eles.

Quadro 3 – Comparação de pulseiras

	PULSEIRA ADULTA	PULSEIRA INFANTIL
Partes Estruturais	Pulseira: Elastômero termoplástico vulcanizado Caixa e pinos: polímero ABS	Pulseira: elastômero termoplástico vulcanizado Caixa e pinos: polímero ABS
Componentes Eletrônicos	Bluetooth 4.2 Micropocessador Micro motor de vibração Acelerômetro Bateria de íon-lítio	Bluetooth 4.2 GPS Microfone Micropocessador Sensor magnético para alça Bateria de íon-lítio

Fonte: Autores, 2018.

2.6.1 ANÁLISE DE MATERIAIS

De acordo com o Instituto Federal do Mato Grosso, grande parte dos objetos que são utilizados hoje em dia são produzidos com polímeros. Polímeros são materiais de elevada massa molar (peso molecular) podendo ser orgânicos ou inorgânicos, naturais ou sintéticos; são macromoléculas formadas pela união de pequenas unidades que recebem o nome de “meros”. Comumente chamados de plásticos os polímeros apresentam uma ampla gama de características, propriedades e comportamentos podendo ser utilizados como termoplásticos, borrachas, termo fixos, adesivos, compósitos, revestimentos, tecidos têxteis e fibras, suas aplicações se estendem as mais diversas áreas do setor industrial mundial, podendo ser utilizados desde sacolas de supermercado, pulseiras de relógio e brinquedos, a motores, volantes e painéis de carro.

De acordo com a pesquisa “Análise de polímeros para o mercado médico por produto e por segmento para 2020” realizada pela consultoria norte-americana *Grand View Research, Inc.* O mercado mundial de plásticos na indústria médica deve chegar a 17,05 bilhões de euros até 2020, apresentando um crescimento anual de 5,6%. Já na indústria têxtil se destaca na produção de fibras poliméricas sintéticas, com roupas especiais para astronautas, mergulhadores, corredores de fórmula um entre outros.

Figura 35 – Exemplos de materiais atóxicos disponíveis no contexto escolhido



Fonte: Autores, 2018.

Segundo a Secretaria de Comitê de Ajudas Técnicas – CAT (2006), o mercado de tecnologia assistiva se dispõe de:

“[...] produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”.

Com o foco em pessoas com deficiência auditiva, alguns produtos se mostram importantes no mercado de inclusão social, como babás eletrônicas adaptadas, pulseiras vibratórias, travesseiros com motores vibratórios, despertadores adaptados, câmeras de monitoramento entre outros. Grande parte desses produtos utilizam algum tipo de polímero para serem fabricados, como por exemplo, silicones, policarbonato, plástico ABS, elastômeros.

2.6.1.1 Polímero ABS (acrilonitrila-butadieno-estireno)

Figura 36 – Produto de ABS



Fonte: Autores, 2018.³³

O plástico ABS está presente em produtos que possuem algum tipo superfície dura ou rígida, como no caso das babas eletrônicas e câmeras de monitoramento. O ABS é um copolímero composto pela combinação de acrilonitrila, butadieno e estireno, suas principais características são a alta resistência mecânica, térmica e elétrica. Muito utilizado em brinquedos, embalagens, carcaças para aparelhos de cozinha e eletrônicos, o copolímero é um termoplástico rígido (termoplástico que são maleáveis no momento da fabricação e após o resfriamento se tornam rígidos mantendo seu formato final), leve e de fácil moldagem, possui estabilidade dimensional e tem facilidade para ser serrado, furado, torneado e estampados podem ser reciclados e possuir acabamento transparente, além de terem um bom custo x benefício.

³³ Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/constituciona-aplicacoes-polimero-abs.htm>>. (Imagen esquerda).

Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/5756-plastico-abs-voce-sabe-onde-ele-esta-presente-e-do-que-e-feito.html>>. (Imagen direita).

Acesso em: jun. 2018.

2.6.1.2 Policarbonato – PC

Figura 37 – Produtos de PC



Fonte: Autores, 2018.³⁴

O policarbonato é um polímero composto por carbonos, sua principal característica é a transparência, que pode chegar até 90%, porém outros atributos como sua leveza, alta resistência ao impacto e temperatura o torna um excelente polímero. O policarbonato é um material de fácil manuseio e aplicação, podendo ser utilizado como proteção de cabines para veículos pesados, cobertura de galpões, claraboia, carcaças de dispositivos eletrônicos entre outros.

³⁴ Disponível em: <<https://qualitymaterials.es/product/policarbonato-celular-colores/>>. (Imagen esquerda).
Disponível em: <<http://www.bold.ind.br/policarbonato-compacto/>>. (Imagen direita).
Acesso em: jun. 2018.

2.6.1.3 Polipropileno – PP

Figura 38 – Produtos de PP



Fonte: Autores, 2018.³⁵

O polipropileno é um material de uso comum e baixo custo, caracterizando-o como um dos plásticos mais comercializados no mundo, ele possui uma grande variedade de aplicações, como tampas de garrafas PET, utensílios domésticos, peças automotivas, brinquedos, peças de eletrodomésticos e etc. Apesar de ser um polímero de baixo custo em relação aos outros, o polipropileno possui algumas características importantes dentro da indústria, como a facilidade de moldagem e coloração, alta resistência química e baixa absorção de umidade, além de ser atóxico e reciclável.

³⁵ Disponível em: <<https://manualdaquimica.uol.com.br/quimica-organica/o-que-sao-os-polimeros.htm>>. Acesso em jun. 2018.

2.6.1.4 Silicone

Figura 39 – Produtos de Silicone



Fonte: Autores, 2018.³⁶

O silicone é um material atóxico, antialérgico e aprova d'água. O polímero apresenta grande resistência ao calor, suportando temperaturas que podem variar de 65C° a 400C°, possui resistência à decomposição por agentes oxidantes, além de ser um bom isolante elétrico. O silicone é um material bastante versátil, podendo ser encontrado na forma de fluido, resina ou elastômeros (material macromolecular que recupera rapidamente a sua forma e dimensões iniciais, após cessar a aplicação de uma tensão) “Norma ISO 1382:1996 - Rubber Vocabulary”, possibilitando assim uma grande variedade de aplicações, o polímero pode ser utilizado como graxa lubrificante, cera de polimento, entre outros produtos em seu estado oleoso, já no estado pastoso pode ser utilizado como colas de silicone, selantes, adesivos estendendo à fabricação de equipamentos industriais e peças de automóveis em seu estado de elastômero. O silicone é quimicamente inerte, não trazendo malefícios a saúde humana nem ao meio ambiente, possui uma elevada vida útil e são excelentes para a fabricação de produtos que geram conforto.

³⁶ Disponível em: <<https://www.dhresource.com/webp/m/0x0s/f2-albu-g5-M01-AB-F3-rBVaJFjGZv2AEKP9AAUcMQgwce4225.jpg/jelly-soft-silicone-gel-puff-sponge.jpg>>. (Imagen esquerda)
Disponível em: <https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/61w9Xvg6pwL._SL1500_.jpg>. (Imagen direita). Acesso em: jun. 2018.

2.6.1.5 Copolímero termoplástico – TPE

Os Copolímeros termoplásticos - TPE são produzidos por meio de um termoplástico rígido com um material suave de borracha, combinando assim as características das borrachas, como a elevada deformabilidade com as condições de processamento dos termoplásticos. Portanto, os TPEs geralmente possuem fácil processamento, várias possibilidades de coloração, são recicláveis e podem usufruir da combinação de dois materiais com características diferentes (duro e macio). Os TPEs podem ser utilizados em equipamentos desportivos, brinquedos, revestimento de cabos, escovas de dente, lâmina de barbear e muitas outras aplicações, podendo ser classificados em diferentes grupos: copoliésteres (TPE-E), poliésteres vulcanizados (TPV), poliuretano (TPU), entre outros.

Figura 40 – TPE em partículas



Fonte: Polimax, 2018.³⁷

2.6.1.6 Copoliéster termoplástico – TPE-E

O Copoliéster termoplástico - TPE-E é utilizado em peças que precisam de flexibilidade, sejam resistentes a fadiga e tenham uma utilização abrangente em relação a temperatura. Possui excelentes propriedades dinâmicas, e bom alongamento, sendo resistente a rasgos e a

³⁷ Disponível em: <https://polymax.en.ec21.com/TPE_TPR_Thermoplastic_Elastomer_Raw--7425093_7425431.html>. Acesso em: nov. 2018.

frequentes flexões, pode oferecer grande rigidez e ser resistente a hidrocarbonetos e outros fluidos.

Figura 41 – Exemplos de Produtos TPE-E



Fonte: Redtpe, 2018.³⁸

2.6.1.7 Elastômero termoplástico vulcanizado – TPV

O Elastômero termoplástico vulcanizado - TP-V é um termoplástico muito versátil, dependendo da sua composição pode ser muito resistente a abrasão, manchas, radiação ultravioleta - UV, química (incluindo suor e sebo) e possui elevado grau de isolamento térmico e elétrico, podendo ser utilizado como revestimento para condensadores, plugues e tomadas.

O material proporciona uma estética excepcional, pois é facilmente personalizado e oferece uma longa duração de cor, mesmo com exposição a luz UV e elementos químicos, os TPVs

³⁸ Disponível em: <<http://www.redtpe.com/product/tpee-bt-series/>>. Acesso em nov. 2018.

aderem com facilidade em plásticos mais duros e seu toque sedoso não necessita de etapas adicionais de processamento ou revestimento.

2.6.1.8 Baterias de íon-lítio

As baterias de lítio são utilizadas hoje em dia em diversos aparelhos eletrônicos. Por ser um elemento altamente reativo, o lítio possibilita o armazenamento de uma grande quantidade de energia em baterias pequenas e leves. Outro aspecto essencial na utilização de eletrônicos é a duração e qualidade da bateria, por não possuírem o efeito memória as baterias de íons de lítio não necessitam descarregar totalmente para então recarregá-la, o usuário pode carregar apenas uma porcentagem dela.

Figura 42 – Bateria de íon-lítio



Fonte: Brasil Escola, 2018.³⁹

2.6.1.9 Receptor GPS (Global Positioning System)

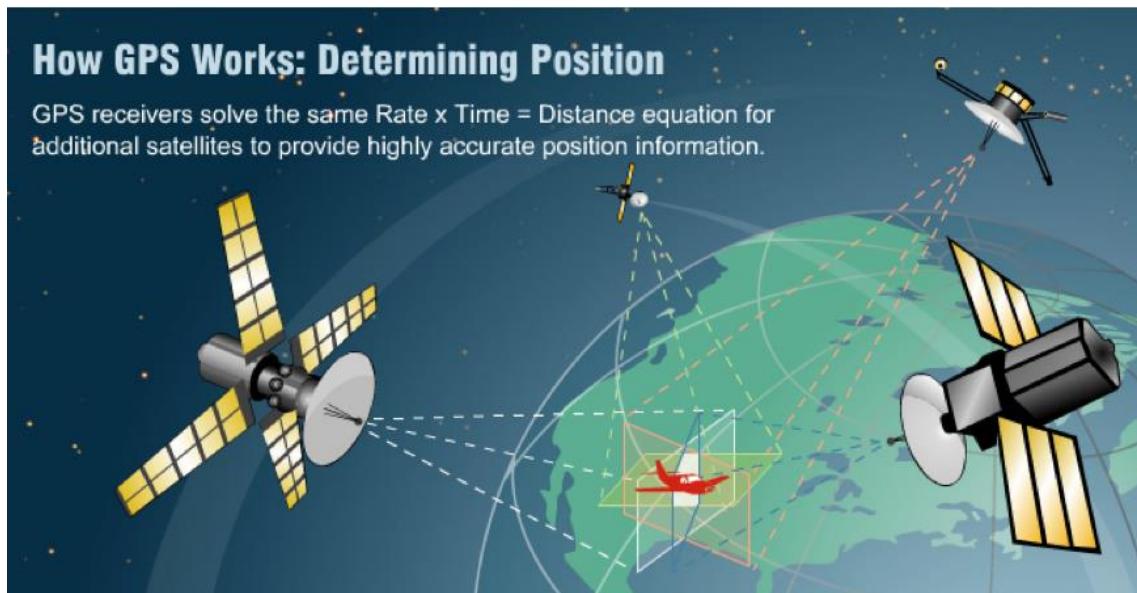
O Sistema de posicionamento global (GPS) é um aparelho utilizado para identificar a localização de um dispositivo chamado receptor GPS.

O GPS funciona a partir de uma rede de 24 satélites posicionados próximo a órbita do planeta terra. O funcionamento se dá pela troca de sinais entre os satélites e o receptor GPS, este o

³⁹ Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/pilhas-baterias-litio.htm>>. Acesso em: nov. 2018.

qual consegue identificar e interpretar os sinais, gerando a localização do dispositivo por meio da ajuda de um mapa. Além da localização, o sistema consegue identificar também o sentido da rota e a velocidade em que está se locomovendo.

Figura 43 – Ilustração do funcionamento do GPS



Fonte: Avionicswest, 2018.⁴⁰

2.6.1.10 Rede Wi-fi

As redes *wi-fi* funcionam a partir de um aparelho chamado roteador. O roteador tem como função receber os sinais transmitidos pela rede *wi-fi* por meio de ondas de rádio, após recolher os dados, o roteador decodifica-os e os emite a partir de uma antena.

O acesso a esses sinais transmitidos pela antena pode ser feito por meio de computadores, *smartphones*, *smartwatches* e qualquer outro tipo de equipamento que utilize a rede de internet *wi-fi*.

⁴⁰ Disponível em: <avionicswest.com/Articles/howGPSworks.html>. Acesso em: nov. 2018.

Figura 44 – Funcionamento do sistema wi-fi



Fonte: Oi, 2018.⁴¹

2.6.1.11 Sistema Bluetooth

Bluetooth é uma tecnologia utilizada para comunicação entre aparelhos e periféricos eletrônicos, como por exemplo computadores, *tablets*, fones de ouvido entre outros. A comunicação entre eles é gerada por meio de frequências de rádio de ondas curtas, não necessitando de cabos e fios. O sistema *bluetooth* possui baixo consumo de energia e seu alcance é relativamente baixo comparado a outros sistemas. O *bluetooth* pode ser dividido em quatro categorias de alcance:

- Classe 1: alcance de até 100 metros;
- Classe 2: alcance de até 10 metros;
- Classe 3: alcance de até 1 metro.

⁴¹ Disponível em: <<https://www.oi.com.br/oi/oi-pra-voce/planos-servicos/internet/ja-sou-cliente/instalar-rede-wi-fi/>>. Acesso em nov. 2018.

Figura 45 – Funciona do sistema bluetooth



Fonte: Libelium, 2018.⁴²

2.6.1.12 Placas de Circuito Impresso (PCI)

As placas de circuito impresso estão presentes nos mais diversos produtos, dentre eles, carros, brinquedos, chuveiros, computadores e muitos outros. As placas de circuito são constituídas por materiais plásticos e fibrosos, de um lado ela possui "trilhas" feitas de substâncias metálicas (cobre, prata, ouro ou níquel), que têm como finalidade conduzir a corrente elétrica pelos componentes eletrônicos, estes os quais se posicionam do outro lado da placa.

2.6.1.13 Motor vibracall

Os motores *vibracall* são utilizados em diversos aparelhos que exigem vibração, como por exemplo smartphones, controles de videogame, poltronas de massagem entre outros. Os

⁴² Disponível em: <<http://www.libelium.com/products/meshlium/smartphone-detection/>>. Acesso em: nov. 2018.

motores possuem diversas potências e tamanhos. Possui um eixo de metal em forma de meia lua, que determina a vibração do motor.

Figura 46 – Motor *vibracall*



Fonte: Autores, 2018.⁴³

2.6.1.14 Microfone

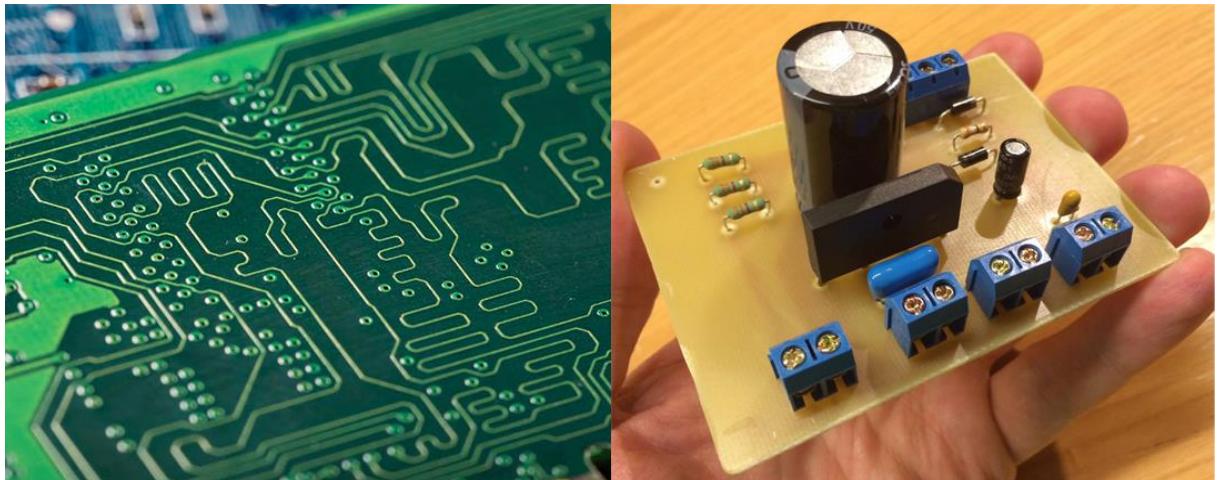
O microfone é um transdutor, ou seja, ele atua como um conversor de energia, captando o som (energia acústica) em energia elétrica equivalente. Os microfones são utilizados em diversos produtos que necessitam de captação de som, desde os próprios microfones usados por cantores, telefones celulares que captam o som da voz e transmitem para outro celular ou plataforma e câmeras de vídeo que sintonizam som e vídeo, sendo produzidos de acordo com suas necessidades, podendo variar de tamanho, precisão de captura de sons e interferência de ruídos.

Os microfones possuem diversos elementos semelhantes a alto-falantes em sua composição. Seus principais componentes são: Diafragma (ou cone) com uma bobina (de fios de cobre)

⁴³ Disponível: <<https://www.eletrogate.com/micro-motor-de-vibracao>>. Acesso em: nov. 2018.

anexada. E um sistema magnético. Além das peças do exterior do alto falando, compostas por materiais plásticos ou ferrosos, como ABS ou alumínio.

Figura 47 – Placa de circuito impresso: trilhas e componentes eletrônicos



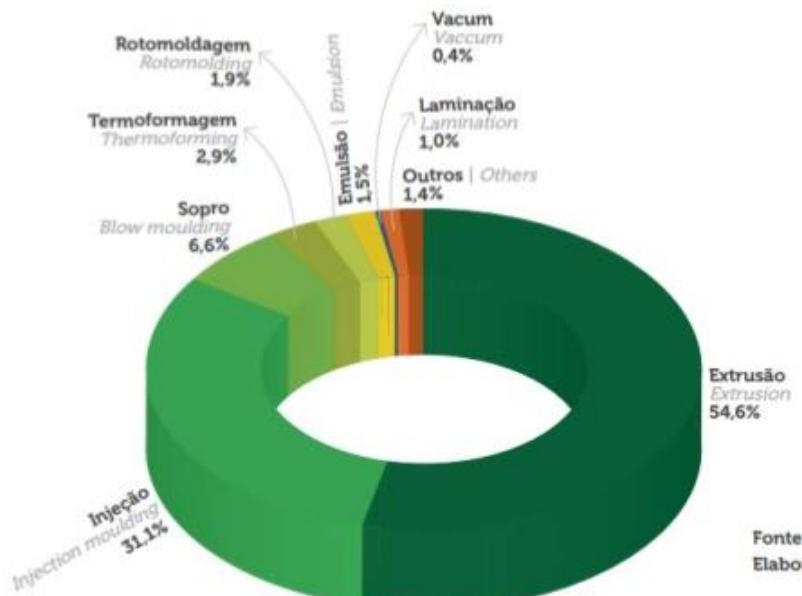
Fonte: Autores, 2018.⁴⁴

2.6.2 ANÁLISE DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO

De acordo com o censo de 2010 do IBGE relacionado a Pesquisa Industrial Anual - Produto (PIA), os processos mais utilizados no Brasil para a produção de plásticos eram classificados em extrusão com 54,6%, injeção 31,1%, sopro 6,6%, termoformagem 2,9%, rotomoldagem 1,9%, emulsão 1,5%, outros 1,4%, laminação 1,0% e vacum 0,4% (figura 47).

⁴⁴ Disponível em: <<http://www.micropress.com.br/informacoes/placa-circuito-impresso-quanto-custa.php>>. (Imagen esquerda).
Disponível em: <<http://blog.fazedores.com/como-fazer-suas-proprias-pcbs-placas-de-circuito-impresso/>>. (Imagen direita).
Acesso em: nov. 2018.

Figura 48 – Classificação dos processos de produção de plásticos



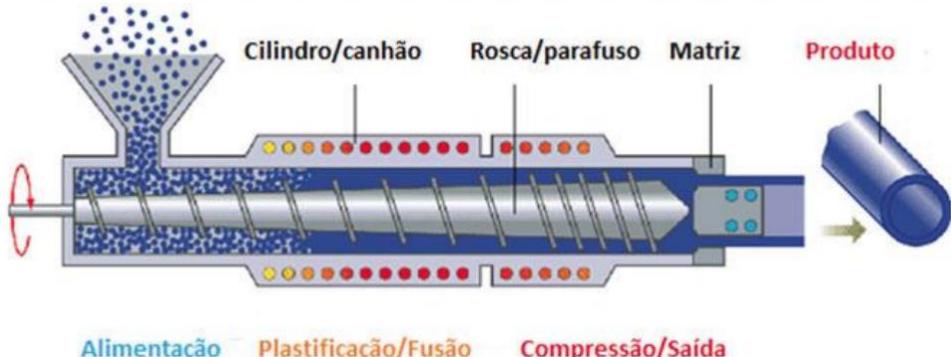
Fonte: IBGE - PIA Produto, 2010.

2.6.2.1 O processo de extrusão

Para se obter um produto satisfatório, com bom resultado e pouca perda de material, é preciso conhecer os processos de fabricação e identificar o que melhor corresponde às suas necessidades.

O processo de extrusão é um método contínuo e um dos mais comuns, por meio dele obtém-se barras cilíndricas, tubos, mangueiras, revestimentos de fios e cabos entre outros. O método de extrusão é simples e possui poucas etapas, todo o processo pode ser dividido em três fases: alimentação, plastificação e compressão.

Figura 49 – Processo de Extrusão



Fonte: Stábil Partner Tech, 2018.⁴⁵

Na primeira fase a extrusora é alimentada com a matéria prima por um funil. A matéria prima pode ser desde metais à polímeros como o polipropileno e pode ser obtida em diversas formas como cargas, em pó ou pellets.

Na fase de plastificação e compressão o material é conduzido por uma rosca, impulsionando-o por entre corpo, onde é aquecido e comprimido contra uma matriz, gerando o filamento.

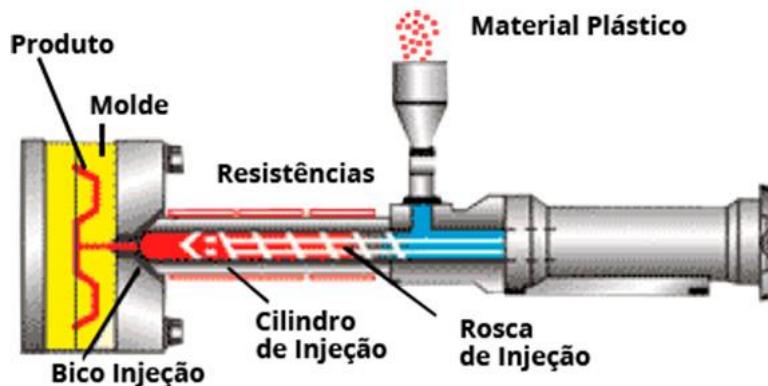
2.6.2.2 O processo de injeção

Possui características semelhantes em relação ao processo de extrusão. Dentro do processo o plástico é inserido por meio de um funil e derretido pelas resistências do cilindro e logo após é injetado em um molde específico com a ajuda da rosca plastificada, ao entrar em contato com a superfície da matriz, o material se resfria e adquire a forma do molde. O método de injeção permite a criação de uma grande variedade de produtos, pois o processo é baseado na utilização de moldes.

A técnica de injeção é comumente utilizada para produtos que precisam de um bom acabamento superficial, pois o processo resulta em peças que necessitam de pouco retoque. O processo possibilita a utilização de diversos polímeros, assim ampliando as possibilidades de concretização do produto.

⁴⁵ Disponível em: <<http://stabil.ind.br/qual-a-diferenca-de-injecao-e-extrusao>>. Acesso em: jun. 2018.

Figura 50 – Processo de Injeção



Fonte: Escola LF – Laurentino de Freitas, 2018.⁴⁶

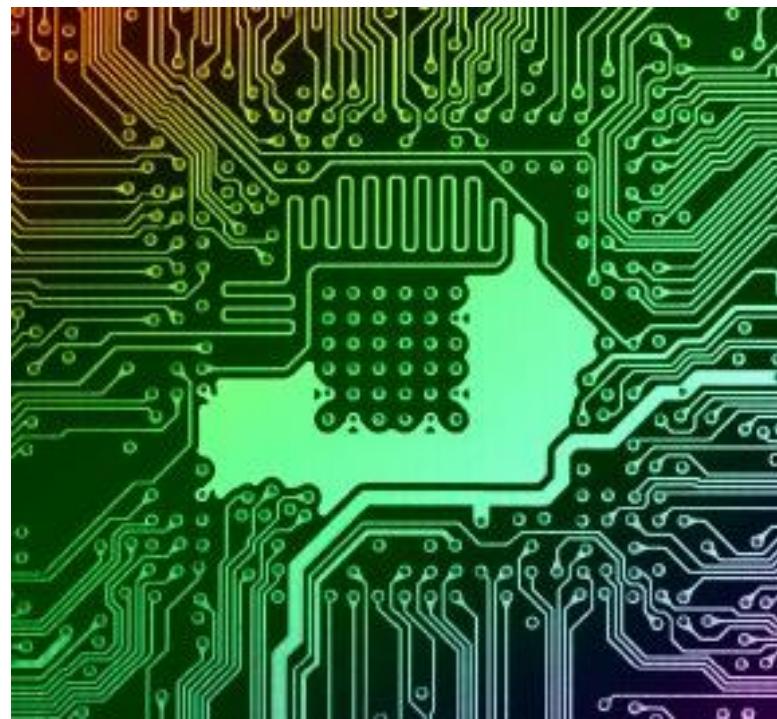
2.6.2.3 Processo de fabricação de placas de circuito impresso (PCI)

De maneira geral, as placas de circuito impresso possuem várias etapas no seu processo de fabricação, sendo elas: criação do esquema elétrico e do desenho, perfuração, banho químico e de cobre, aplicação de filme fotorresistente, mascaramento, aplicação de estanho, remoções, máscara de solda, serigrafia e fluxo de solda.

O processo se inicia com a criação do esquema elétrico, o modelo é projetado por engenheiros com conhecimento em eletrônica os quais utilizam softwares específicos para a confecção dos desenhos.

⁴⁶ Disponível em: <<https://escolalf.com.br/curso-de-tecnologias-do-processo-de-injecao/>>. Acesso em: jul. 2018

Figura 51 – Esquema elétrico



Fonte: Tecmundo, 2018.⁴⁷

A etapa de perfuração segue o modelo do desenho previamente feito, ela ocorre por meio de grandes máquinas capazes de perfurar até seis painéis ao mesmo tempo. Após a etapa de perfuração, as placas passam por uma limpeza e recebem um tratamento de banho químico, adquirindo uma fina camada de metal (cobre).

⁴⁷ Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/como-e-feito/18501-como-as-placas-de-circuito-impresso-sao-produzidas.htm>>. Acesso em: nov. 2018.

Figura 52 – Aplicação do cobre



Fonte: Base2, 2018.⁴⁸

O próximo passo na fabricação das placas é a aplicação de filme fotorresistente, que tem como objetivo proteger a camada de cobre contra a ação de raios ultravioletas (UV), evitando oxidações.

Posteriormente, as placas recebem uma película que determina onde haverá a condução de corrente elétrica, essa película cobre as partes da superfície que não deverão receber corrente, deixando livre apenas as posições dos componentes e o caminho que a corrente deverá seguir, esta é etapa denominada mascaramento.

No próximo passo, as placas recebem mais uma camada de cobre e outra de estanho, que servirão como proteção para os contatos onde serão soldados os componentes.

⁴⁸ Disponível em: <<https://www.base2.us/index.php?page=ac2>>. Acesso em: nov. 2018.

Figura 53 – Aplicação do estranho



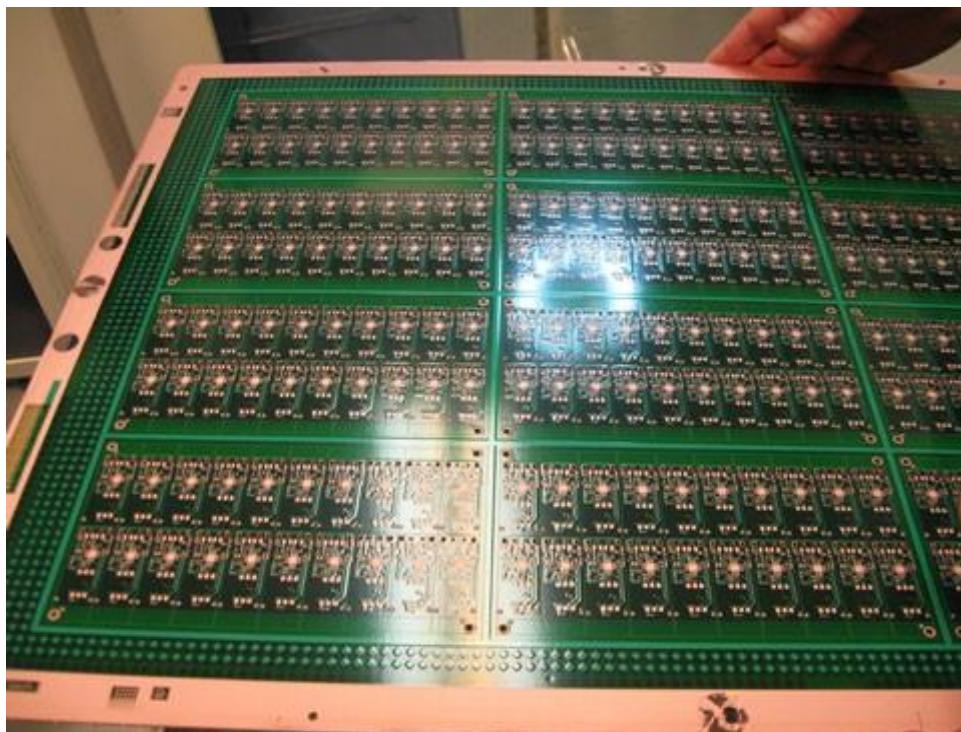
Fonte: Tecmundo, 2018.⁴⁹

Na etapa de remoção, o filme fotorresistente é retirado e as placas são mergulhadas em componentes químicos para a remoção do estanho. Por conseguinte, elas recebem uma máscara de solda constituído de polímeros que irão proteger permanentemente os traços de cobre.

Finalmente, as placas passam por meio de uma impressora, onde constatará toda a serigrafia do produto (nome, versão, indicações das posições dos componentes e qualquer outra informação que seja necessária), por fim, as placas são banhadas em fluxo de solda para facilitar o procedimento de soldagem.

⁴⁹ Disponível em: <<https://www.base2.us/index.php?page=ac3>>. Acesso em: nov. 2018.

Figura 54 – Processo de serigrafia



Fonte: Base2, 2018.⁵⁰

2.6.3 ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE

É evidente que dentro da indústria mundial de produtos muitos materiais e processos podem prejudicar o meio ambiente, sabendo dos graves problemas que a utilização de materiais poluentes pode causar na atmosfera, grande parte das empresas têm em sua missão o comprometimento de fornecer seus produtos e serviços com o menor impacto possível. De acordo com a pesquisa do Instituto Brasileiro de Opinião Pesquisa e Estatística - IBOPE Ambiental realizada em setembro de 2011, 8 em cada 10 empresas que praticam ações sustentáveis, declararam ter um plano estratégico de sustentabilidade e cerca da metade das empresas avaliadas possuem áreas de sustentabilidade estruturadas e políticas com metas e ações planejadas (figura 54).

⁵⁰ Disponível em: <<https://www.base2.us/index.php?page=ac4>>. Acesso em: nov. 2018.

Figura 55 – Sustentabilidade nas Empresas



Fonte: IBOPE, 2011.

Tratando-se dos produtos voltados aos deficientes auditivos, como por exemplo pulseiras vibratórias, babas eletrônicas adaptadas entre outros, tais produtos utilizam-se de polímeros na maior parte de sua composição. O silicone é um material muito utilizado na confecção de pulseiras, assim como outros elastômeros, o silicone é composto por silício e carbono, podendo variar seu estado final de estado líquido viscoso a sólido e suas características o definem como um material sustentável.

O processo de fabricação das pulseiras utiliza-se de moldes de resina, e o método de fabricação costuma ser o de injeção, um processo rápido, eficaz e sustentável, pois utiliza apenas a quantidade necessária de plástico, e se houver algum excesso ele pode ser moído e reutilizado. O restante da pulseira onde fica armazenada a parte eletrônica e a bateria

geralmente é composto com plásticos de superfície rígida e que possam suportar altas temperaturas e proteger os componentes internos, como por exemplo o plástico ABS, um copolímero rígido e leve com boa resistência mecânica e ao calor, podendo ser fabricados também por meio de injeção, extrusão, sopro ou prensagem.

O restante do produto se estende a parte eletrônica, como placas de circuito impresso, motores *vibracall*, microfones e baterias, estes os quais necessitam de cuidados especiais para o descarte, pois são materiais que exigem certo nível de profissionalismo para reciclá-los, no Brasil a tecnologia para reciclagem desses materiais se estendem apenas a alguns tipos de metais, porém o processo se torna inviável quando os metais estão todos misturados, como ocorre nas placas de circuito impresso por exemplo, sendo necessário a exportação desse lixo eletrônico para outros países.

Nota-se que, grande parte da pulseira pode ser totalmente reutilizada, pois são compostas por polímeros recicláveis, já os restantes das peças necessitam de um tratamento especial para o descarte.

A fabricação das pulseiras ocorre de uma maneira simples e totalmente automatizada, o silicone é formado por meio de um molde e processado por injeção, não sendo necessário qualquer tipo de pós procedimento, já o plástico ABS também pode ser processado por injeção e utilizar moldes, porém estes necessitam de acabamentos (pintura, textura e brilho), é válido lembrar que os moldes para injeção podem adquirir diversas formas e tamanhos, tais moldes contam com a posição dos encaixes e cavidades da peça a ser produzida. Após a produção da pulseira e das peças em ABS, a parte interna (bateria, motores *vibracall* e etc) é encaixada dentro do plástico moldado e então é finalizada com a união da pulseira de silicone (figura 35).

Figura 56 – Modelo semelhante em Vista Explodida



Fonte: Micrology, 2018.⁵¹

2.6.4 ANÁLISE DE NORMAS

Por se tratar de um produto cujo o desenvolvimento é projeto também ao público infantil, deverá ser pensando nas questões de usabilidade da criança, materiais atóxicos, resistência a água, quedas ou impactos, fazendo com que a criança tenha liberdade ao utilizar o produto.

De acordo com a ABNT ISO/TR 8124-8 (2017) as diretrizes recomendadas para classificação de faixa etária são as sequências de desenvolvimento e comportamento que podem ser observados em crianças. O projeto tem como base a faixa etária as crianças de 0 anos até 6 anos de idade.

⁵¹ Disponível em: <<https://www.micrology.pl/2015/12/17/xiaomi-mi-band-1s-moja-pierwsza-opaska/>>. Acesso em jun. 2018.

2.7 PROPOSTA CONCEITUAL

O conceito é o ponto de partida para que se dê andamento a um projeto, a partir de ideias e pré-requisitos, são desenvolvidos conceitos que podem ou não se tornarem parte do projeto.

A proposta conceitual desenvolvida segue o princípio de conter pré-requisitos pesquisados anteriormente, utilizando as dificuldades encontradas por pais surdos no cuidado de seus filhos pequenos.

Para que o projeto se veja viável é necessário que o produto possua um modelo vibratório, o qual alerte os pais ou responsáveis que a criança está chorando. O produto deve ser vestível, para que não haja um período amplo sem a utilização do mesmo e ser útil durante o sono.

O produto deve também possuir algo para auxiliar os pais ou responsáveis a localizarem seus filhos em tempo real.

2.7.1 INSIGHTS

As propostas do grupo foram baseadas em dificuldades encontradas na rotina dos deficientes auditivos, assim como soluções cabíveis na estrutura atual de seus cotidianos. Situações adversas como hora de dormir, atividades externas e conforto ao uso do produto.

2.7.1.1 Proposta 1 – Hora de dormir

A proposta 1 do projeto é baseada na hora de dormir, um período onde não há atenção dos pais e gera um desconforto com toda a preocupação envolvida no bem-estar da criança. Foram relatos casos de uso da tecnologia assistiva pelos pais deficientes auditivos por meio de babás eletrônicas e outros dispositivos adaptáveis vendidos no mercado brasileiro.

Figura 57 – Proposta de solução por meio de luz



Fonte: Autores, 2018.

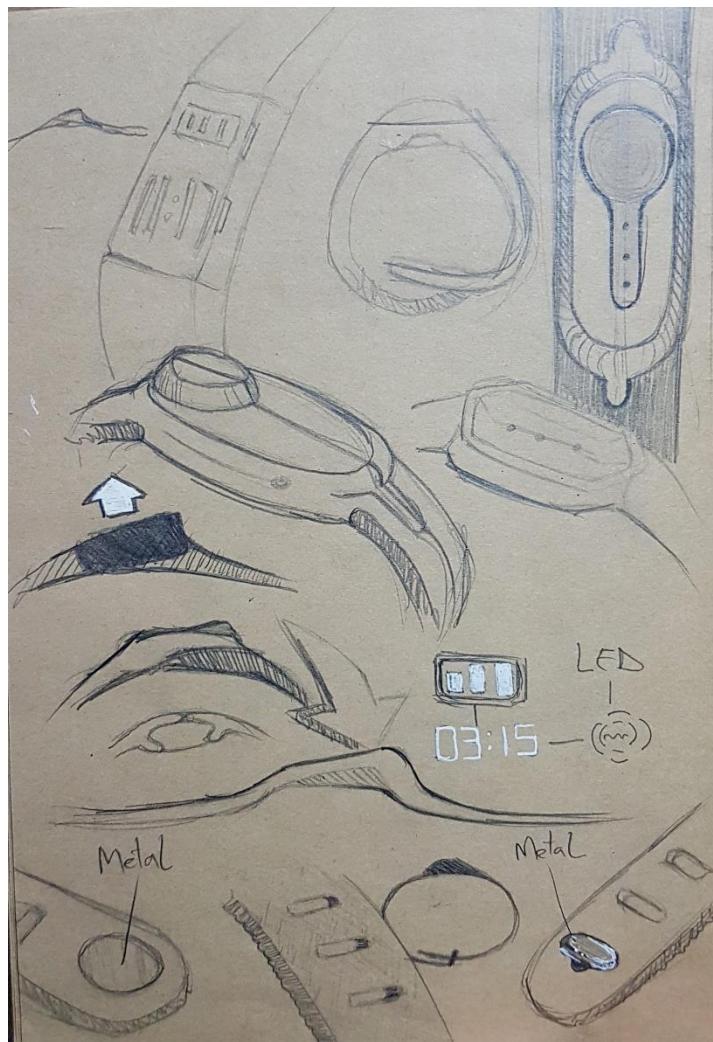
2.7.1.2 Proposta 2 – Atividades Externas

A proposta 2 é uma variação da limitação da proposta 1, onde toda o equipamento atual e delimitado ao uso interno da residência com uso de tomadas e restrições a um único cômodo, fazendo com que o mesmo devesse ser transportado de um quarto para a sala, por exemplo.

A liberdade que os pais terão nesse projeto será de fundamental importância para a autonomia de ambas as partes, os filhos serão livres para brincar em um parque sem que haja a constante preocupação de um pai que não possa ouvi-la.

Desta forma, foi pensado em um dispositivo que seja leve, sem interferir nas movimentações do dia a dia e chegamos a conclusão das duas pulseiras, sendo a infantil (microfone) e as dos pais (vibratória).

Figura 58 – Pulseiras vibratórias

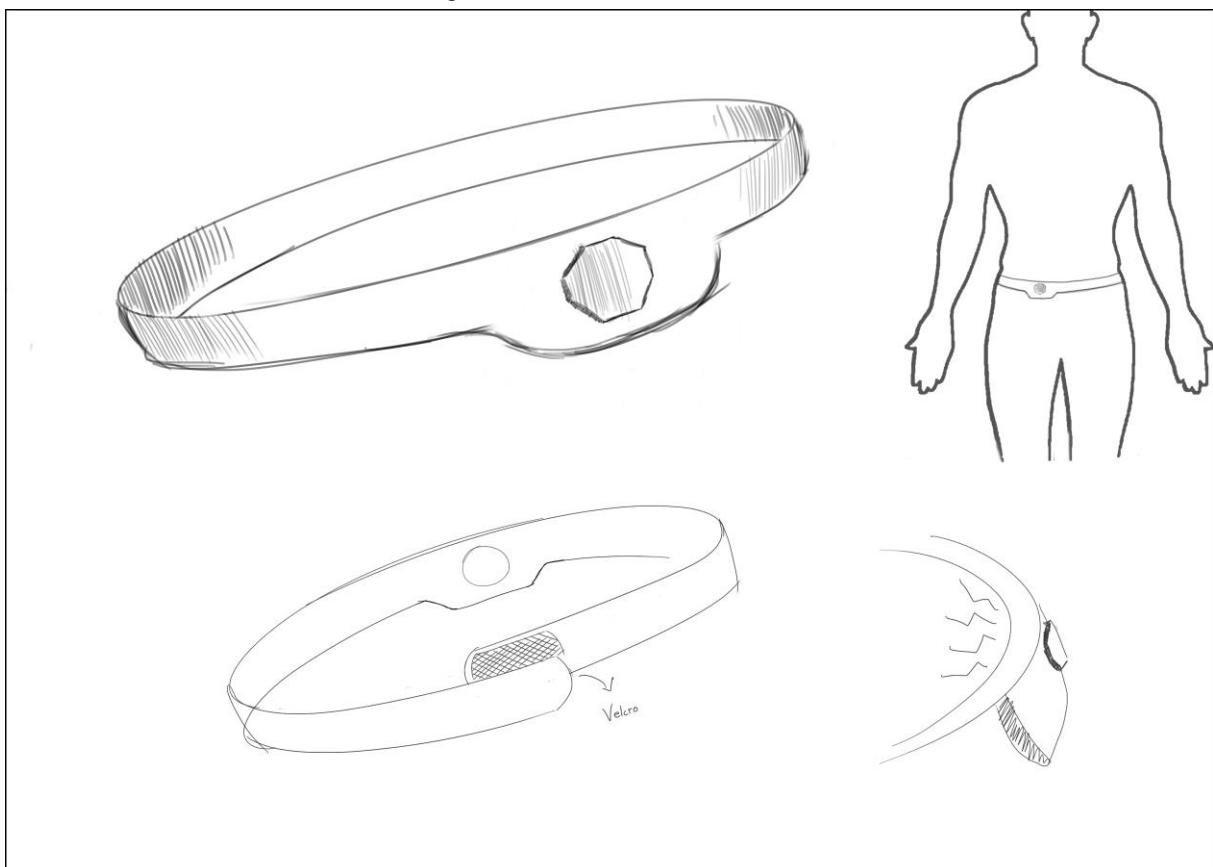


Fonte: Autores, 2018.

2.7.1.3 Proposta 3 – Cinta Vibratória

Utilizando a vibração ainda como o método para alerta, a cinta vibratória está relacionada a hora de descanso dos pais, ideia baseada em um relato de uma entrevistada, disse que seria uns dos melhores locais para se sentir algum tipo de vibração, no entanto, o desconforto que este produto poderia gerar, nos fez descartar a hipótese de usar a cinta como base do projeto.

Figura 59 – Sketch cinta vibratória



Fonte: Autores, 2018.

2.7.2 VALORES POSITIVOS

2.7.2.1 Proposta 1

1. Não é necessário vestir o produto no corpo
2. Item decorativo

2.7.2.2 Proposta 2

1. Variedade de utilização além de ambientes internos
2. Bateria garante o uso sem a necessidade de energia elétrica
3. Pode ser utilizado durante o dia todo
4. Pode ser utilizada enquanto dorme
5. Permite autonomia dos responsáveis
6. Discreto

2.7.2.3 Proposta 3

1. Método seguro de alerta
2. Impossibilita furto
3. Difícil esquecer de colocar

2.7.3 VALORES NEGATIVOS

2.7.3.1 Proposta 1

1. Necessária energia elétrica para funcionar
2. Utilização limitada a tomadas
3. Inútil durante o período de descanso

2.7.3.2 Proposta 2

1. Pode acarretar desconforto
2. Bateria pode acabar

2.7.3.3 Proposta 3

1. Desconfortável para realizar certas atividades
2. Tamanho relativamente grande
3. Equipamento pode transparecer por baixo de roupas
4. Armazenamento exige maior espaço

3 CRIAÇÃO MACRO

Segundo Lobach (2001) em seu livro “Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais”, existem 3 formas de separamos o estudo sobre um produto, sendo o primeiro deles a função prática que tem relação com a parte funcional, ergonômica e operacional do produto, é nesta parte que o estudo antropométrico é necessário, onde dimensões do corpo humano são estudadas para o desenvolvimento de medidas do produto. Esta primeira função do produto visa a interação usuário- produto, desde a parte funcional, a parte eletrônica da pulseira por exemplo, até como é esperado que o produto funcione em certas situações.

A segunda função citada por Lobach é denominada função estética a qual visa atrair a atenção do usuário e ser responsável pelo primeiro contato do mesmo com o produto. Mas esta função vai muito além do que apenas a estética e o belo. Segundo Greimas (2000), a função estética se aproxima mais a estesia, percepção por meio dos sentidos, do mundo exterior. Trata-se da experiência do usuário com o produto, boa ou ruim, trata-se da sensibilidade e dos sentidos.

A “pulseira” tem como o objetivo ampliar as percepções de mundo de pessoas surdas que serão possibilitadas a “ouvir” quando o seu filho está chorando, mesmo durante a noite, sem ser um total incomodo, pois, os materiais que serão usados também levam em conta esta função. Materiais leves, não reagentes com a pele e uma suavidade ao toque.

A terceira e última é a função simbólica, um símbolo é um portador de algum significado, é uma analogia ou convenção, é algo que representa, sugere ou substitui alguma outra coisa, podendo possuir algum significado especial, ou não, para um grupo ou indivíduo. Segundo Lobach “Um objeto tem função simbólica quando a espiritualidade do homem é estimulada pela percepção deste objeto, ao estabelecer ligações com suas experiências e sensações anteriores.” Ou seja, os significados podem ter ligações com o universo em que o usuário vive ou viveu em uma determinada etapa da vida. Apenas a experiência de um pai com deficiência auditiva conseguir “ouvir” mesmo que usando um outro sentido, seu filho chorando, já tem um grande significado para o mesmo, pois não precisará ficar tão preocupado em não poder ouvir se o bebê está chorando e precisando de algo, assim os pais poderão desfrutar com mais tranquilidade as sensações únicas de criar um bebê.

3.1 ESTUDO FORMAL

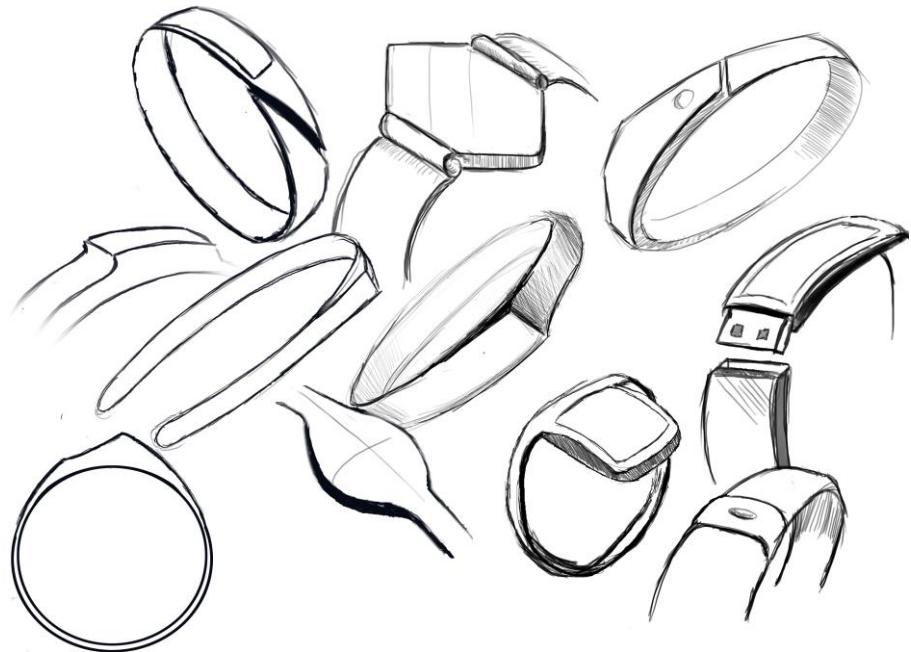
Foram desenhadas algumas propostas para melhor visualização conceitual do projeto. Analisando os contextos pesquisados foi idealizada a melhor solução entre conforto e funcionalidade.

Figura 60 – Sketch de propostas 1



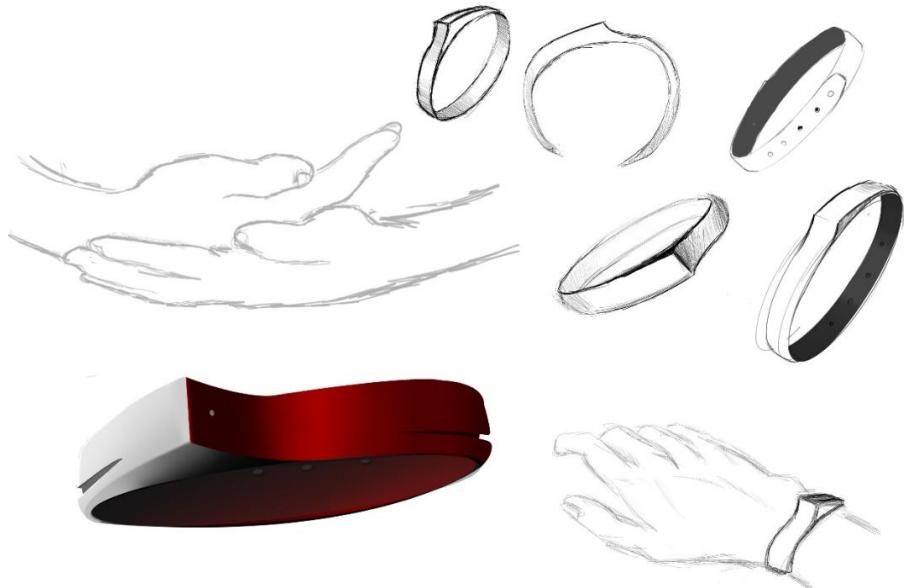
Fonte: Autores, 2018.

Figura 61 – Sketch de propostas 2



Fonte: Autores, 2018.

Figura 62 – Sketch de propostas 3

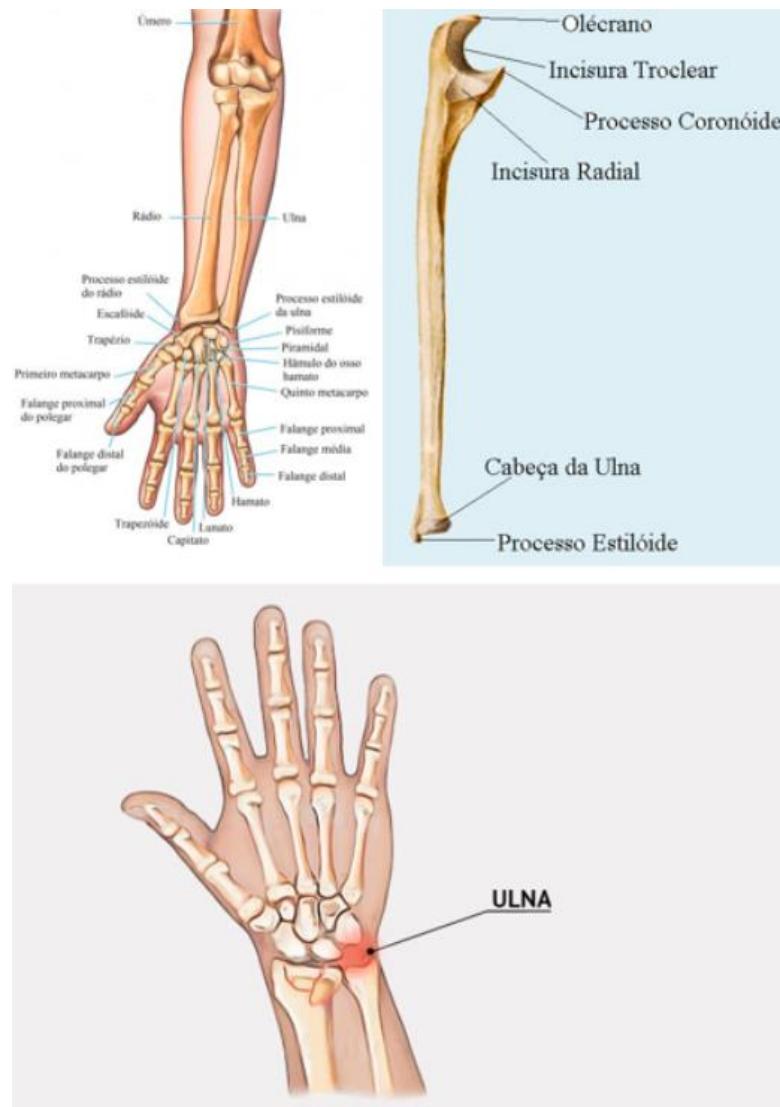


Fonte: Autores, 2018.

Por meio de estudos ergonômicos em relação aos pulsos, o formato da pulseira alinhou da melhor forma o significado de suas curvas em conjunto com a funcionalidade. O sistema de vibração foi posicionado onde há a maior sensibilidade do pulso para sentir vibrações, no osso

ulna. Já as curvas da pulseira foram desenhadas com a intenção de remeter à palavra "bebê" traduzido em libras.

Figura 63 – Osso Ulna



Fonte: Autores, 2018.⁵²

⁵² Disponível em: <<https://www.fisioterapiaparatodos.com/p/wp-content/uploads/2013/09/r%C3%A1dio-c%C3%BAbito-m%C3%A3o-dedos-ossos-400x628.jpg>>. (Imagen superior-esquerda)

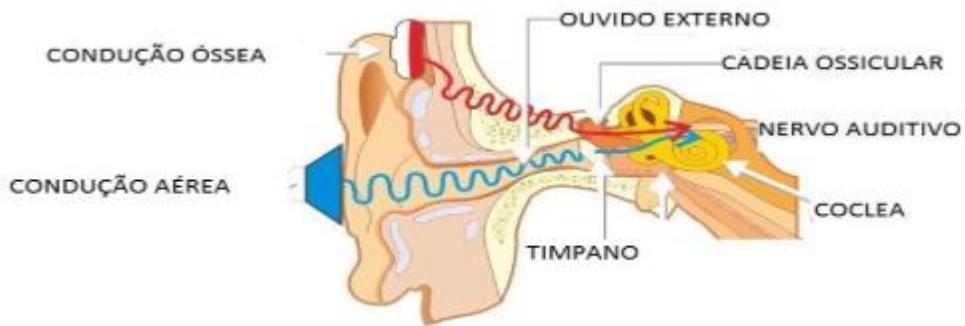
Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAAT08AB/tecidos-conjuntivos>>. (Imagen superior-direita).

Disponível em: <<http://www.reh4mat.com/uploads/2017/04/rys2-z-amanie-wyrostka-en.jpg>>. (Imagen inferior).
Acesso em: jun. 2018.

3.1.1 CONDUÇÃO ÓSSEA

A condução óssea por meio de vibrações já é bastante aplicada em outras vertentes funcionais a acessibilidade dos surdos, um exemplo claro são as próteses auditivas. Segundo o Portal de otorrinolaringologia, a condução por via aérea é a que predomina no nosso dia a dia e em pessoas com ouvidos normais, o som entra pelo conduto auditivo, faz a membrana timpânica vibrar, que por sua vez faz vibrar a cadeia ossicular (conjunto de minúsculos ossículos presentes no ouvido), o que estimula a nossa cóclea, que é a parte auditiva na nossa orelha interna. A condução por via óssea ocorre quando estes mecanismos do conduto auditivo, membrana timpânica e cadeia ossicular não participam do processo de estimulação da cóclea. O estímulo vai pelo osso do crâneo, estimulando diretamente a cóclea.

Figura 64 – Condução Óssea e Aérea



Fonte: Portal Otorrinolaringologia, 2018.⁵³

Figura 65 – Prótese de condução óssea de funcionamento



Fonte: Portal Otorrinolaringologia, 2018.⁵⁴

^{53, 51} Disponível em: <<http://portalotorrinolaringologia.com.br/PACO-O-que-são.php>>. Acesso em: jun.2018.

3.1.2 CONCEITO

Para a realização do presente projeto, foram escolhidas duas vertentes de Design: o Design Social e o Design Universal. O Design Social visa a melhoria da condição de vida das pessoas, aplicando o sentimento de compaixão com o próximo, enriquecendo com empatia o projeto Silence. Já o Design Universal, entendido como uma nova forma de projetar produtos e serviços que possam ser utilizados por todos (CAMBIAGHI, 2007), foi proposto atender tal lacuna e oportunidade; sendo assim tanto pais deficientes auditivos, como pais ouvintes poderão se beneficiar das funções da pulseira.

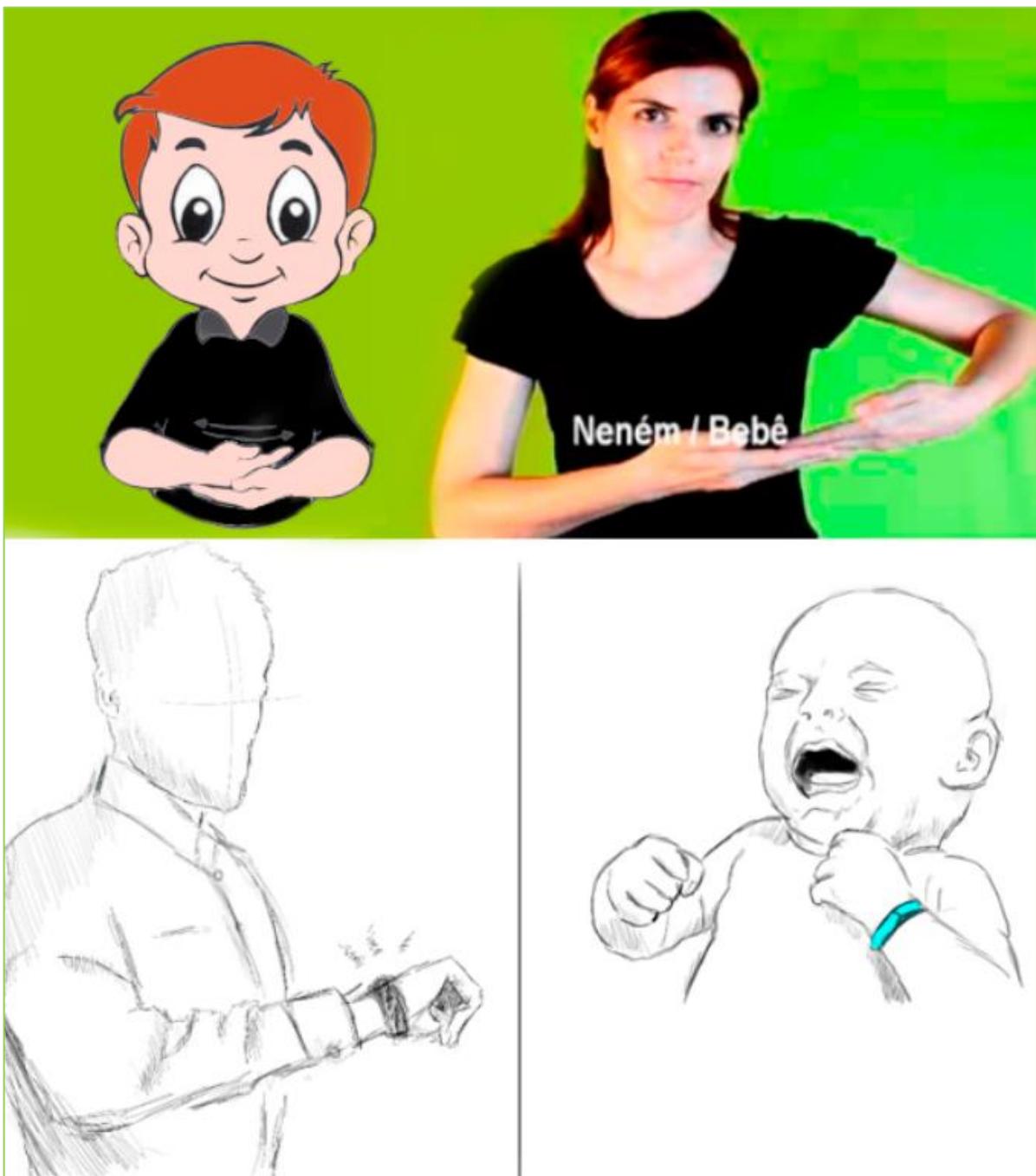
Explorando a dificuldade do indivíduo com deficiência auditiva, a pulseira foi desenvolvida por meio do questionamento “E se você não ouvisse seu filho chorar?”. Para tal, foi dado início ao projeto Silence – Pulseira Assistiva, que é constituído por duas pulseiras, uma adulta e outra infantil; conectadas via Bluetooth. A pulseira infantil capta a frequência do choro da criança e transmite um alerta a pulseira adulta que por sua vez vibra. Assim sendo possível também acordá-los se caso estejam dormindo. A pulseira será utilizada com ênfase no osso “cabeça da ulna” ampliando a receptividade do corpo humano à vibração emitida.

Neste momento, foi idealizada uma forma de tranquilizar os pais e/ou cuidadores com deficiência auditiva, uma vez que ao não atender o choro dos bebês, acarreta em comprometimentos neurológicos e cerebrais. A falta do adulto (pais) para satisfazer as necessidades da criança, resulta em consequências de longo prazo para a formação e desenvolvimento das crianças.

A pulseira possui três funções integradas: captação do choro da criança, localização em tempo real da pulseira infantil, e estatísticas relacionadas a saúde da criança; podendo assim auxiliar pediatras no diagnóstico.

A solução formal da pulseira foi desenvolvida por meio da simbologia “bebê” usada na língua brasileira de sinais - LIBRAS, desta maneira, vinculando o design estético com o conceito. A pulseira segue o formato em Libras da palavra bebê, para que assim, sempre possa ser lembrada em sua finalidade.

Figura 66 – Simbologia em Libras do bebê conceituada na pulseira



Fonte: Autores, 2018.⁵⁵

⁵⁵ Disponível em: <http://1.bp.blogspot.com/-U2odUNHsmeg/Ua_IL4-UbaI/AAAAAAAFAKs/ZgSJRBybUw/s1600/Slide7.JPG>. (Imagen superior esquerda). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=WkxJ1YbWKs>>. (Imagen superior direita). Acesso em: jun. 2018.

3.1.3 SOLUÇÃO NO SONO

Uma das alternativas da pulseira infantil (microfone) é ser vestida no tornozelo, uma vez que o silêncio é algo prevalecente na hora de dormir, fazendo que não necessite de uma grande proximidade a boca no bebê.

Figura 67 – Conceito pulseira infantil no sono



Fonte: Autores, 2018.

3.2 ESTUDO ERGONÔMICO

A ergonomia é a ciência que estuda a relação humana com algum produto, serviço ou ambiente, onde promover conforto e bem-estar ao usuário é o principal objetivo. Pode-se dizer que a ergonomia surgiu a partir do momento que o ser humano começou a criar e desenvolver produtos e objetos que facilitam o dia-a-dia das pessoas. Assim a real necessidade da ergonomia é fazer com o que o sistema homem-máquina-ambiente trabalhe em perfeita harmonia de modo que haja um melhor desempenho no trabalho desejado.

3.2.1 ANTROPOMETRIA E DIMENSÕES NO CORPO HUMANO

É nesta etapa que estudos sobre antropometria, estudo sobre dimensões do corpo humano, são necessárias. O produto em si, se direcionado para a grande massa da população, deve conter dimensões apropriadas para a maioria da população, levando em conta os percentis 5 e 95% que são as extremidades de cada estudo por exemplo, no caso deste projeto, foi-se levado em consideração tamanhos de pulsos de diferentes indivíduos para ser possível chegar a uma média do tamanho de pulsos de mulheres e homens adultos e também de recém nascidos até 14 anos de idade, os percentis 5 e 95% são aqueles que não se encaixam nessa média, possuindo o pulso muito pequeno, no caso dos 5%, ou muito largo no caso do 95%. O produto deve levar em consideração os dois casos e tentar ao máximo que todos os tamanhos sejam englobados.

3.2.1.1 Circunferências de pulsos

Para este projeto foi-se pesquisado diversas circunferências de pulsos entre adultos, crianças e recém-nascidos para que seja possível o desenvolvimento de uma pulseira capaz de se ajustar aos mais diversos tamanhos do pulso humano.

Figura 68 – Medição pulsos homem e mulher 60 anos



Fonte: Autores, 2018.

Figura 69 – Medição menino 14 anos e menina de 1 ano



Fonte: Autores, 2018.

3.2.1.1.1 Recém-nascidos

É possível afirmar que recém-nascidos podem crescer de 24 a 28cm no seu primeiro ano de vida, por essa razão é extremamente necessário que haja uma regulagem de tamanho na pulseira do bebê que poderá variar entre 10cm e 12 cm apenas nos primeiros 2 anos da criança.

Figura 70 – Perímetro do pulso infantil

	pp	p	m	g	gg	1	2	3	4	6	8	10	12	14
Idades Referenciais	Recém nascido	3 meses	6 meses	9 meses	12 meses	18 meses	2 anos	3 anos	4 anos	6 anos	8 anos	10 anos	12 anos	14 anos

A.12 perímetro do pulso: Perímetro do pulso, passando pelos processos estilóides da ulna e do rádio (ossos proeminentes do pulso) (ver figura 12)

	pp	p	m	g	gg	1	2	3	4	6	8	10	12	14
perímetro do pulso	10	10,5	10,5	11	11,5	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	16

Fonte: Zade Ribeiro, 2018.⁵⁶

⁵⁶ Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/123889239/tabela-ABNT>>. Acesso em jun. 2018.

3.2.2 MEDIDAS DAS PULSEIRAS

A princípio foi pesquisado medidas de pulseiras, braceletes e relógios já existentes. Assim foi possível ter um conhecimento maior sobre o assunto e pesquisar mais a fundo como poderia ser considerada as medidas necessárias para o desenvolvimento da “pulseira”.

Existem variadas circunferências para mulheres adultas e para homens adultos. Assim, existindo uma grande diferença entre as duas medidas, com esses dados é possível afirmar que seria preciso sete diferentes medidas para a pulseira como é demonstrado na tabela 2:

Tabela 1 – Dimensionamento da mão

	FEMININO			MASCULINO		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
Comprimento da mão	15,9	17,4	19	17	18,6	20,1
Largura da mão	8,2	9,2	10,1	9,8	10,7	11,6
Comprimento da palma da mão	9,1	10	10,8	10,1	10,9	11,7
Largura da palma	7,2	8	8,5	7	8,5	9,3
Circunferência da palma	17,6	19,2	20,7	19,5	21	22,9
Circunferência da pulso	14,6	16	17,7	16,1	17,6	18,9
Ø Cilindro de pega máxima	10,8	13	15,7	11,1	13,8	15,5

Fonte: Unidade Acadêmica Desenho Industrial, 2018. (Adaptado).

3.2.2.1 Pulseiras Ajustáveis

Utilizando uma pulseira ajustável, é possível atingir uma grande quantidade destes tamanhos com apenas um único tamanho de pulseira. Deste modo, é mais fácil para o usuário comprar o tamanho certo de pulseira, não será preciso escolher ou encontrar a pulseira com a medida certa para seu pulso.

Figura 71 – Pulseiras ajustáveis



Fontes: Autores, 2018.⁵⁷

No caso de recém-nascidos e crianças, serão necessárias outras medidas para tal necessidade, pois recém-nascidos possuem a circunferência do pulso a partir de 10cm, o qual irá crescer rapidamente, então a pulseira terá que ser capaz de acompanhar o crescimento para que não haja descarte desnecessário da pulseira.

⁵⁷ Disponível em:
<<https://www.dhresource.com/0x0/f2/albu/g6/M01/1F/13/rBVaSFqr31CATJgVAAcF5XKUJrE882.jpg>>. (Imagen esquerda).
Disponível em: <https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/51uel1KmmeL._SL1000_.jpg>. (Imagen direita).
Acesso em: jun. 2018.

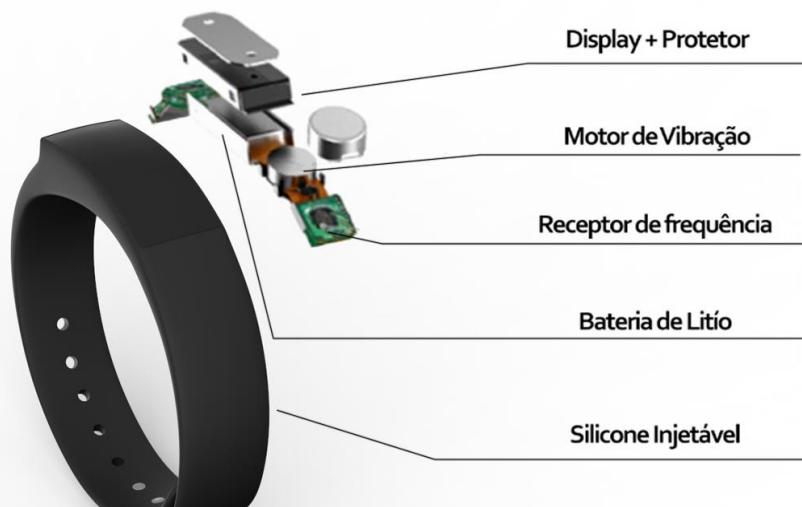
3.3 ESTUDO DIMENSIONAL PULSEIRA ADULTA

Figura 72 – Estudo dimensional pulseira/tecnologia



Fonte: Autores, 2018.

Figura 73 – Estudo dimensional pulseira/tecnologia 2



Fonte: Autores, 2018.

3.4 ESTUDO FUNCIONAL

Com todas as informações de ergonomia, materiais e produtos semelhantes, foi colocado em prática alguns estudos funcionais.

Figura 74 – Criança de 8 anos colocando pulseira



Fonte: Autores, 2018.

A forma com que as crianças sabem manipular a pulseira, colocando, tirando, observando, fizeram com que as medidas antropométricas influenciassem nas medidas finais do produto.

A preocupação com o produto infantil leva em conta o apego emocional da relação criança/pulseira, pensando em cores, materiais e usabilidade, para que a criança não sinta algum tipo de restrição ao uso cotidiano.

Na pulseira adulta foi considerado fatores semelhantes, com outra funcionalidade, foi proposta regulagem a partir dos 6 anos de idade, podendo ser uma pulseira duradoura em termos de usabilidade e adaptação ao crescimento.

Figura 75 – Adulto colocando pulseira

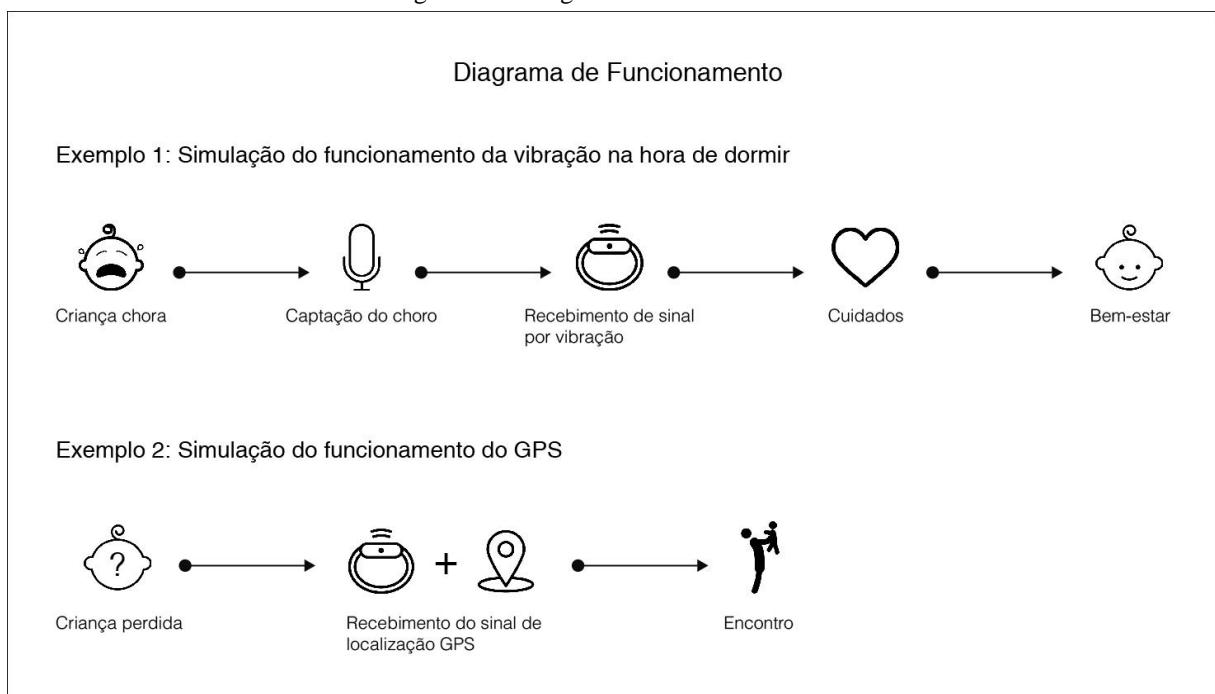


Fonte: Autores, 2018.

3.4.1 DIAGRAMA DE FUNCIONAMENTO

O funcionamento das pulseiras pode ser citado por meio de dois exemplos de acordo com o diagrama abaixo:

Figura 76 – Diagrama de Funcionamento



Fonte: Autores, 2018.

No exemplo 1, a captação do choro é feita por meio de um microfone e decodificada mediante um banco de dados sonoros, já o recebimento de sinal por vibração pode ser feito por dois tipos de conexão: *bluetooth* e *wifi*. Independente da forma que a pulseira utilizou para se conectar, os resultados gerados são os mesmos.

No exemplo 2, o sistema de localização da pulseira funciona como uma bussola que determina a posição e distância da outra pulseira conectada a ela.

3.5 ESTUDO TÉCNICO

Quando se fala em produtos que são ligados diretamente com o corpo humano como colares, relógios, pulseiras e brincos são necessários cuidados básicos na escolha dos materiais para a confecção do produto, tais materiais necessitam ser antialérgicos e atóxicos para a preservação da saúde e, ao mesmo tempo devem proporcionar não apenas conforto e segurança, mas durabilidade e resistência. Sendo assim o material a ser escolhido é de extrema importância na produção desse tipo de produto. Dado aos levantamentos relacionados aos materiais existentes no mercado atual, a escolha deles se restringiu a alguns pontos-chave:

- a) O produto deveria ser o mais confortável possível e seguro, pois além de serem utilizados por adultos as pulseiras também seriam colocadas nos bebês;
- b) Os materiais deveriam ser relativamente baratos, tanto na obtenção de sua matéria prima, como nos processos de fabricação;
- c) Os materiais deveriam ser ecologicamente corretos;
- d) Os materiais deveriam possuir boas propriedades mecânicas, elásticas e elétricas;

Portanto, foram escolhidos dois polímeros para a composição do produto: para a fabricação da pulseira o material mais adequado e que preenche os requisitos citados foi o silicone, que possui boa elasticidade, é atóxico e antialérgico, além de ser sustentável e possibilitar a utilização do processo de injeção em sua produção que, como citado anteriormente é um processo rápido, eficaz e sustentável. Já na parte da caixa (local onde fica armazenada o conteúdo eletrônico) foi escolhido o polímero ABS por possuir alta resistência térmica e elétrica, tornando-o um material perfeito para carcaças de aparelhos que possuam placas eletrônicas e baterias os quais acabam gerando calor.

O ABS também pode ser fabricado por meio do processo de injeção, este, porém, necessita de acabamentos como pintura, textura e brilho.

3.5.1 ENERGIA E CARREGAMENTO

A função de carregamento da bateria ocorrerá por meio de indução, o qual descarta a necessidade de conexão de carregadores na própria pulseira, proporcionando uma economia de espaço e superfície limpa. O carregador por indução atua por meio de um campo magnético formado por duas bobinas indutivas, uma localizada no carregador e outra na pulseira, assim a indução gera corrente elétrica na bateria, o que resulta em carga elétrica.

“É bem parecido com o sinal da televisão ou o que faz o celular funcionar. É uma rede sem fio, só que ao invés de enviar imagens ou dados, ele manda energia, essa energia é que faz a carga” (FERNANDES, 2017).

Esta tecnologia, além de corresponder a um carregamento mais prático, também é mais seguro, pois o risco de explosão por meio de campo magnético é muito menor comparado com carregamentos convencionais.

Figura 77 – Carregador Silence



Fonte: Autores, 2018.

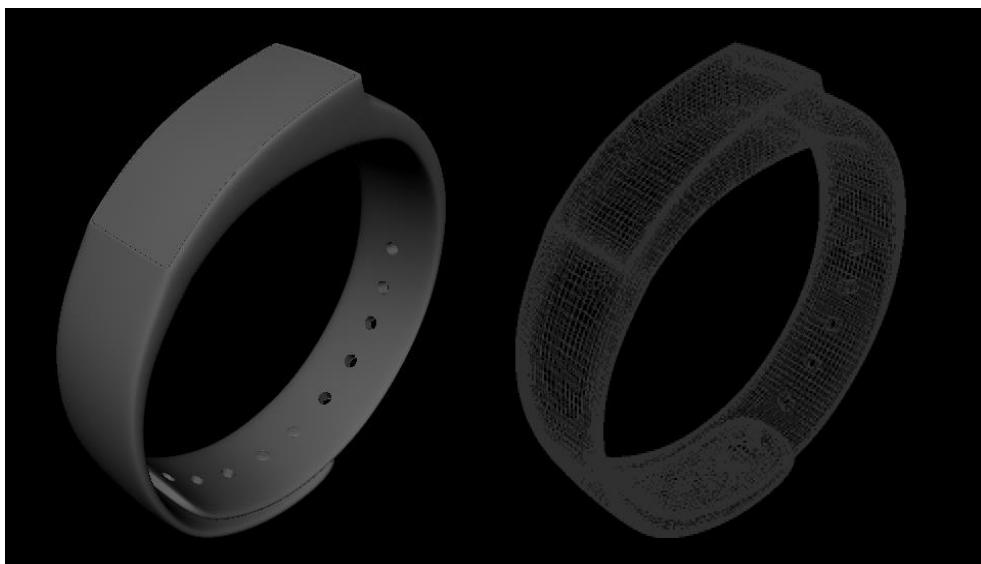
3.6 “MOCK UP” PRELIMINAR

O Mock Up foi desenvolvido a partir de software de modelagem para assim ser impresso em 3D, este estudo tridimensional impresso tem como objetivo entender as dimensões decididas até o momento de criação. O filamento impresso é de material PLA ou ácido poliláctico que é derivado do milho e outros amidos renováveis, tornando um material biodegradável.

Um ponto negativo é sua dificuldade de deformação, impossibilitando os detalhes menores da modelagem que possui detalhes milimétricos.

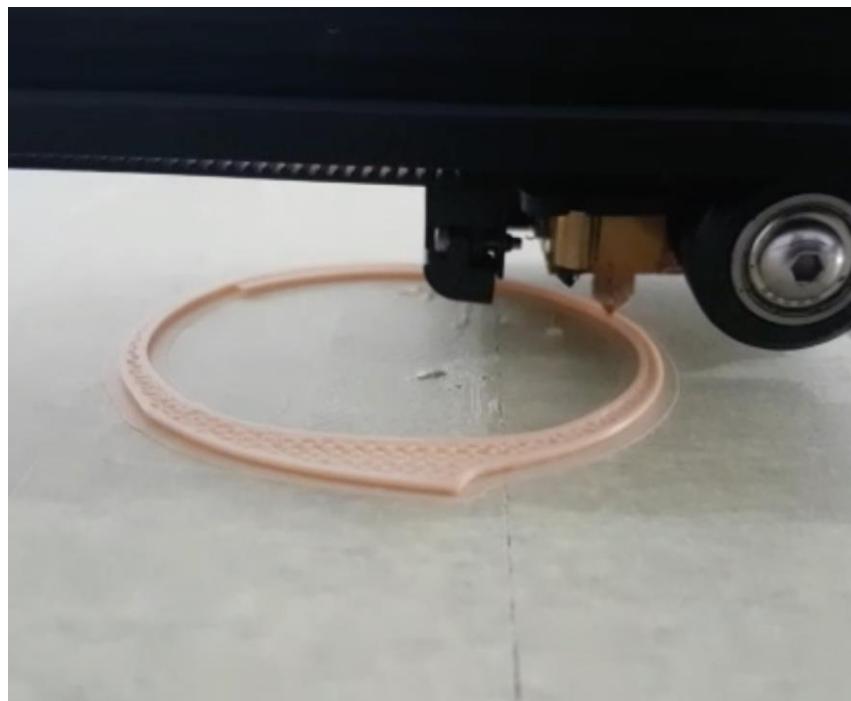
A pulseira conta com uma regulagem por encaixe sobre pressão dentre as aberturas da parte da aba, assim diferenciar os tamanhos entre mínimo e máximo. Fundamental para os estudos dimensionais na tomada de decisões para prosseguir com o projeto.

Figura 78 – Modelagem 3D



Fonte: Autores, 2018.

Figura 79 – Mock Up Impressão 3D



Fonte: Autores, 2018.

3.7 DESIGN REVIEW - PROPOSTA FINAL

Durante todo o capítulo da criação macro foram demonstradas as ideias geradas a partir de propostas e seus desdobramentos até chegar nas imagens abaixo.

Figura 80 – Proposta final render



Fonte: Autores, 2018.

Figura 81 – Proposta final protótipo



Fonte: Autores, 2018.

Neste item é feita a revisão do que foi realizado até o momento com análises dos pontos positivos e negativos.

Pulseira Adulta

- a) Pontos positivos: O produto atingiu o objetivo desejado pelos autores, com suas medidas e materiais bem resolvidos até o momento.
- b) Pontos negativos: Deve ser analisado com melhor detalhamento o modo de montagem e captação de recursos para o desenvolvimento da tecnologia

Pulseira Infantil

- a) Pontos positivos: O produto teve como objetivo inicial o estudo ergonômico e antropométrico de recém-nascidos e criança, foram analisadas circunstâncias de certo modo novas no mercado e com pouco estudo.
- b) Pontos negativos: Deve ser empregado as pesquisas de forma real, a prototipagem trará esse acerto e adequações a forma/função.

4 CRIAÇÃO MICRO

O desenvolvimento final do projeto é definido por etapas de aperfeiçoamento de tudo que foi elaborado até o momento. Alguns ajustes se fizeram necessários a fim de acertar questões definidas anteriormente.

Nesta etapa, se busca detalhar os processos de finalização dos produtos, desde a proposta final, até a apresentação dos resultados na feira de exposição de trabalhos de graduação de curso realizada pelo Instituto Mauá de Tecnologia, a Eureka.

4.1 PROPOSTA DE DESIGN FINAL

A proposta final, tem como critério representar as melhorias já definidas na criação macro. As principais razões destas melhorias se deram em conta devido a possibilidade real de venda e definições de funcionamento tecnológicos com métodos industriais já existentes no mercado mundial.

Algumas alterações extremamente relevantes foram feitas nesta etapa do projeto. Os autores entenderam que se aprofundar na questão da tecnologia era necessário para a continuação do projeto, e que ao expandir o mercado das pulseiras não só aos deficientes auditivos se torna mais atrativo para um possível investidor. Os autores acreditam que os produtos são sim desenvolvidos para um nicho que necessita de inclusão social e por isso será um produto dos surdos para todos.

4.1.1 ESTUDO MERCADOLÓGICO

Figura 82 – Miband 1 componentes



Xiaomi, 2018.⁵⁸

Por meio de pulseiras que possuem as mesmas funções que necessitam a Silence, foi possível iniciar um estudo mais detalhado da tecnologia, componentes, definições de processos e acabamentos de âmbito industrial.

O processo de desenvolvimento da Silence partiu do sistema de funcionamento.

Figura 83 – Pulseira Silence, vista explodida



Autores, 2018.

⁵⁸ Disponível em: <<https://www.xiaomitoday.com/xiaomi-m1-band-disassembly-video-internal-components>>. Acesso em nov. 2018.

4.2 RENDERIZAÇÃO DIGITAL 3D

Os produtos foram renderizados já em sua versão final, apresentados nas fotos a seguir.

4.2.1 USUÁRIOS

Foram feitas montagens com os usuários interagindo com os produtos para melhor visualização do pretendido pelo projeto.

Figura 84 – Usuários utilizando a pulseira Silence



Fonte: Autores, 2018.

4.2.2 AMBIENTAÇÃO

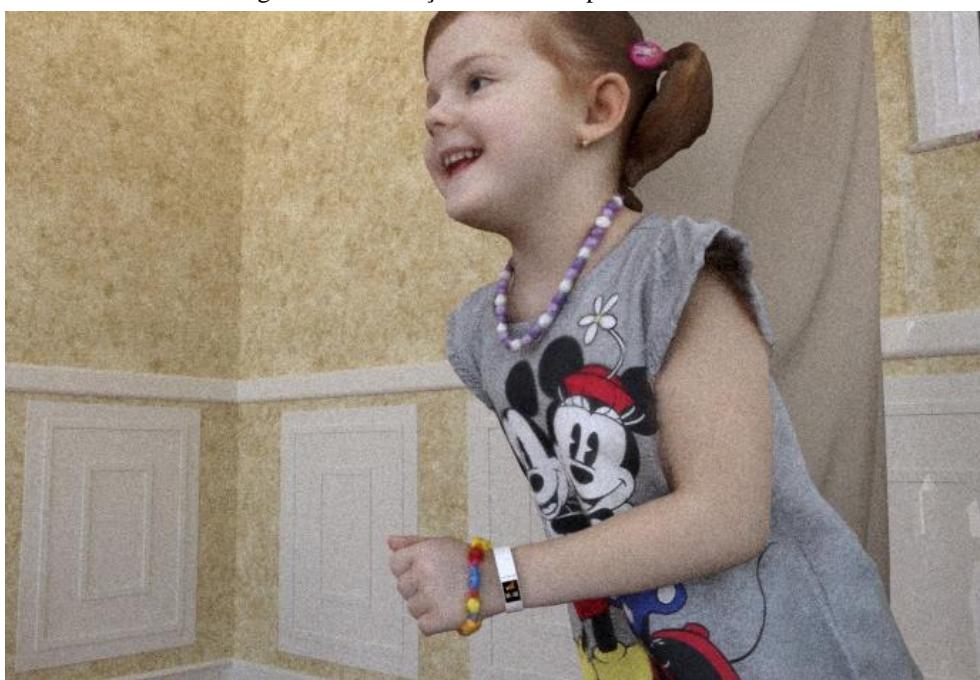
Os produtos foram renderizados no ambiente que os autores consideram ideal para seu uso, casa e parques, como demonstrado a seguir:

Figura 85 – Pais e filho utilizando as pulseiras Silence



Fonte: Autores, 2018.

Figura 86 – Criança utilizando a pulseira Silence



Fonte: Autores, 2018.

4.3 IDENTIDADE VISUAL

Os produtos idealizados necessitam de uma marca e, como toda marca, de identidade visual. Nesta etapa é de extrema importância a identidade visual ter ligação e posicionamento objetivo e claro em relação ao produto, lembrando-se claro da diferenciação dos concorrentes, proximidade com o público-alvo e possíveis ações de marketing.

4.3.1 NOME

O primeiro passo para o desenvolvimento da identidade visual foi a escolha do nome da marca. O nome deveria ter conexão com a realidade desejada ao produto, objetividade, representação do produto e fácil compreensão.

Para a escolha do nome foi discutido e posta à prova mais de 20 opções e para o resultado final um brainstorming para a escolha.

O nome escolhido para as pulseiras foi “Silence”

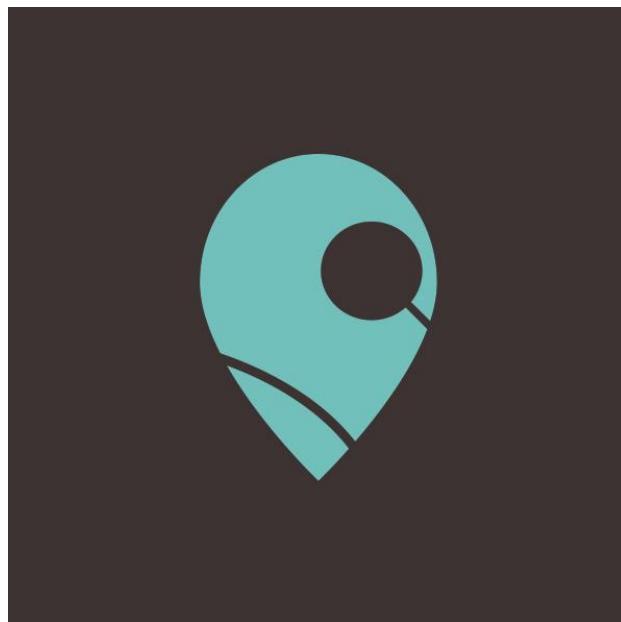
4.3.2 LOGO

Logo após a escolha do nome foi desenvolvido o logotipo da marca “Silence”.

A criação do logotipo seguiu certas características para a representatividade correta: precisaria ter um apelo emocional, cores sérias e alegres simultaneamente, pois é um produto infantil e adulto ao mesmo tempo, autoexplicativo e também sutil que poderia ser descoberto na aquisição ao produto.

O logo desenvolvido está demonstrado abaixo.

Figura 87 – Logo Silence



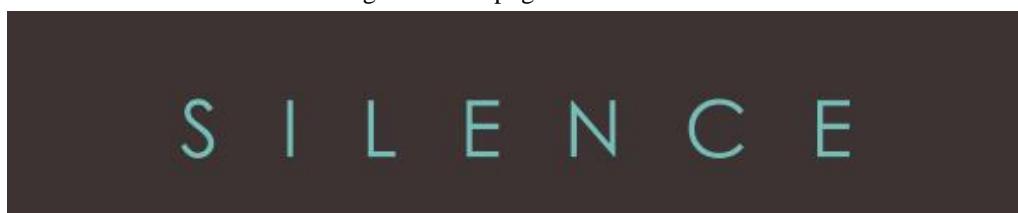
Fonte: Autores, 2018.

A fonte escolhida pelos autores é fina de com espaçamento para demonstrar a distância e liberdade que os produtos trará ao pais e possíveis usuários. O logotipo em formato do ícone de localização com os recortes representando coruja são a essência da marca. Os pais corujas saberão onde os seus filhos estarão localizados.

4.3.3 TIPOGRAFIA

Os autores acharam necessário o espaçamento entre as letras para a simbolização da distância que o produto traz o sistema de localização GPS. A fonte fina traz simplicidade e sofisticação ao produto, remetendo a um produto além de funcional, estético para o uso dos pais.

Figura 88 – Tipografia da marca



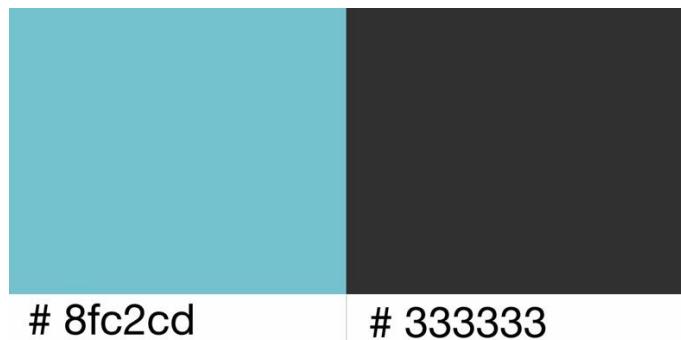
S I L E N C E

Fonte: Autores, 2018.

4.3.4 CORES

Desde o início do projeto buscou-se uma adequação ao mercado sabendo que os produtos são para os adultos e as crianças, trazer uma neutralidade nas cores para que não houvesse esta barreira foi o desafio.

Figura 89 – Paleta de cores da marca



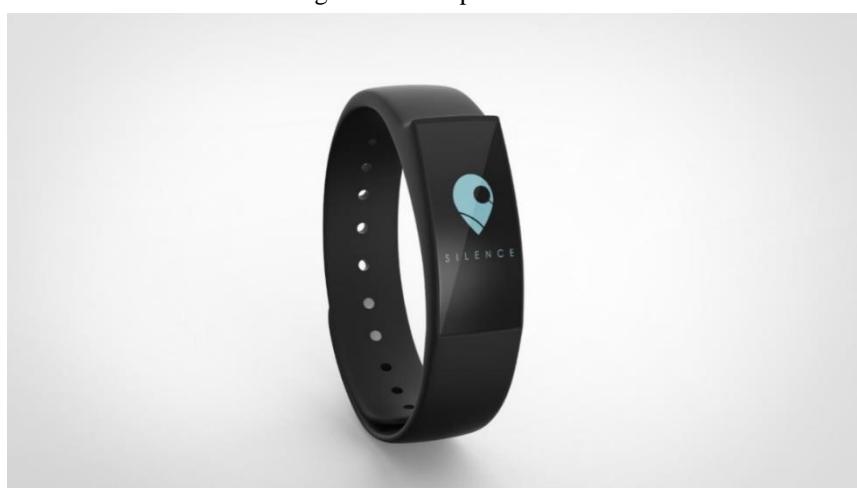
Fonte: Autores, 2018.

Usando cores contemporâneas e de igualdade periódica a idade do usuário, foi analisado para que a cor azul que tem uma característica infantil tivesse um contraste sóbrio ao cinza.

4.3.5 APLICAÇÃO NO PRODUTO

Todo logotipo é par ser aplicado ao produto e nas diversas plataformas de ações de marketing. Desta forma unir a imagem da marca ao produto é algo de extrema importância para o sucesso no mercado.

Figura 90 – Proposta Final

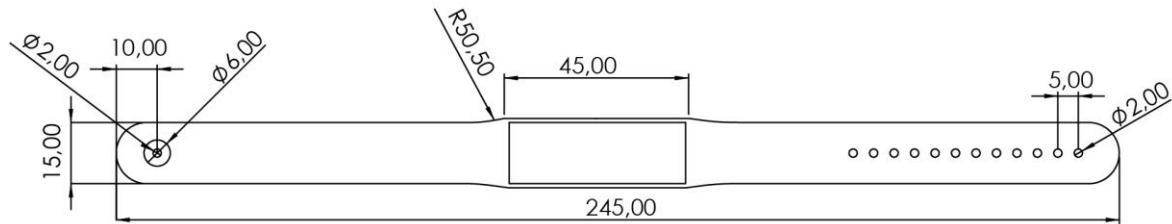


Fonte: Autores, 2018.

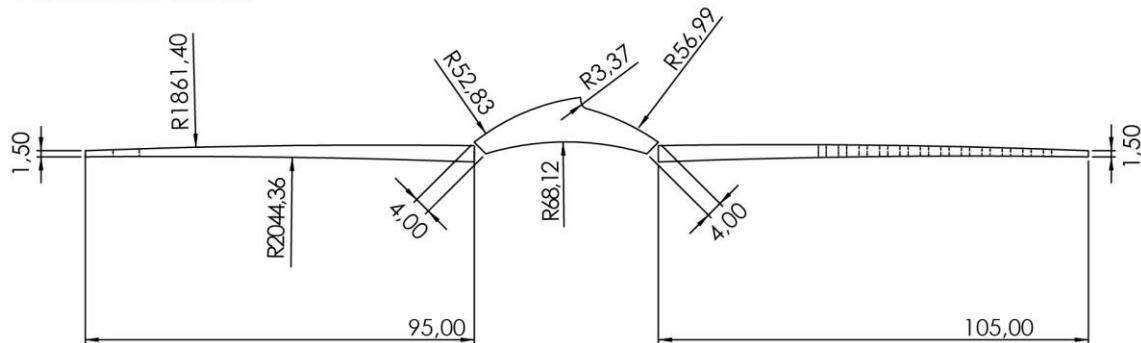
4.4 DESENHO TÉCNICO

Figura 91 – Desenho técnico pulseira adulta

Vista superior



Vista lateral direita



Título: Pulseira
Escala da figura: 1:1
Unidade de escala: mm

Fonte: Autores, 2018.

4.5 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

Os materiais escolhidos obedeceram aos critérios necessários para o uso infantil e adulto, dentre as questões previamente detalhadas neste trabalho.

Figura 92 – Componentes eletrônicos da pulseira



Fonte: Autores, 2018.

Todos os componentes eletrônicos são acomplados e vedados por meio do material do bracelete da pulseira, o silicone.

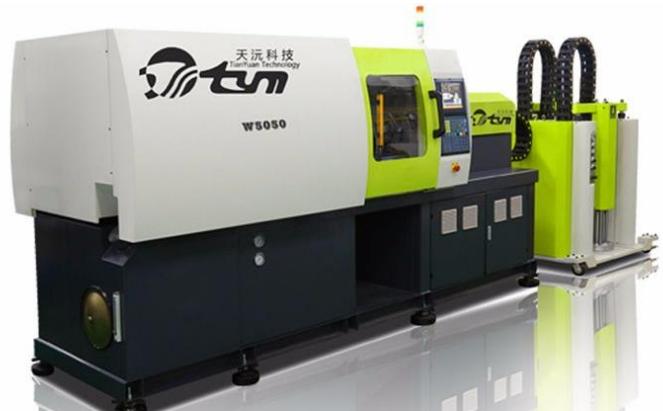
4.6 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

O processo de fabricação consiste somente no que se refere ao silicone, sabendo que os componentes eletrônicos são pré-fabricados e prontos para a montagem.

Por ser de silicone, o processo industrial ideal é o da injeção. No processo de injeção a pulseira terá um molde desenhado especificamente para a geometria da peça e seriam injetadas individualmente, cada qual em seu molde, na injetora.

O silicone já seria injetado na cor desejada. Após este processo é dado o acabamento na fábrica.

Figura 93 – Injetora de silicone para pulseira e outros objetos



Fonte: Alibabá, 2018.⁵⁹

4.7 SUSTENTABILIDADE

Uma alternativa utilizada pelas empresas para auxiliar nas estratégias sustentáveis é a Análise do Ciclo de Vida - ACV que verifica e descreve os impactos ambientais de um processo, produto, materiais ou serviços, caracterizando e levando em conta todas as etapas no decorrer da vida útil do produto, desde a matéria-prima, utilização e descarte.

O silicone tem como característica o poder da durabilidade, um material que se bem tratado e tendo o uso adequado poderá ter uma duração permanente ao usuário. No entanto, isso não significa que o produto encerrará sua vida útil por ali, pois seu ciclo continua de alguma forma no meio ambiente.

Assim, tem-se um desafio, como reaproveitar e saber o descarte ideal ao silicone e os componentes eletrônicos, diminuindo o impacto ambiental negativo das pulseiras. Este desafio elevado a indústria já remete a soluções existentes e práticas ao mercado atual.

O descarte de eletrônicos, muitas vezes chamado de sucata digital, é de obrigatoriedade em pontos de vendas dos produtos para que o ciclo de feche. A separação do reciclado é um processo da indústria de reciclagem e seus benefícios é escolhido pela instituição depositária.

⁵⁹ Disponível em: <<https://portuguese.alibaba.com/product-detail/50-500t-liquid-silicone-cake-mould-injection-machine-banana-cake-mould-making-60535085520.html>>. Acesso em: nov. 2018.

Além do e-lixo (lixo eletrônico), o processo de reciclagem da borracha de silicone é algo bem comum nos dias atuais. O processo de Trituração pode ser aplicado gerando novos produtos, e o processo termoquímico para a reutilização da matéria prima do silicone.

4.8 MODELO FÍSICO

Foram confeccionados os modelos físicos dos produtos, no caso a pulseira de tamanho adulto e a de tamanho infantil.

O mockup em 3D é importante para a visualização de como o produto seria antes da fabricação, é semelhante ao de fato produto industrialmente, porém de forma “artesanal” com outros materiais, no caso o ABS da impressora 3D.

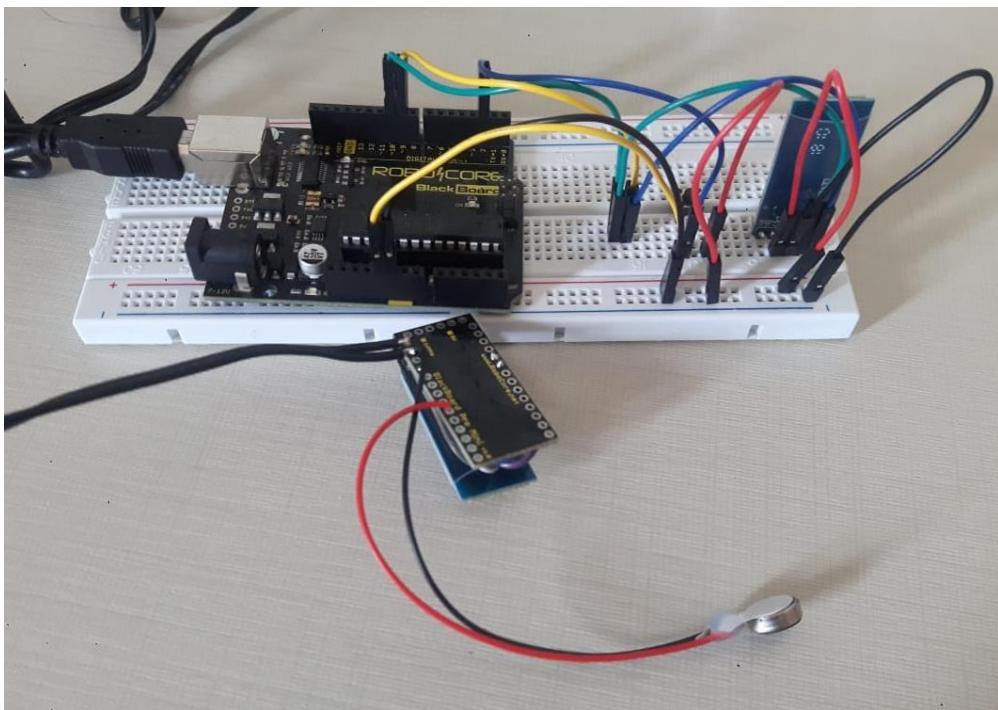
Figura 94 – Mockup pulseira Silence



Fonte: Autores, 2018.

Elaborado também uma alternativa tecnológica com processos e componente semelhantes ao final dos produtos, duas placas *bluetooth* conectadas a um motor de vibração (processo idêntico ao idealizado).

Figura 95 – Sistema *bluetooth e wifi*



Fonte: Autores, 2018.

4.9 MEMORIAL DESCRIPTIVO (PÔSTER EUREKA)

Figura 96 – Pôster Eureka



Fonte: Autores, 2018.

4.9.1 FOTO DO ESTANDE

Figura 97 – Estande do projeto na Eureka



Fonte: Autores, 2018.

4.9.2 FOTO DO GRUPO

Figura 98 – Integrantes do grupo



Fonte: Autores, 2018.

5 CONCLUSÕES

O objetivo deste projeto, cujo autores consideram ter alcançado, foi desenvolver um produto inovador envolvendo o Design Social e Design de Experiência, a fim de melhorar a interação de filhos e pais surdos, na problematização definida e abordada neste presente trabalho de conclusão de curso.

Durante o desenvolvimento do produto preocupou-se em, antes de tudo, gerar bem-estar e conforto ao público desejado, de forma pensada e estrutura em todos os pilares descritos até o momento.

Diversos conteúdos foram aprendidos e aprofundados ao longo desta trajetória, como pesquisar adequadamente os usuários antes mesmo do objeto produto, por vários métodos como ergonomia, materiais, pesquisas exploratórias e com especialistas da área envolvida.

O mais interessante e surpreendente para os autores foi atestar a reação do público como positiva, bem como o tema, e com o produto elaborado. O que motiva levar o desenvolvimento do produto além deste documento.

BIBLIOGRAFIA

- ABNT NBR 10520. **NBR 10520: Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 7. 2002.
- ABNT NBR 14724. **NBR 14724: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 11. 2011.
- ABNT NBR 6023. **NBR 6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 24. 2002.
- ABNT NBR 6024. **NBR 6024: Informação e documentação - Numeração progressiva das seções de um documento - Apresentação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 8. 2012.
- ALMEIDA, H. Pulseiras de silicone são capazes de detectar poluição, afirmam cientistas. **Pensamento Verde**, 2014. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/pulseiras-de-silicone-sao-capazes-de-detectar-poluicao-affirmam-cientistas/>>. Acesso em: 17 jun. 2018.
- ANÁLISE setorial do Brasil para o mundo, tecnologia assistiva é tendência de empreendedorismo de impacto social. **Printec**, 2017. Disponível em: <<http://www.printec.com.br/?p=42091#sthash.qOJazhaf.HtsRw6Iq.dpbs>>. Acesso em: 17 jun. 2018.
- APLICAÇÕES do plástico: você sabe o que pode ser feito com o ABS? **Plástico Virtual**, 2016. Disponível em: <<https://plasticovirtual.com.br/aplicacoes-do-plastico-voce-sabe-o-que-pode-ser-feito-com-o-abs/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- ÁREAS de aplicações do Polipropileno – MGS Plásticos. **MGS Plásticos**. Disponível em: <<http://mgsplasticos.com.br/areas-de-aplicacoes-do-polipropileno-mgs-plasticos/#Titulo>>. Acesso em: 16 jun. 2018.
- AZEVEDO, M. Silicone – Versátil, polímero ainda esbarra em preço para crescer no país. **Plástico**, 20018. Disponível em: <<https://www.plastico.com.br/silicone-versatil-polimero-ainda-esbarra-em-preco-para-crescer-no-pais/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- CAETANO, M. J. L. Elastômeros Termoplásticos. **CT Borracha**, 2010. Disponível em: <<https://www.ctborracha.com/autor/>>. Acesso em: 22 jun. 2018.
- CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal:** métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. 4^a. ed. São Paulo: Senac SP, 2017.
- COLUNISTA PORTAL - EDUCAÇÃO. Compleição Corporal. **Portal Educação**. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/nutricao/compleicao-corporal/12011>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- COMO é feita a reciclagem de pilhas e baterias? **Super Interessante (Abril)**, 2016. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/como-e-feita-a-reciclagem-de-pilhas-e-baterias/>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

COMO funciona a técnica de injeção de plásticos? **Zurich Termoplásticos**, 2016. Disponível em: <<http://injecaoodeplasticos.com.br/blog/injecao-de-plasticos/>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

COPOLIÉSTER termoplástico (TPEE). **Habasit**. Disponível em: <<http://www.habasit.com/pt/tpee.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

DAPPER, S. Metodologia de Projeto de Produto Desenvolvida por Bonsiepe. **Silvia Design**, 2012. Disponível em: <<https://silviadesign.wordpress.com/2012/04/12/metodologia-de-projeto-de produto-desenvolvida-por-bonsiepe/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

DEFINIÇÃO - O que é Elastomero. **CIMM**. Disponível em: <<https://www.cimm.com.br/portal/verbetes/exibir/1342-elastomero>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

DELGADO, L.. AVALIAÇÃO FÍSICA – MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS. **Ebah**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAc90AG/avaliacao-fisica-medidas-antropometricas-leonardo-arruda-delgado#>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

ELASTÓMEROS termoplásticos. **Kraiburg**. Disponível em: <<https://www.kraiburg-tpe.com/pt/products/thermoplastic-elastomers#tpe>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

ELASTÔMEROS Termoplásticos. **SO.F.TER Group**. Disponível em: <http://www.softergroup.com/pt/elastomeros_termopl%C3%A1sticos>. Acesso em: 16 jun. 2018.

ENTENDA o uso crescente do plástico na indústria médica. **Mundo do Plástico**, 2018. Disponível em: <<http://mundodoplastico.plasticobrasil.com.br/entenda-o-uso-crescente-do-plastico-na-industria-medica/>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

FALCÃO, L. A. B. **Surdez, cognição visual e libras**: estabelecendo novos diálogos. 3. ed. Recife: Luiz Albérico, 2014.

FARIA, C. Extrusão. **Infoescola**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/engenharia/extrusao/>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

FERNANDES, V. K.; MARTENDAL, C. P. Elastômeros termoplásticos. **Engenheiro de Materiais**, 2016. Disponível em: <<http://engenheirodemateriais.com.br/2016/06/29/elastomeros-termoplasticos/#more-4200>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

FOGAÇA, J. R. V. Constituição e aplicações do polímero ABS. **Mundo Educação**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/constituicao-aplicacoes-polimero-abs.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

FOGAÇA, J. R. V. Polímeros Termofixos e Termoplásticos. **Alunos Online**. Disponível em: <<https://alunosonline.uol.com.br/quimica/polimeros-termofixos-termoplasticos.html>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

FOGAÇA, J. R. V. Silicone. **Alunos Online**. Disponível em: <<https://alunosonline.uol.com.br/quimica/silicone.html>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

FORPRENE ® (TPV). **SO.F.TER Group**. Disponível em: <http://www.softergroup.com/pt/forprene_tpv>. Acesso em: 16 jun. 2018.

GOMES, M. M. Introdução aos Polímeros, Elastómeros e Borrachas. **Rubberpedia**. Disponível em: <<http://www.rubberpedia.com/borrachas/borrachas.php>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

GONZAGA, L. POLICARBONATO- Definição e Aplicabilidade. **Portal Metalica**. Disponível em: <http://www.metalica.com.br/pg_dinamica/bin/pg_dinamica.php?id_pag=147>. Acesso em: 16 jun. 2018.

GREIMAS, A. J. **Da Imperfeição**. [S.l.]: Hacker, 2002.

GUIA de Medidas. **Jr Men Pulseiras**. Disponível em: <<https://www.jrmepulseiras.com.br/pagina/guia-de-medidas.html>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

GUSTAVO, J. Polímero ABS: o que é e onde está? **Tudo de Química**, 2017. Disponível em: <<http://www.tudodequimica.com.br/estudos/polimero-abs-o-que-e-e-onde-esta/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

HEMAIS, C. A. Polímeros e a Indústria Automobilística. **Scielo**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/po/v13n2/16578.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

INJEÇÃO de silicone. **Arbug**. Disponível em: <<https://www.arburg.com/pt/centro-de-mídias/videos/processos/injecao-de-silicone/>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

INOVAÇÕES do plástico na comunicação. **Plastic Transforma**. Disponível em: <<http://www.plasticotransforma.com.br/inovacao-do-plastico-na-comunicacao>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

JAIRO, M. Folha de São Paulo. **Entender a realidade dos surdos ajuda tanto no Enem como na vida**, 2017. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2017/11/1933099-entender-a-realidade-dos-surdos-ajuda-tanto-no-enem-como-na-vida.shtml>>. Acesso em: 10 abril. 2018.

JUNIOR, S. A. V. Polímeros (Aplicações, propriedades e processos de fabricação). **Faculda de de Engenharia Bauru**. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/JuNNioRe/polmeros-aplicaes-propriedades-e-processos-de-fabricao>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

KLINGENBERG, R. Bracelet Sizes Guide. **Jewelry Making Journal**. Disponível em: <<https://jewelrymakingjournal.com/bracelet-sizes/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

LOBACH, B. **Design industrial:** bases para a configuração dos produtos industriais. [S.l.]: [s.n.], 2001.

LUZ, A. M. D. Policarbonato. **Infoescola**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/compostos-quimicos/policarbonato/>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

MAGNUS, T. O que é IoT (Internet das Coisas)? Futuro ou Presente? **Transformação digital**. Disponível em: <<https://transformacaodigital.com/o-que-e-iot-internet-das-coisas/>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

MANUFACTURING and Designing Silicone Rubber Bracelets. **Thomasnet**. Disponível em: <<https://www.thomasnet.com/articles/plastics-rubber/silicone-bracelet-design>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

MARGOLIN, V. **Politics of the artificial:** Essays on Design and Design Studies. 1^a. ed. [S.I.]: Chicago University, 2002.

MAX. A Brief History of the Baby Monitor. **Ligo**, 2015. Disponível em: <<https://www.ligo.co.uk/blog/a-brief-history-of-the-baby-monitor/>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

MIRÃO, R. Mercado de atuação em Tecnologia de Polímeros. **Oswaldo Cruz**, 2010. Disponível em: <http://www.oswaldocruz.br/conteudo_ler.asp?id_conteudo=23955>. Acesso em: 16 jun. 2018.

MIRÃO, R. Mercado de atuação em Tecnologia de Polímeros. **Oswaldo Cruz**, 2010. Disponível em: <http://www.oswaldocruz.br/conteudo_ler.asp?id_conteudo=23955>. Acesso em: 17 jun. 2018.

MORAIS, N. Ergonomia do produto. **Nata Moraes**, 2015. Disponível em: <https://natamorais.files.wordpress.com/2010/10/ergonomia-do-produto-2015-6_5.pdf>. Acesso em: 15 abril. 2018.

NUNES, R. Tecnologia em LIBRAS - Casa de Surdo. **Youtube**, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=twQWFpkekNg&feature=youtu.be>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

O que é Polipropileno?. **Indupropil**. Disponível em: <http://www.indupropil.com.br/conteudo/0,2095_o-que-e-polipropileno>. Acesso em: 16 jun. 2018.

O que são materiais termoplásticos. **Mecânica Industrial**. Disponível em: <<https://www.mecanicaindustrial.com.br/263-o-que-sao-materiais-termoplasticos>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

OKIMOTO, M. L. L. R. Antropometria - Aspectos Gerais. **Universidade Federal do Paraná**. Disponível em: <http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM170/Profa_Maria-Lucia/antropometria_aspectos%20gerais_01.pdf>. Acesso em: 5 maio. 2018.

ONE Size Fits All Paracord Bracelet. **Instructables**. Disponível em: <<https://www.instructables.com/id/One-Size-Fits-All-Paracord-Bracelet/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

PAPANEK, V. **Design for the real world:** Human Ecology and Social Change. 2^a. ed. [S.I.]: Academy Chicago PUBL, 1984.

PINTO, M. V. D. M. et al. Estudo correlacional entre medidas de circunferência e percentual de gordura corporal em crianças de 7 a 10 anos de idade. **Efdeportes**. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd112/medidas-de-circunferencia-e-percentual-de-gordura-corporal-em-criancas.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

PLACAS eletrônicas de computador podem ser recicladas?. **Ecycle**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/48-eletronicos/289-placas-eletronicas-de-computador-podem-ser-recicladas.html>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

PLACAS para Patrimônio de Policarbonato. **3TEC Etiquetas e Plaquetas**. Disponível em: <<http://www.3tecinfor.com.br/produto/placas-de-policarbonato/>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

PLÁSTICO ABS: você sabe onde ele está presente e do que é feito?. **Ecycle.** Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/5756-plastico-abs-voce-sabe-onde-ele-esta-presente-e-do-que-e-feito.html>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

POLICARBONATO. **Portal São Francisco.** Disponível em: <<https://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/policarbonato>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

POLIPROPILENO – Embalando o Mundo com Eficiência e Praticidade. **RESO Ambiental,** 2015. Disponível em: <<http://resoambiental.com/2015/06/polipropileno-embalando-o-mundo-com-eficiencia-e-praticidade/>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

POZZOBON, M. E.; REZER, C. D. R. Perfil antropométrico e maturação sexual de jovens atletas do sexo masculino. **Efdeportes.** Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd149/perfil-antropometrico-de-jovens-atletas.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

PP - Polipropileno. **Resinex.** Disponível em: <<http://www.resinex.pt/tipos-de-polimeros/pp.html>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

PROCESSO DE INJEÇÃO DE POLÍMEROS. **Ergostart.** Disponível em: <<http://www.ergostart.pt/polimeros.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

QUADROS, R. M. **Língua de Herança:** Língua brasileira de sinais. Porto Alegre: Editora Penso, 2017.

QUADROS, R. M. D. **Situando as diferenças implicadas na educação de surdos:** inclusão exclusão. [S.l.]: Revista de educação e processos inclusivos, v. 5, 2003.

QUADROS, R. M. D. **CODAs brasileiros:** libras e português em zonas de contato. Petrópolis: Arara Azul, 2007.

QUAL a diferença de injeção e extrusão?. **Stábil.** Disponível em: <<http://stabil.ind.br/qual-a-diferenca-de-injecao-e-extrusao>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

RECICLAGEM de polipropileno. **TSL Ambiental.** Disponível em: <<http://www.tslambiental.com.br/reciclagem-polipropileno>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

RESINEX. ABS – Acrilonitrilo-butadieno-estireno. **Resinex.** Disponível em: <<http://www.resinex.pt/tipos-de-polimeros/abs.html>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

ROCHA, J. Polímeros de Condensação. **Manual da Química.** Disponível em: <<https://mualdaquimica.uol.com.br/quimica-organica/polimeros-condensacao.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

RODA, D. T. Policarbonato (PC). **Tudo Sobre Plásticos,** 2010. Disponível em: <<http://www.tudosobreplasticos.com/materiais/policarbonato.asp>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

RODA, D. T. Polipropileno (PP). **Tudo Sobre Plásticos,** 2010. Disponível em: <<http://www.tudosobreplasticos.com/materiais/polipropileno.asp>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

RODRIGUES, A. C. Mercado de produtos para pessoa com deficiência deve crescer 20% neste ano. **Veja,** 2012. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/mercado-de-produtos-para-pessoa-com-deficiencia-deve-crescer-20-neste-ano/>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

RODRIGUES, A. C. Mercado de produtos para pessoa com deficiência deve crescer 20% neste ano. **Veja**, Abril 2012.

RODRIGUES, D. O.; NUNES, M. S. A. ABS Acrilonitrila-butadieno-estireno. **Ebah**, 2009. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAek9oAA/polimero-abs>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SACKS, O. **Seeing voices:** a journey into the world of the deaf. Berkeley: University of California Press, 1989.

SACKS, O. **Seeing Voices:** A Journey into the World of the Deaf. [S.l.]: Picador, 2012.

SALVES, D. Placa de circuito gera mais de 17 metais na reciclagem. **Terra**, 2011. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/placa-de-circuito-gera-mais-de-17-metais-na-reciclagem,4d0afbd1680ea310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

SANTOS, Â. A. D.; BRANDIZZI, A. D. A. Influência do diâmetro ósseo no desempenho motor de crianças. **Portal Revistas**, 2002. Disponível em: <<https://port.alrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/411/464>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SANTOS, B. P. et al. Internet das Coisas: da Teoria à Prática. **Universidade Federal de Minas Gerais**. Disponível em: <<https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SCHERER, L.; FARES, ; VASCONCELOS, M. P. Perímetros: comparações e reflexões. **Efdeportes**. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd145/perimetros-comparacoes-e-reflexoes.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SEBRAE. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. **Sebrae Mercados**, 2014. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/12/TecnologiaAssistiva.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SILICONES – O que é. **Portal São Francisco**. Disponível em: <<https://www.portalsaofrancisco.com.br/quimica/silicones>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SILVA, T. G. A. L.; SILVA, D. E. F.; SILVA, M. E. Design de Jóias Uma Análise Ergonômica dos Fechos de Pulseiras. **Passei Direto**, 2015. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/31641630/design-de-jóias---uma-analise-ergonomica-dos-fechos-de-pulseiras>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SIMONITE, T. Técnica permite reciclagem de placas de circuito impresso e recuperação de metais. **Inovação e Tecnologia**, 2007. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010125070306&id=010125070306#.WyNEC7pFzIX>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

SINGLETON, J. L.; TITTLE, M. D. Deaf Parents and Their Hearing Children. **Oxford Academic**, 2000. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jdsde/article/5/3/221/372987>>. Acesso em: 30 março. 2018.

SKLIAR, C.; QUADROS, R. M. **Invertendo epistemologicamente o problema da inclusão:** os ouvintes no mundo dos surdos. [S.l.]: Estilos Da Clínica, v. 5, 2000.

SOUZA, L. A. Método de obtenção do silicone. **Mundo Educação**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/metodo-obtencao-silicone.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SOUZA, L. A. Polímero termoplástico e termorrígido. **Mundo Educação**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/polimero-termoplastico-termorrigido.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SOUZA, L. A. Polipropileno. **Mundo Educação**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/polipropileno.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

TABELA de exemplos de medidas do corpo infantil. **IDEC**. Disponível em: <<http://www.idec.org.br/pdf/tabela%20ABNT.pdf>>. Acesso em: 06 15 2018.

TEODORO, T. S. PROCESSOS: INJEÇÃO X EXTRUSÃO DE POLÍMEROS. **Beta EQ**, 2016. Disponível em: <<https://betaeq.com.br/index.php/2016/04/20/processos-injecao-x-extrusao-de-polimeros/>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

TERMOPLÁSTICO: o que é e para que serve? **Peveduto**, 2017. Disponível em: <<http://peveduto.com.br/termoplastico-o-que-e-e-para-que-serve/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

TESTE do Silicone. **Promobrace**. Disponível em: <<http://www.promobrace.com.br/teste-do-silicone/>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

THOMA, A. D. S. et al. **A Surdez**: um olhar sobre as diferenças. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2016.

TPE – Elastómeros Termoplásticos. **Resinex**. Disponível em: <<http://www.resinex.pt/tipos-de-polimeros/tpe.html>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

TPSIV® Thermoplastic Elastomers. **Dow**. Disponível em: <<https://www.dow.com/en-us/products/tpsivthermoplasticelastomers%23sort=%40title%20ascending>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

WHAT is AT? **Atia**. Disponível em: <<https://www.atic.org/at-resources/what-is-at/>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

WHAT is the difference among bracelet , bangle and cuff. **Oka Jewelry**, 2012. Disponível em: <<http://www.okajewelry.com/news/15/What-is-the-difference-among-bracelet-%2C-bangle-and-cuff.html>>. Acesso em: 15 jun. 2018.