

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

FELLIPE LOVATINI

**MESA AUXILIAR AO LETRAMENTO DE PESSOAS COM A DOENÇA
DE STARGARDT**

**VOLTA REDONDA
2017**

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

**MESA AUXILIAR AO LETRAMENTO DE PESSOAS COM A DOENÇA
DE STARGARDT**

Monografia apresentada ao Curso de Design do UniFOA como requisito à obtenção do título de bacharel em Design.

Aluno:

Fellipe Lovatini Almeida

Orientadora:

Prof.^a Aline Rodrigues Botelho

**VOLTA REDONDA
2017**



Fundação Oswaldo Aranha



FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: MESA AUXILIAR AO LETRAMENTO DE PESSOAS COM A DOENÇA DE STARGARDT.

Elaborado por FELLIPE LOVATINI ALMEIDA, apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Design.

Aprovado em 05 de dezembro de 2017.

Banca Avaliadora:

ALINE RODRIGUES BOTELHO – DOUTORA – UNIFOA
Professor Orientador

ANA PAULA ZARUR DE ANDRADE SILVA E SALZ – MESTRE – UNIFOA
Professor Avaliador

BRUNO DE SOUZA CORRÊA – MESTRE – UNIFOA
Professor Avaliador

Este trabalho é dedicado às pessoas que se apropriam do Design para fazerem de suas vidas, uma intervenção social.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais Ana Maria e Francisco, as minhas professoras e orientadoras Cristiana Fernandes e Aline Botelho, a minha namorada pelo incentivo, a todos os profissionais que me inspiram, aos amigos da faculdade, aos voluntários que participaram com afinco deste projeto e a todos os educadores que me orientaram na caminhada até aqui.

RESUMO

Entende-se que pessoas que possuem resquícios de visão, necessitam de auxílio e orientação para obter informação visual. Em âmbito universitário, esta condição vai além da realização de provas, leitura de livro ou acompanhar informações visuais no quadro. O problema enfrentado por portadores da Doença de *Stargardt* está enraizado na inclusão e falta de autonomia diante desta situação. O *Design* é o campo que se apropria da elaboração de problemas através do conhecimento das necessidades do usuário, definindo processos na busca de soluções inovadoras. Dessa forma, com o objetivo de melhorar os aspectos práticos do letramento e fornecer independência nas atividades literárias ao deficiente visual em sala de aula, foi realizada uma pesquisa em campo com duas mulheres portadoras da Doença de *Stargardt*, graduadas no ensino superior, a fim de compreender os anseios, as necessidades e as dificuldades enfrentadas por elas. Para isso, foi desenvolvido uma metodologia própria baseada na ferramenta *Design Thinking* que permite uma maior interação e aproximação da realidade do problema. A partir das informações obtidas, foi desenvolvido um conceito de mesa inteligente adaptada às necessidades especiais do deficiente visual, retrátil e móvel que permite as usuárias transportar, montar e adequar conforme a situação de uso.

.

Palavras-chave: Doença de *Stargardt*; Letramento; Móvel Inteligente; Mesa adaptada; Baixa visão; *Design* social

ABSTRACT

It is understood that people who have remnants of vision need help and guidance to obtain visual information. At the university level, this condition goes beyond texts, reading a book or accompanying visual, the problem faced by patients with Stargardt's disease is rooted in the inclusion and lack of autonomy in this situation. The Design is the field that appropriates the elaboration of problems through the knowledge of the needs of the user, defining processes in the search for innovative solutions. Thus, in order to improve the practical aspects of literacy and provide independence in literary activities for the visually impaired in the classroom, a field research was carried out with two women with Stargardt's Disease, graduated in higher education in order to understand the needs, and the difficulties they face. For this, a proprietary methodology was developed based on the "Design Thinking" tool that allows a greater interaction and approximation of the reality of the problem. Based on the information obtained, a smart desk concept was developed adapted to the special needs of the visually impaired, retractable and mobile that allows the users to carry, assemble and adapt according to the use situation.

Keywords: Stargardt's disease; Literacy; Smart Mobile; Desk adapted; Low vision; Social design.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	16
2.1. Objetivo geral	16
2.2. Objetivo específico	16
2.3. Objetivos Operacionais	16
3. JUSTIFICATIVA	17
4. METODOLOGIA	19
5. LEVANTAMENTO DE DADOS	22
5.1. Dados existentes superficiais	22
5.1.1 A deficiência visual	22
5.1.2 Fatores de Risco	24
5.1.3 Anatomia do olho humano	25
5.1.4 Baixa Visão	26
5.1.5 A deficiência visual no Brasil	27
5.1.6 Desenvolvimento com a baixa visão	27
5.1.7 Formação de conceitos	28
5.1.9 Identificação das necessidades	30
5.1.10 A percepção das coisas	31
5.1.11 Teorias da Percepção	32
5.2. A doença de Stargardt	33
5.2.1 Definição	33
5.2.2 Sintomas e tratamento	34
5.2.3 Impacto no cotidiano	35
5.2.4 Lidando com a doença	35
5.3. Alfabetização x Letramento	36
5.3.1 Diferença	36
5.3.2 Aprendizagem de crianças com baixa visão	36
5.4. Legislação	38
5.4.1 Leis e decretos referentes a educação	38
5.5. Público alvo	39
5.5.1 Perfil	39
5.5.2 Cenário	40
5.6. O Docente e sua responsabilidade	40
5.7. Dados obtidos através da imersão em profundidade	42

5.7.1	Entrevista	42
5.8.	Instrumentos disponíveis no trato para Stargardt	42
5.8.1	Ferramenta de Lupa do Windows	42
5.8.2.	Leitores de Telas	44
5.8.3	Smart Glasses para pessoas com baixa visão	46
5.8.4	Teclados Adaptados	46
5.8.5	Aparelho Vídeo Ampliador (Lupa Eletrônica)	47
5.8.6	Lanterna de Bolso	48
5.8.7	Plano Inclinado	48
5.8.8	Guia de Linhas	49
5.8.9	Acessibilidade IOS	49
5.8.10	Nacionais	50
5.9.	Mobiliário escolar	51
5.10.	Materiais	52
5.10.1	Madeira	52
5.10.2	Fibra de Vidro	53
5.10.3	Fibra de Carbono	53
5.11.	Design Emocional	54
6.	ANÁLISE	56
6.1.	Análise de Usuário	56
6.2.	Análise Estrutural	58
6.2.1	Lupa eletrônica Digital	58
6.3.	Análise de Materiais	61
6.3.1	Vidro	61
6.3.2	Madeira	62
6.3.3	Fibra de Carbono	62
6.4.	Análise de Mobiliários	63
6.4.1	Mesa	63
6.4.1.1	Mesa Inteligente	63
7.	SÍNTESE	65
8.	IDEAÇÃO	67
8.1.	Conceito	67
8.1.1	Painel Semântico	68
8.2.	Geração de Alternativas	69
8.2.1	Definição do Objeto	69
8.2.1.1	Alternativas 1	69

8.2.1.2 Alternativas 2	70
8.2.1.3 Alternativas 3	71
8.2.1.4 Matriz de Avaliação	72
8.2.2 Design do Objeto	74
8.2.2.1 Alternativas A	74
8.2.2.2 Alternativas B	76
8.2.2.3 Alternativas C	77
8.2.2.4 Matriz de Avaliação 2	77
9. DESENVOLVIMENTO	79
9.1. Solução	79
9.2. Utilização e manuseio	82
9.3 Ergonomia e adaptações	82
10. DETALHAMENTO TÉCNICO	84
10.1. Referência	84
10.2. Material	84
10.3. Desenho Técnico	84
10.4. Prototipação	86
11. CONCLUSÃO	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
ANEXO	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de Gantt (Controle de atividades)	15
Figura 2: Pessoas com deficiência visual por região.	17
Figura 3: Infográfico de pessoas com deficiência no Brasil	18
Figura 4: Os 7 estágios do Design segundo abordagem do livro	19
Figura 5: Processo de Design Thinking segundo abordagem da IDEO.	20
Figura 6: Acuidade visual pela distância	23
Figura 7: Causas de deficiência visual no mundo (%)	24
Figura 8: O olho humano	26
Figura 9: Aplicativo presente no Windows	43
Figura 10: Desktop com a ferramenta em uso	44
Figura 11: Interface Jaws for Windows	45
Figura 12: Comandos no teclado para ativação de funções	45
Figura 13: Óculos inteligente para pessoas com baixa visão	46
Figura 14: Teclado adaptado	47
Figura 15: Leitura de livro com Lupa eletrônica	47
Figura 16: Lanterna de bolso adaptada	48
Figura 17: Visão superior do Plano Inclinado	48
Figura 18: Visão frontal do Plano Inclinado	49
Figura 19: Guia de assinatura	49
Figura 20: Acessibilidade do IOS na prática	50
Figura 21: Software Virtual Vision	50
Figura 22: Posição em mesa escolar	51
Figura 23: Níveis de Design emocional	55
Figura 24: Linha do tempo da vida do usuário	57
Figura 25: Visão frontal da Lupa eletrônica	58
Figura 26: Leitura de embalagem com a Lupa eletrônica	59
Figura 27: Parte inferior e tela do produto	60
Figura 28: Entradas e saídas do produto	60
Figura 29: Respostas materiais analisados	61
Figura 30: Mesa Inteligente	64
Figura 31: Esboço ideias iniciais	68
Figura 32: Painel Semântico	69

Figura 33: Alternativas 1	70
Figura 34: Alternativas 2	71
Figura 35: Alternativas 3	72
Figura 36: Matriz de avaliação	73
Figura 37: Alternativa A	75
Figura 38: Alternativa B	76
Figura 39: Alternativa C	77
Figura 40: Matriz de avaliação 2	78
Figura 41: Rendering 3D do projeto	81
Figura 42: Dimensões Corporais	83
Figura 43: Visão do Mockup com maleta aberta	86
Figura 44: Visão do Mockup com os pés montados	87
Figura 45: Visão lateral do Mockup montado	87
Figura 46: Mockup finalizado e pintado	88

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Print de tela da entrevista com deficiente visual	97
Anexo 2: Documento entregue ao Comitê de Ética do Unifoa	98

1. INTRODUÇÃO

Segundo Franco (2007) era comum à sociedade em tempos antigos, matar ou abandonar, crianças e adultos que nasceram com anormalidades ou adquiriram algum tipo de deficiência. Esta prática estreitava a relação interpessoal e restringia a interação com deficientes visuais. Somente na Idade Média, durante o Cristianismo, que surgiram instituições para proteger e cuidar de deficientes. Trava-se de asilos que os mantinham isolados da sociedade, sem direito de trabalhar ou estudar.

Masini (2010) afirma que eventualmente, a relação social entre deficientes visuais e videntes tem se caracterizado por atitudes em sua maioria de discriminação e exclusão. Ao criarmos um paralelo na primeira década do século XXI, é notória a busca por respeito à diferença de grupos sociais considerados minoritários. Neste conjunto, encontram-se os deficientes. Inegavelmente, essa relação tem se aprimorado em alguns aspectos, como informação e acessibilidade. Entretanto, será que essas pessoas possuem reais acesso a alfabetização? Qual a qualidade desse aprendizado? Este processo tem promovido efetivamente a inclusão e respeito às identidades e as diferenças?

Com base no exposto, levantou-se a hipótese que o letramento de deficientes visuais no Brasil é deficitário. Sendo o *Design* uma área que agrega múltiplos conhecimentos, um projeto feito pelo por estes profissionais detém de qualidades representativas e comunicativas que visam convergir na tradução dos anseios e desejos para a satisfação das necessidades humanas.

A baixa visão em conjunto com a cegueira, correspondem a deficiência visual. Kinds & Moonen (2002) referem que estímulos visuais em pessoas com baixa visão precisam ser otimizados através da criação de processos, objetos ou ambientes que contribuam para a necessidade de utilizar sua visão. A baixa visão gera dificuldades de apreensão de conceitos e percepções. É necessário que esses estímulos sejam feitos de forma adequada. Este projeto não teve como objetivo apenas a criação de peças de *Design*, mas sim um produto de qualidade estética, funcional e embutido em conceito.

Dessa forma, com o objetivo de fornecer auxílio e melhorar os aspectos práticos na obtenção de informação em sala de aula, foi desenvolvido um estudo com duas

mulheres portadoras da doença, a fim de identificar quais as características deficitárias no processo de letramento. Para isso, foi criada uma metodologia própria baseada no *Design Thinking* como ferramenta para imersão a fim de coletar dados de profundidade. As suas três etapas principais são: Pesquisar (busca de dados na internet e dados antropológicos de imersão, se possível vivenciando os contextos das pessoas envolvidas), Idealizar (Sintetizar as informações e gerar uma grande quantidade de ideias) e prototipação (Dar vida às ideias abstratas). Este método possibilitou coletar informações valiosas para o desenvolvimento de um mobiliário retrátil, visando atender as necessidades das usuárias. A partir daí, foi projetado uma mesa inteligente adaptada para o letramento de portadores da Doença de *Stargardt*.

Foi desenvolvido um modelo de gráfico de Gantt para maior entendimento e controle do cronograma do projeto, como pode ser visto a seguir:



Figura 1: Gráfico de Gantt (Controle de atividades)

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Desenvolver um objeto adaptado para educação de pessoas com deficiência visual.

2.2. Objetivo específico

Criar uma mesa de auxílio ao letramento de pessoas com a Doença de *Stargardt*.

2.3. Objetivos Operacionais

- Levantar e analisar dados estatísticos existentes;
- Levantar dados sobre projetos direcionados a pessoas com baixa visão;
- Levantar e analisar dados existentes sobre políticas educacionais voltadas ao deficiente visual;
- Realizar observações de pessoas com a Doença de *Stargardt* (imersão);
- Entrevistar portadores da doença;
- Fazer análise e síntese dos dados levantados;
- Desenvolver alternativas;
- Selecionar as melhores ideias e definir solução final;
- Criar conceito e protótipo.

3. JUSTIFICATIVA

Dados do IBGE de agosto de 2015 (VILLELA, 2015) revelam que na população brasileira, 6,2% de pessoas possuem algum tipo de deficiência, dentre as quais foram consideradas: auditiva, visual, física e intelectual. O levantamento da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Ministério da Saúde.

A deficiência visual se destaca entre as demais por atingir 3,6% dos brasileiros. O grau intenso ou muito intenso impossibilita 16% dos deficientes de realizarem atividades habituais como ir à escola, trabalhar e brincar.

O IBGE contabilizou mais de 6,5 milhões de pessoas com alguma deficiência visual:

- 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos);
- 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal.

Outros 29 milhões de pessoas declararam possuir qualquer tipo de dificuldade permanente de enxergar, mesmo usando óculos ou lentes.

Pessoas com deficiência visual por região	Total	% população local
Norte	574.823	3,6
Nordeste	2.192.455	4,1
Sudeste	2.508.587	3,1
Sul	866.086	3,2
Centro-Oeste	443.357	3,2

Figura 2: Pessoas com deficiência visual por região.

Fonte: IBGE senso 2015

Gouveia (2006) afirma que um objeto acessível faz com que crianças e adultos não fiquem excluídas dentro de uma sala de aula ou ambiente familiar. Elas precisam de algo parecido com o que pessoas que enxergam normalmente possuem, para

assim, serem estimuladas a desenvolver suas próprias atividades e buscarem autonomia.

O autor revela que a doença de *Stargardt* é a perda parcial da visão e apesar de não possuir cura, o tratamento pode auxiliar. É diagnosticável e requer frequentemente exames. O principal sintoma é a perda da visão central. Os maiores índices de origem dessa doença são de adolescentes e jovens entre 12 a 18 anos. O tratamento varia, e deve ser feito com acompanhamento médico.



Figura 3: Infográfico de pessoas com deficiência no Brasil

Fonte: PRATSS, Design – UFSC, 2010.

Este projeto auxiliar ao letramento se trata de uma mesa móvel e retrátil de comum acesso a indivíduos com a Doença de *Stargardt*. Esse material ampara às necessidades de usuários com baixa visão por ser adaptado para comportar *notebooks* pessoais, onde estes por sua vez, são a principal fonte de informação visual e auditiva. Estes eletrônicos possuem softwares e recursos de ampliação textual que otimizam o aprendizado em sala de aula. O móvel desenvolvido, oferece mecanismos para montagem e regulagem como uma mesa retrátil. Após a utilização, basta desmontar para virar uma mala. Este objeto é uma ferramenta de interação entre os deficientes e os demais.

4. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi criada uma metodologia própria através de leituras sobre *Design Thinking*. Segundo Cooper, Junginger e Lockwood (2010), o método permite idealizar estados futuros, pensar através do processo de design para gerar serviços, produtos e experiências realistas. Brown (2008) demonstra que a aplicação dessa metodologia alcançou ótimos resultados na criação de projetos e modelos educacionais e mercadológicos. Essa abordagem é formada por um processo fragmentado, que é periódico e elaborado a partir do trabalho colaborativo, do entendimento das reais necessidades do usuário, desencadeando em uma rápida geração de ideias e à criação e avaliação de protótipos. O *Design Thinking*, portanto, é um método para criatividade e inovação, focada no trabalho cooperativo e que parte de uma perspectiva embasada em princípios de artes, ciências sociais, *design*, engenharia, e descobertas do mundo empresarial (PLATTER; MEINEL; LEIFER, 2011).

Os escritores Ambrose e Harris (2011) sugerem que o *Design Thinking* é composto por sete etapas: definir, pesquisar, idealizar, prototipação, selecionar, implementar e estudar como apresentado na Figura 4:

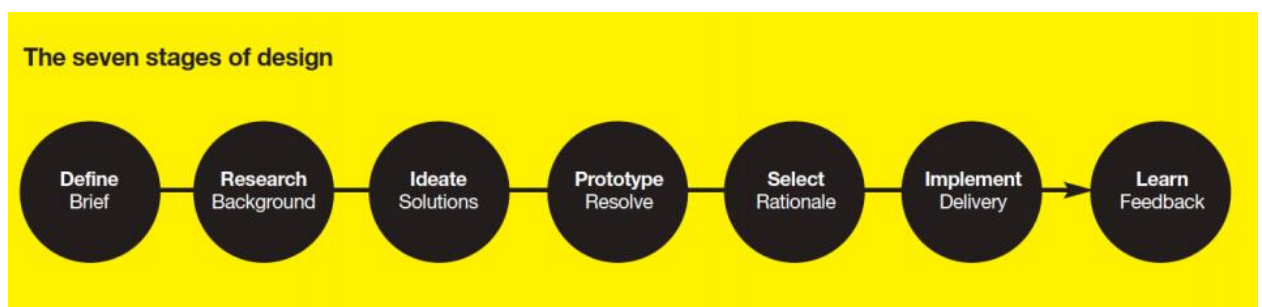


Figura 4: Os 7 estágios do Design segundo abordagem do livro

Fonte: AMBROSE e HARRIS, 2011.

A IDEO (Empresa internacional de *Design* e consultoria em inovação) propõe três etapas para o *Design Thinking*, são elas: ouvir, criar e implementar conforme a figura 5.

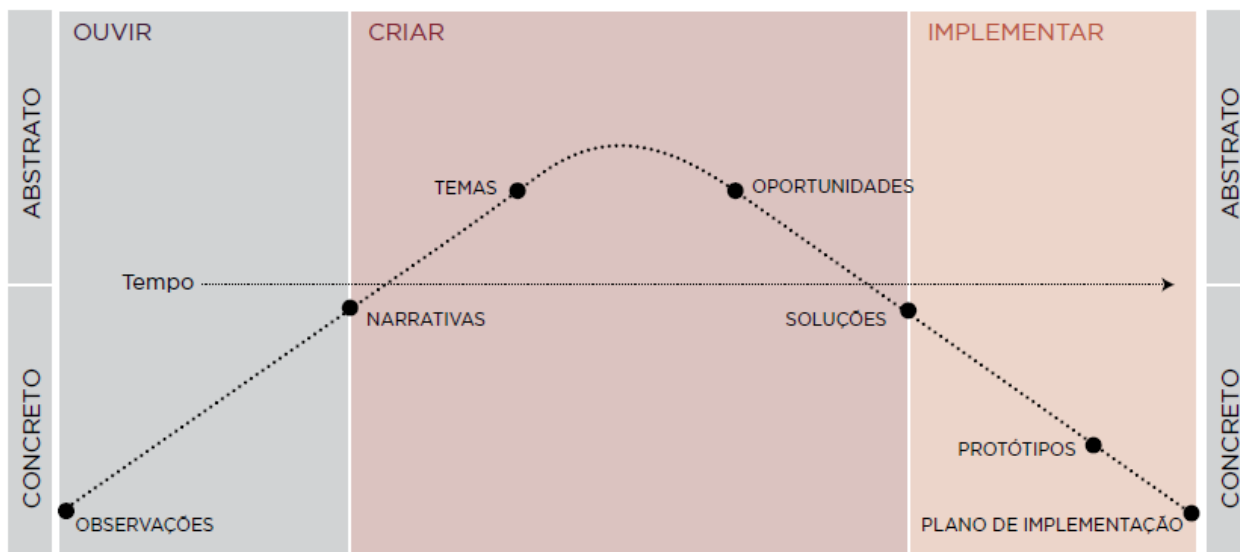


Figura 5: Processo de Design Thinking segundo abordagem da IDEO.

Fonte: IDEO, 2009.

A partir da observação dos processos de *Design Thinking* utilizados por Brown (2008) e pelo livro *Design Thinking* (AMBROSE; HARRIS, 2010), foi possível fazer uma análise a fim de encontrar elementos em comum entre as abordagens. A pesquisa deste projeto adotou uma visão articulada das diferentes fases conforme os objetivos de cada ponto da investigação.

As etapas do processo partiram de uma visão integrada das abordagens sendo descritas como:

a) Ouvir, Pesquisar e Definir – Foi a etapa fundamental do projeto desenvolvido através da abordagem sobre *Design Thinking*, onde visou-se entender as expectativas, desejos e necessidade dos portadores da Doença de *Stargardt*. Na imersão, foi trabalhado um plano estratégico que definiu o processo de pesquisa. Foi importante nesta fase, representar uma problemática enfrentada por essas pessoas a ser explorado. Esse processo se dividiu em duas partes, primeiramente pela busca na internet de tudo que se tem a respeito sobre o tema, e logo após, uma imersão antropológica, capaz de entender em sua essência as necessidades e anseios, vivenciando contextos em que as pessoas envolvidas no problema estão inseridas.

b) Ideação – Nesta fase, foram sintetizadas e interpretadas as informações coletadas na etapa anterior, dando ênfase aos *insights* e ideias que surgiram durante a imersão. A partir da categorização e definição dos anseios e necessidades dos

possíveis usuários, estabeleceu-se o problema que seguiu adiante deste ponto no projeto. A partir disto, foi feita duas sessões de *brainstorming* a qual surgiram uma grande quantidade de ideias. Por último foi realizado uma seleção preliminar das melhores soluções.

c) Desenvolvimento – Foi o estágio em que as ideias abstratas ganharam vida. Após a seleção da alternativa definitiva, começou a produção do modelo. O protótipo permite que o pensamento assuma forma material. Recomenda que se faça uma análise de possibilidade, viabilidade, inovação e desenhe um plano de implementação.

Pensando no projeto em questão, para a melhor adaptação de visões dos autores metodológicos inerentes ao *Design*, foram feitas algumas implementações advindas das pesquisas incorporadas. A partir desse pressuposto, definiu-se um olhar para melhor entender o problema, pensando como *Designer*. Daí, foi necessário recorrer às técnicas de pesquisa superficiais e em profundidade sob dois aspectos:

1 - Dados existentes: Aqueles encontrados em canais consagrados, como estatísticas, resultados de pesquisas, análises de mercado etc.

2 - Dados de imersão: Informações adquiridas por profissionais da área, autoridades competentes, usuários etc.

Diante disso, a formatação do problema se configura com maior eficiência, no sentido de ajudar na formulação de soluções eficazes no ambiente acadêmico, com o foco no usuário.

5. LEVANTAMENTO DE DADOS

5.1. Dados existentes superficiais

5.1.1 A deficiência visual

Existem quatro níveis de função visual, segundo a Classificação Internacional de Doenças CID-10 (2006), visão normal, deficiência visual moderada, deficiência visual grave e cegueira. A Deficiência visual moderada combinada com deficiência visual grave são agrupadas sob o título “baixa visão”. A Baixa visão, em conjunto com a cegueira, correspondem a deficiência visual.

De acordo com o Taleb, Faria, Ávila e Mello (2012), a baixa visão é quando se tem uma perda considerável da visão (abaixo de 20% em ambos os olhos), porém, é preservada alguma funcionalidade ao contrário da cegueira. O relatório feito pelos autores e publicado pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia afirma que em torno de quatro milhões de pessoas sofrem dessa deficiência. No entanto, quando orientado devidamente por um profissional, pode-se enxergar e ler impressos ampliados com auxílios ópticos, aparelhos especiais que possibilitam a ampliação da visão.

A baixa visão não pode ser corrigida ou atenuada com uso de Óculos, Cirurgia Refrativa ou Cirurgia de Catarata. As principais causas são degeneração macular relacionada à idade, Retinopatia Diabética e Glaucoma. A avaliação do indivíduo diagnosticado é um processo contínuo, onde se leva em conta a progressão da doença e a adaptação de novos recursos ópticos e não ópticos de acordo com as necessidades e desejos do paciente. A reavaliação oftalmológica deve ser periódica.

O estudo ainda afirma que, por falta de conhecimento ou orientação, os pacientes sentem-se desestimulados pois conseqüentemente, deixam de aproveitar seu resíduo visual através da adaptação de recursos. Uma visão pior que 20/60 com a melhor correção já se beneficia com a adaptação dos mesmos para baixa visão. Estes recursos servem para melhorar o desempenho visual do paciente com visão subnormal, aprimorando a sua qualidade de vida.

A deficiência visual pode ser classificada conforme os seguintes aspectos:

Acuidade visual pela distância		
Categoria	Pior que:	Igual ou melhor que:
0 Deficiência visual leve ou sem deficiência		6/18 3/10 (0.3) 20/70
1 Deficiência visual moderada	6/18 3/10 (0.3) 20/70	6/60 1/10 (0.1) 20/200
2 Deficiência visual grave	6/60 1/10 (0.1) 20/200	3/60 1/20 (0.05) 20/400
3 Cegueira	3/60 1/20 (0.05) 20/400	1/60* 1/50 (0.02) 5/300 (20/1200)
4 Cegueira	1/60* 1/50 (0.02) 5/300 (20/1200)	Percepção de luz
5 Cegueira	Sem percepção de luz	
9	Indeterminada ou sem especificação	

Figura 6: Acuidade visual pela distância

Fonte: OMS, 2013.

Há dois componentes da função visual para usarmos como parâmetro: a acuidade visual e campo visual. A cegueira reúne indivíduos com diversos graus de visão residual, não significando necessariamente, a total incapacidade de enxergar e sim, o prejuízo dessa aptidão incapacitando exercícios de tarefas rotineiras. Com isso, cegueira parcial ou cegueira legal são as classificações para pessoas que apresentam uma dessas condições.

Ainda com base nos autores, em 1990 estimava-se na população mundial, que aproximadamente 38 milhões de pessoas apresentavam cegueira e 110 milhões possuíam baixa visão. No entanto, essa estimativa foi revista 6 anos após para 45 milhões de pessoas cegas e 135 milhões com baixa visão. A projeção indica que a extensão global da deficiência visual pode dobrar para o ano de 2020.

Desde 1990, a OMS (Organização Mundial da Saúde) tem divulgados dados sobre o assunto. Em 2002, mais de 160 milhões de pessoas eram deficientes devido a doença dos olhos (erros refrativos como causa não foram incluídos). Desse número, 124 milhões tinham baixa visão e 37 milhões apresentavam a cegueira. Para cada pessoa que se torna cega devido a uma doença ocular, uma média de 3 a 4 pessoas possui baixa visão, podendo variar em algumas regiões e nacionalidades de 2 a 5.

5.1.2 Fatores de Risco

O estudo realizado por Taleb, Faria, Ávila e Mello (2012), aborda a deficiência visual e sua distribuição em grupos etários. Aproximadamente, 82% de todas as pessoas cegas possuem 50 anos ou mais. No entanto, embora a prevalência da cegueira infantil ser cerca de 10 vezes menor do que entre os adultos, ela continua a ser alta prioridade devido ao número de anos a serem vividos com a deficiência.

Os dados ainda indicam que mulheres em todas as regiões do mundo, possuem um risco significativamente maior de deficiência visual em relação aos homens, principalmente por causa de uma maior expectativa de vida e em alguns casos, pela falta de acesso a serviços de saúde. Mais de 90% de pessoas com deficiência visual vivem em países pobres ou em desenvolvimento. Outro grande fator de risco é o uso de tabaco, deficiência de vitamina A, exposição à radiação ultravioleta e distúrbios metabólicos.

Como a prevalência de doenças sistêmicas que afetam os olhos, mais pessoas terão condições potenciais de se tornarem deficientes visuais, sejam em função da DMRI (Degeneração Macular Relacionada à Idade), do glaucoma ou da retinopatia diabética, doenças oculares crônicas que requerem cuidados de longa duração e representam custos tanto no tratamento, quanto em sua manutenção. Atualmente, não existem estimativas globais do número de pessoas com baixa visão funcional.

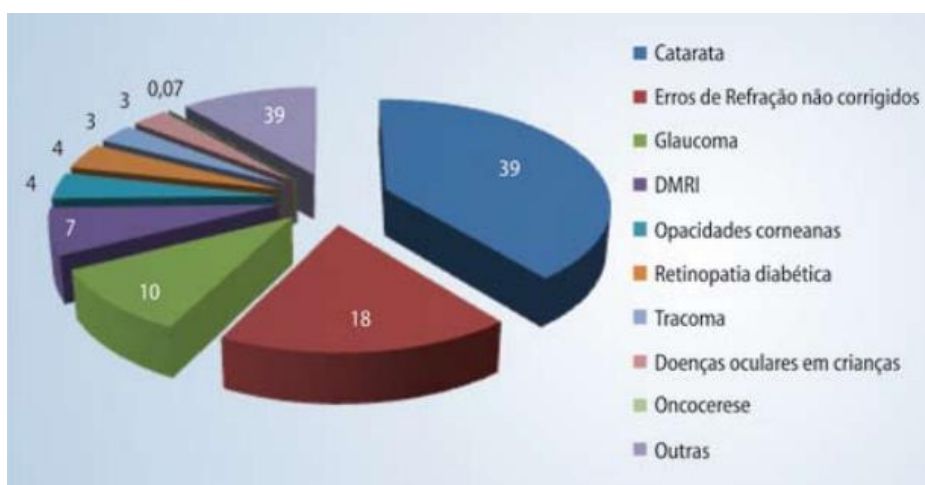


Figura 7: Causas de deficiência visual no mundo (%)

Fonte: TALEB, FARIA, ÁVILA E MELLO 2012.

5.1.3 Anatomia do olho humano

O olho é um meio de informação altamente desenvolvido, onde significativamente as informações, sensações e emoções vividas são recebidas. Ele é composto por um sistema sensível às mudanças de luz, capaz de transformá-la em impulsos eléctricos (Aranha, 2005). Cotidianamente, ver é um ato descomplicado e natural que por vezes oculta a complexidade desta atividade. Este órgão é capaz de disponibilizar ao cérebro informações que busca reconhecimento em fracções de segundos.

De toda a complexidade da anatomia de um olho humano, alguns elementos se destacam pela maior visibilidade ou papel primordial que desempenha no processo da visão. A Sociedade Portuguesa de Oftalmologia (2009) define-os por:

- Córnea - A parte antecedente e transparente do globo ocular. Seu papel é de extrema importância para a focagem das imagens no interior do olho.
- Íris - A parte que dá cor aos olhos. Responsável por regular a quantidade de luz que entra no globo ocular.
- Pupila - É a zona escura e circular no centro da íris. Onde as imagens penetram nos olhos.
- Cristalino - É uma estrutura transparente, em formato de lente, localizada na área pupilar e atrás da íris. Sua função principal é a focagem fina das imagens na retina.
- Vítreo - Uma substância gelatinosa e transparente que preenche o globo ocular atrás do cristalino.
- Retina - É uma membrana composta por células nervosas que reveste o interior do globo ocular. Converte as imagens em impulsos nervosos que são transmitidos ao cérebro pelo nervo óptico.
- Mácula - Região especial da retina com particular importância na visão fina da forma e da cor.
- Nervo óptico - É o nervo que liga o olho ao cérebro. Como um fio eléctrico, transmite ao cérebro os impulsos nervosos produzidos pela retina onde são depois interpretados como imagens.

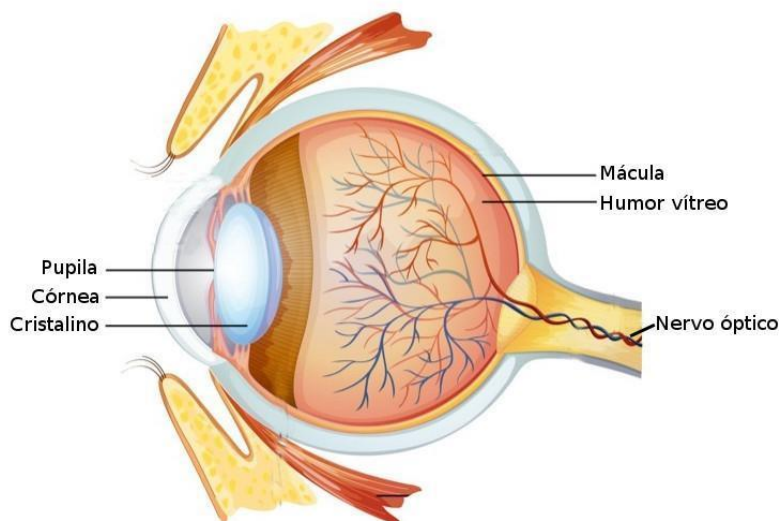


Figura 8: O olho humano

Fonte: Sociedade Oftalmologia Portuguesa, 2019.

5.1.4 Baixa Visão

É considerado portador de Baixa Visão, quem apresenta dificuldades na capacidade de observar luminosidade ou tem seu desempenho diário limitado ou interferido devido a deficiência visual. Baixa Visão significa uma reduzida capacidade de enxergar, que não melhora através de correção óptica. Quando a acuidade visual se encontra abaixo de 1/10, é classificada como "profunda" (FRANCISCO, 2008). É possível distinguir a Baixa Visão em duas formas:

- Orgânica - Quando há danos no globo ocular ou nas vias ópticas.
- Funcional - Quando não há danos orgânicos.

A Baixa Visão funcional, em casos unilaterais, é passível de tratamento educativo, que normalmente é a realização de exercícios de reabilitação apropriados. Frequentemente, afeta somente um olho, deixando o outro intacto. É conhecida como “ambliopia”, sua causa mais comum é o estrabismo.

Já a orgânica é uma condição na qual a visão não pode ser totalmente corrigida por óculos, interferindo assim, nas atividades corriqueiras.

5.1.5 A deficiência visual no Brasil

De acordo com o IBGE (2010), em várias regiões há escassez de dados populacionais. Por tanto, não é possível estimar com segurança a prevalência da deficiência visual no Brasil. Porém, é seguro utilizar estatísticas mundiais que mostram que o nível de desenvolvimento socioeconômico está diretamente ligado com as condições de saúde ocular.

5.1.6 Desenvolvimento com a baixa visão

Para Canziani (1985) uma pessoa portadora de deficiência precisa receber uma educação capaz de lhe proporcionar adaptação ao ambiente que a rodeia, além disso, encontrar caminhos e meios que lhe permita adaptar-se a situação futuras.

Ao iniciar a aprendizagem, crianças cegas ou de baixa visão podem ter por necessidade, um tempo maior para a realização de suas experiências, formalmente ou cognitivamente, a organização do seu pensamento faz-se de uma forma mais lenta, de acordo com as habilidades que conseguem desenvolver (Aranha, 2005).

Ao se deparar com a inexistência de estímulos visuais ou tácteis, o desenvolvimento de todo o processo de aprendizagem de crianças com baixa visão, pode ser prejudicado, especialmente em aspectos como obtenção de conceitos e reconhecimento do ambiente. A autora segue dizendo que, a criança deficiente visual tem a percepção do mundo através dos seus sentidos remanescentes, porém, ocasionalmente a informação obtida por esses sentidos é incompleta, o que pode resultar na aquisição de conceitos diferentes e até incorretos dos percebidos por outras crianças, sem a deficiência.

Martín e Bueno (1993) referem que a deficiência visual interfere significativamente na obtenção de aptidões e capacidades, deve-se então, ter um acompanhamento precoce, uma preparação adequada a fim de que todos possam adquirir conhecimentos, competências e habilidades aliadas com o recursos, programas e serviços especializados, para que assim, a perda da visão parcial não ameace a capacidade do portador de baixa visão ter uma vida plena e produtiva.

5.1.7 Formação de conceitos

O conceito faz-se naturalmente (HORTON, 1988), retira-se a informação a fim de ordená-la e agrupá-la para dar uma designação. Um conceito é a representação, imagem ou uma ideia de algo que conhecemos, onde forma-se essencialmente, a partir da observação de objetos, acontecimentos ou experiências. O mundo em que vivemos ocasionalmente nos influencia a aprender predominantemente por meio visual, as primeiras impressões que rodeiam o ser humano normovisual são feitas através de suporte visual.

Como um deficiente visual não dispõe dessa capacidade por não ver ou enxergar muito pouco, geralmente é prejudicada no seu conhecimento ao mundo que vive. Por isso a relevante importância da formação de conceitos para a aprendizagem de uma criança com deficiência visual.

Para Lobato (2002) a audição e o tacto são os sentidos privilegiados para o desenvolvimento, fornecendo estímulos fundamentais e indispensáveis para a criança deficiente visual. Elas por sua vez, baseiam todo o seu desenvolvimento em referenciais transmitidos por estímulos auditivos e tácteis, sendo esta a sua fonte de informação mais imediata. A audição e o tacto são os sentidos privilegiados para o seu desenvolvimento, dando-lhe os estímulos fundamentais e indispensáveis.

Segundo Batista (2005, p.10), é descrito pelas conclusões de um estudo realizado pelo próprio e por Laplane em 2003, quatro conceitos, que devem ser tidos em conta na aprendizagem. O trabalho foi realizado com 25 professores de crianças em idade pré-escolar e primeiro. Os conceitos são eles:

1º - “A discriminação tátil constitui-se em habilidade básica, que deve ser bem treinada em crianças cegas”. O tato será assim a principal forma de aquisição de informação para o deficiente visual.

2º - “O que não é apreendido pelos olhos, deve ser ensinado por meio de modelos tácteis”. Para os professores ouvidos neste estudo, a formação de conceitos depende de informações básicas, que resultam dos sentidos disponíveis, sendo o tato o principal substituto da visão.

3º - “Deve-se oferecer à criança uma certa quantidade de objetos, que a ajudarão

a construir conceitos". A dúvida quanto à representação de objetos/situações impossíveis de representar em modelos, como conseguir transmitir esse conceito ao invisual?

4º - "Representações visuais devem se converter em representações táteis, para ampliar a formação de conceitos". Como transformar representações bidimensionais em objetos perceptíveis pelo tato, se em situações como mapas ou figuras pode ser mais concretizável, em desenhos, fotografias ou esquemas será certamente mais difícil de concretizar.

Batista (2005) concluiu então que o papel do tato deve ser redefinido, tido em conta como um importante recurso, porém não pode ser considerado como um substituto da visão.

5.1.8 Treinamento para baixa visão

Como descrito anteriormente, a baixa visão precisa ser estimulada, por não enxergar com precisão e clareza, é possível confundir formas de aspectos semelhantes, não distinguir corretamente tamanhos, ou não enxergar um objeto em sua totalidade. Ao verem imagens bidimensionais, fotografias ou desenhos que contenham muita informação, deparam-se com uma enorme dificuldade de aprendizado. Tudo isto implica para que criem imagens mentais distorcidas distantes da realidade.

Lueck (2004) afirma que o uso da visão deve ser maximizado, através da estimulação da visão ou através do treino das competências visuais. Estes são métodos que devem ser realizados em crianças, quando o seu sistema visual se encontra em desenvolvimento. O objetivo principal é despertar o interesse visual, para que gradualmente a utilização deste sentido seja uma reação natural e instintiva, nas atividades diárias. Os ambientes devem ser criados e organizados tendo em conta os resultados que se pretendem, para o desenvolvimento da consciência e da exploração visual e dos comportamentos motores comandados pela visão. É preciso utilizar fortes estímulos visuais, os quais devem diminuir gradualmente, conforme a criança se habitua a utilizar a sua visão.

Ainda de acordo com o autor, cor, contraste, tamanho, iluminação, posição, e a complexidade são atributos a ser pensados, para que a visão seja futuramente

utilizada de forma eficaz. Lueck (2004, p. 264) frisa que é de responsabilidade não somente de um profissional, mas também da família as atividades e expõe neste quadro as competências a serem estimuladas:

Fixação (*fixing*) – olhar para um objeto de forma a que a imagem caia na fóvea, zona central da retina que permite uma melhor visão de detalhe.

Mudança de olhar (*shifting gaze*) – mudança da fixação de um objeto para a fixação de outro.

Localização (*localizing*) – consciência da localização de um objeto no ambiente, a partir de pistas visuais, auditivas ou sinestésicas, de modo a poder fixá-lo.

Seguimento (*tracking*) – capacidade de manter a fixação num objeto em Movimento.

Varrimento (*scanning*) – realização de uma série de sucessivas fixações, de modo a examinar visualmente uma dada área.

Traçado (*tracing*) – realização de um conjunto de movimentos (mudanças rápidas de um ponto de fixação para outro) para seguir com o olhar uma linha de imagens estáticas.

5.1.9 Identificação das necessidades

Lowenfeld define em seu livro *“The visually handicapped child in school”* cinco fundamentos para o desenvolvimento:

Princípio da individualização - Todos devem ser aceitos e reconhecidos como seres humanos completos. A origem, causa da cegueira ou grau de visão, cuidados e condições dos olhos são elementos básicos que devem ser compreendidos.

Princípio da concretização - Os deficientes visuais devem aprender a conhecer pessoas e objetos utilizando os seus sentidos, enfrentando por si mesmas determinadas situações. O contato diretamente com o mundo permite que conceitos sejam formados dando uma ideia mais real do mundo.

Princípio da globalização do ensino-Os novos conhecimentos devem ser

transmitidos de forma que a assimilação seja de fácil compreensão. Um deficiente visual está em desigualdade na percepção do mundo. As propriedades táteis, auditivas, olfativas e gustativas são fundamentais.

Princípio da estimulação e mobilidade - Essas pessoas adquirem uma mobilidade mais eficaz paralelamente a sua capacidade de contato com novas experiências, deve por isso, ser incentivada a movimentar-se sozinha desde cedo.

Princípio da atividade própria - Necessitam que padrões sociais de comportamento sejam transmitidos, para que assim, sua integração seja facilitada.

Estes princípios conseguem traçar as necessidades de uma pessoa com dificuldade visual. A partir disso, pode-se basear a sua educação e orientação. É importante frisar, não se pode desenvolver apenas um indivíduo, todos devem participar para que não haja o risco de isolamento do seu contexto e mal interpretação.

5.1.10 A percepção das coisas

Para Goldstein (1995) a percepção está relacionada com a atividade fisiológica do cérebro. O resultado de processos através da assimilação e adição de sensações. Para ele, a memória também faz parte do processo de integração de conceitos.

A percepção se dá através de objetos, pessoas, situações ou acontecimentos que se tornam conscientes; o cérebro interpreta as mensagens recebidas pelos sentidos (Berns, 2002). É através da percepção que o ser humano conhece o mundo à sua volta de forma total e complexa.

Berns (2002, p.231) ainda afirma que “as capacidades perceptivas estão presentes no nascimento, mas aumentam conforme desenvolvemos”. As percepções dependem das expectativas, motivações e experiências individuais anteriores, sendo assim, desenvolvidas pela maturidade cognitiva. A interpretação e o conhecimento das percepções modificam conforme se obtém mais conhecimento. O autor ainda conclui referindo-se à percepção como o processo de interpretação dos estímulos recebidos através dos sentidos.

5.1.11 Teorias da Percepção

Diversos pensadores e pesquisadores desenvolveram teorias relacionadas ao processo de interiorização das percepções.

Eleanor Gibson e J. J. Gibson Berns (2002) referem-se à teoria da diferenciação. Para eles na fase de aprendizagem, crianças possuem uma visão generalista onde as coisas parecem ser iguais, porém com o desenvolvimento das suas capacidades, a criança adquire a capacidade de diferenciar cenários e acontecimentos. Através da repetição dos estímulos, elas conseguem detectar diferenças cada vez mais sutis nesses objetos ou ambientes.

Bentham (2002) afirma que para Piaget o desenvolvimento cognitivo se dá por estágios, divididos em quatro etapas:

- Estágio sensório-motor, nascimento aos dois anos,
- Estágio pré-operatório, dois aos sete anos,
- Estágio operatório concreto, sete aos onze anos,
- Estágio operatório formal, onze aos doze anos

Palangana (2001) explica que segundo a teoria de Piaget, no primeiro estágio a principal noção aprendida pela criança é a da constância dos objetos, nesta fase a criança desenvolve suas estruturas cognitivas que lhe vão servir de suporte. No estágio pré-operatório a criança vê o mundo de acordo com a sua perspectiva e sem imaginar outra realidade possível. É nesta etapa da formação de conceitos que a criança deverá desenvolver a sua capacidade simbólica, que se traduz na linguagem, no jogo simbólico, na imitação. Nesta altura já dispõe de esquemas representativos, conseguindo por isso fazer a distinção entre significante e significado. No terceiro estágio, operações concretas, a criança encontra-se ligada à realidade concreta, a sua orientação é organizar o que está presente. No estágio operatório formal se tem de forma nítida distinção entre o real e o abstrato.

5.2. A doença de Stargardt

5.2.1 Definição

Segundo Gouveia (2006) a doença de *Stargardt* em sua definição, é uma “distrofia macular hereditária caracterizada por múltiplas manchas ao nível do epitélio pigmentado da retina”. A perda de visão progressiva junto à doença de *Stargardt* é causada pela morte de células fotorreceptoras na porção central da retina denominada mácula.

Sallum (2006) afirma que a doença é a “distrofia macular hereditária mais comum, estima-se que na população brasileira 1 a cada 10.000 pessoas tenham a doença, representando 7% das distrofias retinianas e também a distrofia macular hereditária recessiva mais frequente”. Sua única manifestação é a diminuição da visão central. Ela é iniciada predominantemente entre os seis e quinze anos de idade, porém, em casos excepcionais, é relatado sintomas a partir dos trinta anos de idade. A progressão da doença varia, podendo se agravar após os 50 anos.

Ainda de acordo com a oftalmologista, *Stargardt* é uma doença rara que aos poucos tira a capacidade de distinguir algumas cores e enxergar o que está diante dos olhos. A visão central vai se perdendo, porém, continua-se enxergando o que está no campo visual periférico. O indivíduo encontra-se no meio do caminho entre a visão normal e a cegueira completa, o que resta geralmente, é a dificuldade de se adaptar a essa deficiência e fazer com que os outros compreendam.

De acordo com Matte (2006), atualmente muitos exames são realizados na tentativa de descobrir mais informações sobre a doença, e a introdução de novas tecnologias são extremamente benéficas para avaliações mais detalhadas e complexas, elas permitem avaliar o perfil da retina, com resolução microscópica, contribuindo não só para a doença de *Stargardt*, mas ao enriquecimento dos estudos de diversas doenças retinianas.

5.2.2 Sintomas e tratamento

A doutora Juliana Sallum, médica do instituto de genético Ocular (apud FERRAZ, 2014) afirma que o principal sintoma que leva a grande maioria das pessoas a um oftalmologista é a alteração na visão central. Paralelamente, evidencia-se sinais como baixa visão, fotofobia (luz moderada), alteração na capacidade de discernimento de cores e incapacidade de enxergar coisas pequenas. O oftalmologista especialista em retina, é capaz de detectar a existência da doença através de um exame de contraste. Ao examinar a retina, são observadas manchas amareladas características sob a mácula. Estas manchas podem se estender para fora em formato de anel e são depósitos de lipofuscina, um subproduto gorduroso da atividade celular normal. Na doença, a lipofuscina se acumula de forma anormal e ocorre paralelamente à diminuição na percepção de cores devido ao fato de que as células fotorreceptoras responsáveis pela percepção de cor estão concentradas na mácula.

Sallum (apud FERRAZ, 2014) é uma das maiores especialistas neste assunto no mundo e atualmente no Brasil, coordena um projeto de sequenciamento genético no laboratório bioquímico molecular na Universidade Federal de São Paulo. Ela afirma uma mutação genética no gene ABCA4, provoca uma interrupção importante do complexo proteico, o qual media o transporte de retinóides necessários para a reação visual e quando não acontece, uma substância chamada lipofobia se acumula na retina e provoca a morte de células fotorreceptoras, levando a perda progressiva da visão central.

O objetivo do projeto em questão é compreender a deficiência na produção de proteínas e verificar se o ABCA4 é o realmente o responsável pelo problema, para então, propor um tratamento. Apesar de não ainda não existir cura ou tratamento, este estudo clínico prevê uma versão saudável do gene nas células da retina para restabelecer a produção da proteína normal. Existem também alguns medicamentos para desacelerar a perda de visão, reduzindo o acúmulo de lipofuscina. Como há evidências de que a luz solar pode influenciar no acúmulo dessa substância na retina, geralmente é recomendado o uso de óculos bloqueadores dos raios UV. Para as pessoas que já têm perda visual significativa, já existem ferramentas de acessibilidade disponíveis.

5.2.3 Impacto no cotidiano

Um documentário produzido pelo Natgeo (apud FERRAZ, 2014) afirma que, com a perda da visão central e os resquícios de visão periférica, os portadores da deficiência relatam dificuldades para enxergar determinadas situações diárias. Com pouca referência visual, tudo o que precisa focar e ler é extremamente complicado. Entre esses desafios incluem-se letreiro de ônibus, carros nas avenidas, cartazes, outdoors, etiquetas de preço, rótulos de produtos, embalagens, telas de celular, televisores e pessoas a longa distância. Como a dificuldade em distinguir detalhes é evidente, formas e pontos específicos são um dificultador para a compreensão.

A especialista em distúrbios visuais Eliana Cunha Lima (apud FERRAZ, 2014), afirma que o portador de *Stargardt* caminha entre o querer e o poder fazer. A dificuldade que a doença traz durante a infância e adolescência vira um desafio para vida adulta. Ela acredita que para exercer uma profissão, é preciso superação. As pessoas não compreendem e existe preconceito no mercado de trabalho onde “as pessoas escutam falar sobre inclusão mas vivem em uma sociedade onde se prioriza o corpo e sua funcionalidade”.

5.2.4 Lidando com a doença

O documentário produzido pelo Natgeo para a Doença de *Stargardt* (FERRAZ, 2014) cita que, é preciso adaptações no cenário vivenciado pelo deficiente para a visualização e interação com as informações visuais. Entre as modificações necessárias estão ampliação de elementos tipográficos (mínimo do tamanho de fonte: 24), trabalhar com cores que contrastem e aumentar consideravelmente essa disparidade, comunicações por mensagem de voz e na maioria dos casos, o celular passa a ser uma extensão da visão, responsável por fotografar e dar zoom nas informações escritas.

Além dessas mudanças, é importante que as pessoas que se relacionam com o portador da doença disponham de honestidade e afinco na hora de compartilhar informações, assim como qualquer variação de deficiência visual, a doença de *Stargardt* também é enfrentada pelo indivíduo e todos a sua volta.

5.3. Alfabetização x Letramento

5.3.1 Diferença

De acordo com Amélia Hamze (2014), entende-se por alfabetização o ensino e aprendizagem das letras que constituem o alfabeto, assim como as maneiras de utilizá-las. A alfabetização habilita o indivíduo a desenvolver diferentes métodos de aprendizagem de sua língua a fim de compreender com facilidade, comunicar e se expressar com clareza, proporcionando uma maior interação social transmitindo diferentes conhecimentos e culturas.

Segundo Soares (2003) “letramento é o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita”, resumidamente, alguém que após algum tempo obteve experiência para desenvolver as práticas de uso das letras. No entanto, existem indivíduos que mesmo sem a aquisição da leitura e escrita, conseguiram desenvolver suas práticas por meio do contato direto, ao qual proporcionou uma compreensão e aquisição das práticas da leitura e da escrita.

Tfouni (1995, p.20) define esta questão da seguinte maneira,

enquanto a alfabetização se ocupa da aquisição da escrita por um indivíduo ou grupo, o letramento focaliza os aspectos sócio históricos da aquisição de uma sociedade, sendo assim diferentes e simultaneamente interdependentes.

Hamze (2014) ainda afirma que a alfabetização deve se desenvolver em um contexto de letramento como início da aprendizagem da escrita, entendendo que a alfabetização e letramento, devem ser tratadas diferentemente e com isso alcançar o sucesso no ensino aprendizagem da língua escrita. Letramento é

informar-se através da leitura, é buscar notícias e lazer nos jornais, é interagir selecionando o que desperta interesse, divertindo-se com as histórias em quadrinhos, seguir receita de bolo, a lista de compras de casa, fazer comunicação através do recado, do bilhete, do telegrama.

5.3.2 Aprendizagem de crianças com baixa visão

De acordo com Lueck (2004), existem dois tipos de trabalho adequados a desenvolver com este tipo de crianças: o treino de competências visuais, e o programa de estimulação da visão. Segundo o próprio autor, o programa de estimulação deve ser utilizado quando a criança ainda está com o seu sistema em desenvolvimento.

Entende-se que a criança com este tipo de deficiência enxerga pouco, apesar da utilização de óculos. É preciso estimular ao máximo sua visão residual, pois ele não é cego e de forma alguma, deve ser reconhecida como tal. Fundamentalmente, deve-se estimular para esta atividade, assim ela conseguirá usar totalmente suas capacidades visuais.

Kinds & Moonen (2002) referem a criação de ambientes organizados, a fim de otimizar as capacidades visuais da criança e promover o desenvolvimento do seu sistema visual. A integração de estímulos visuais selecionadas, vão ativar as estruturas visuais neurológicas da criança. Com relação a estímulos visuais, consideram-se por exemplo: a criação de situação visual com elevados contrastes, ampliação de páginas de livros de histórias. É necessário considerar que os objetos utilizados precisam ser portadores de uma especificidade, em relação ao seu tamanho, contraste, iluminação, cor e complexidade. Para que o treinamento obtenha êxito, deve ser estritamente desenvolvido por todos que o rodeiam, com meios e disponibilidade para sua implementação. Lembrando que deve conduzir a criança a ativar todos os sentidos que dispões a fim de otimizar sua utilização. É preciso levar em consideração que no futuro, provavelmente, o meio de leitura e escrita será o sistema Braille. É importante, desde cedo, desenvolver as competências relativas à sensibilidade e ao tato, que poderão facilitar a aquisição dessa habilidade.

Para Swallow (1976), o crescimento individual e específico de cada criança influencia no seu funcionamento, afetando a sequência, diversidade e qualidade das experiências simbólicas. O autor faz a apologia de uma pedagogia por métodos ativos, visando facilitar a interação da criança de forma espontânea. Para ele, o desenvolvimento cognitivo é um processo gradual e evolutivo, dependente do o desenvolvimento social, emocional e físico, e não pode ser entendido isoladamente. Um trabalho orientado para o desenvolvimento cognitivo aumenta e reforça o raciocínio espaço-temporal e o lógico-matemático. A aprendizagem dinâmica, fundamenta-se na espontaneidade e na criatividade da criança, enquanto a aprendizagem de fatos vem através da prática, da repetição e da memorização.

5.4. Legislação

5.4.1 Leis e decretos referentes a educação

De acordo com a lei federal 7.853 de 24 de outubro de 1989, é amparada a acessibilidade aos portadores de deficiências visuais, integração ao mercado de trabalho e educação adequada e adaptada. A Coordenadoria para a integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE) é o órgão federal responsável por fiscalizar o cumprimento da lei em nível federal, estadual e municipal.

Segundo o Decreto Federal nº. 3298/99 (1999) que regulamentou a Lei nº. 7853 é garantido os direitos legais a todos os cidadãos brasileiros portadores de deficiência em solo brasileiro referentes à educação, à saúde, ao lazer, ao trabalho, ao desporto, ao turismo, aos transportes, às construções públicas, à habitação, à cultura e outros. Este decreto classifica as deficiências amparadas no artigo 4º e especifica a cegueira no Parágrafo III como a acuidade visual igual ou menor que 0,05 no melhor olho e com correção óptica, baixa visão como acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com correção óptica e nos casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60, ou qualquer dessas situações simultâneas.

A Lei nº. 9394/96 (1996) de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, garante escolaridade gratuita a todos em seu Capítulo V, nos artigos 58, 59 e 60. Esta Lei garante o acesso à escolaridade em todos os níveis de ensino e currículos adaptados e voltados a atender as deficiências.

Em 2003, a Portaria nº 3.284, traçou diretrizes de acessibilidade ao ensino superior para portadores de deficiências. Esta portaria instituiu requisitos de acessibilidade como vagas em estacionamentos, rampas, adaptações em estabelecimentos, mudanças estruturais permitindo melhorias de acessos aos deficientes.

No art. 59 da Lei 8.069 (Estatuto da Criança e do Adolescente, 1990) a LDB determina que os sistemas de ensino devem assegurar aos educandos com necessidades especiais:

III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para

atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;

V - Acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular. A Lei 10.172 (Plano Nacional de Educação, 2006) cita apenas aqueles recursos que interessam de perto aos portadores de deficiência visual, o Plano prevê os seguintes objetivos e metas a serem adotados pelas unidades da Federação, com a ajuda da União: tornar disponíveis no ensino fundamental, até 2006, livros didáticos falados, em *braille* e em caracteres ampliados; estabelecer, em parceria com as áreas de assistência social e cultura e com organizações não-governamentais, até 2006, redes municipais ou intermunicipais para tornar disponíveis aos alunos cegos e aos de visão sub normal livros de literatura falados, em *braille* e em caracteres ampliados; e estabelecer programas para equipar, até 2006, as escolas de educação básica e, até 2011, às de educação superior que atendam educandos surdos e de visão subnormal, com aparelhos de amplificação sonora e outros equipamentos que facilitem a aprendizagem.

5.5. Público alvo

5.5.1 Perfil

O público em questão para realização deste projeto é o deficiente visual, especificamente o portador de baixa visão. Entende-se como deficiente o indivíduo que possui 40% ou mais da sua visão comprometida até a cegueira total. Diferentemente da cegueira, a baixa visão possui níveis leves, moderados e profundo.

Conforme pesquisado anteriormente, a OMS estima que existam mais de 160 milhões de pessoas com baixa visão no mundo, sendo 4 milhões aqui no Brasil. Esta pesquisa é centrada no deficiente visual portador da doença de *Stargardt*, em seu âmbito educacional. Como a doutora Sallum (2006) refere-se, a doença em sua grande maioria se manifesta durante a adolescência, entende-se então, que os maiores desafios enfrentados pelo indivíduo estão na sua fase adulta, entre eles a entrada na universidade até sua formação profissional.

Por tanto, o público alvo em questão deste projeto é o jovem universitário deficiente visual, portador da Doença de *Stargardt*.

5.5.2 Cenário

As universidades brasileiras estão superando a questão da universalização do ensino fundamental, mas ainda esbarra nas questões da qualidade do ensino e da correção do fluxo escolar. Rocha e Miranda (2009) afirmam que a inserção do aluno com deficiência no ensino superior se dá de forma lenta e ainda sem muitos mecanismos que assegurem a sua permanência. Nota-se, portanto, que ainda há muito que fazer no que concerne à permanência dos estudantes com deficiência na graduação.

O IBGE apresenta estatísticas sobre o ingresso de estudantes com deficiência no ensino superior brasileiro, é um fato que tem se concretizado a cada ano, visto que esse número escalou no período entre 2000 e 2010. Segundo dados do INEP em 2000, o Brasil possuía 2.173 (dois mil centos e setenta e três) alunos com deficiência matriculados no Ensino Superior (INEP, 2009). Entretanto, apesar do crescimento substancial, ainda é pouco representativo, pois, existem 6,3 milhões de universitários no país e os estudantes com deficiência representam apenas 0,32% desse total.

5.6. O Docente e sua responsabilidade

Inseridos no mesmo universo universitário, destaca-se o profissional responsável ao letramento, o educador. Anteriormente nesta, foi levantado e abordado de forma aprofundada o deficiente visual e seus diretos em sala de aula. A partir de agora, será feito uma abordagem ao pedagogo.

Santos (2005) afirma que ao professor, cabe a postura de mediador, pesquisador e motivador, contribuindo para o reconhecimento e aceitação da diversidade. Esse profissional precisa estar preparado para enfrentar as barreiras provenientes da experiência com diferentes grupos e propor soluções que garantam oportunidades iguais de modo que o aluno com necessidades especiais, venha a participar ativamente no processo de aprendizagem.

Vitaliano (2007) cita a formação contínua de professores, a adaptação do currículo, a produção e adequação de recursos pedagógicos, além da criação de comissões e núcleos na universidade, responsáveis por desenvolver meios e práticas

com a proposta de inclusão. Ao observar o atual panorama da capacitação docente para a educação inclusiva nas universidades brasileiras, existe uma iniciativa do MEC/SEESP, partindo da Portaria 1793/1994, a qual sugere a inclusão no currículo dos cursos de Pedagogia, Psicologia e demais licenciaturas, a disciplina “Aspectos Ético Político-Educacionais da Normalização e Integração da Pessoa Portadora de Necessidades Especiais”, além da inclusão de conteúdos relativos a essa disciplina em cursos da saúde, no curso de serviço social e nos demais cursos superiores.

As autoras entrevistaram coordenadores dos cursos de graduação da Universidade Federal de Santa Maria, buscando visualizar como está acontecendo o processo de inclusão na instituição, com enfoque na preparação dos docentes. De acordo com os relatos, as autoras concluíram que o maior obstáculo para a que a inclusão se efetive, é a falta de preparo dos professores, apesar de conter nove alunos com necessidades especiais na instituição, não existe uma política institucional para orientar a efetivação do processo inclusivo.

Chacon (2001), analisou em um estudo, as reações das instituições brasileiras à proposta do MEC. O resultado foi um percentual de 22,5% das universidades pesquisadas com alterações na grade curricular. Ao todo foram somadas 58 instituições abrangendo todas as universidades federais do Brasil, além das estaduais e particulares de São Paulo e Mato Grosso.

Na Universidade Estadual de Londrina, foi realizada uma por Vitaliano (2007), a qual buscou através de entrevista semiestruturada e questionário, verificar se os docentes da UEL consideram que têm preparo suficiente para promover a inclusão de alunos com necessidades especiais. A autora concluiu com os resultados obtidos, que 84,2% reconhece que não têm preparação e conhecimentos suficientes para promover a inclusão dos alunos

A autora considera que a inclusão está a cada dia mais presente dentro das universidades e fora dela, considerando que estudantes com deficiência chegarão ao ensino superior nos próximos anos, e as universidades precisam estar preparadas para que seja possível atendimento adequado a essas pessoas, e a capacitação docente configura-se como um pilar importante para isso.

5.7. Dados obtidos através da imersão em profundidade

5.7.1 Entrevista

Foi realizada uma entrevista preliminar com uma jovem na cidade de Volta Redonda que possui a doença de *stargardt*. Durante a conversa, foi abordado os obstáculos e barreiras enfrentados por uma pessoa com baixa visão com o letramento como temática central.

As primeiras perguntas buscavam compreender, a descoberta e adaptação a condição de deficiente visual. Ela conta, que descobriu no início da adolescência e relata como foi difícil se adaptar a gradativamente enxergar menos. Por ser uma doença degenerativa, psicologicamente afetou a sua vida e deixa feridas em seu auto estima, ponto que se evidencia ao decorrer do diálogo.

Sua busca por conhecimento é em sua maioria por meio digital, processo ao qual ela relata ser dolorosa já que é para preciso muito esforço para realizar leituras. A garota ainda cita que informações escritas como cartazes, placas, letreiros e outdoors não são informações para ela.

Ela considera os materiais disponibilizadas atualmente pouco satisfatório e cita muitas dificuldades em sua formação acadêmica, como a dependência da honestidade de seus colegas de classe e professores para compartilharem o material dado em aula.

Afim de realizar outras entrevistas e formalizar os devidos registros de direito de imagem aos entrevistados, foi dado entrada com os documentos correspondentes no comitê de ética do Unifoa, com o objetivo de buscar mais dados de campo com outros possíveis usuários para o projeto em questão.

5.8. Instrumentos disponíveis no trato para Stargardt

5.8.1 Ferramenta de Lupa do Windows

O sistema operacional Windows conta com uma ferramenta integrada chamada "Lupa", a qual permite os usuários dar zoom tanto na tela inteira quanto em lugares específicos. Essa é um dos principais recursos de acessibilidade presentes no sistema

para auxiliar na leitura. Com algumas formas de customização, ela conta com alguns três modos de exibição sendo eles, tela inteira, lente e ancorado.



Figura 9: Aplicativo presente no Windows

Fonte: Print de tela Windows 7, 2017

O modo tela inteira permite que todo o conteúdo exibido em sua tela tenha as letras ampliadas. Ao mexer o mouse, a tela (e conseqüentemente o texto) é movida para o lado indicado. Já o modo lente é semelhante a segurar uma lupa sobre um texto. A ampliação é feita na área à volta do local que você passa o mouse. Essa seleção se move à medida que o mouse é deslocado. E o modo ancorado, o qual faz com que uma área no topo de sua tela exiba o texto aumentado, enquanto o restante da tela permanece com as letras em tamanho normal. Basta passar o mouse sobre qualquer porção de texto da tela para que ele seja exibido na parte ampliada. Ainda nesta tela é possível definir a diretriz a ser seguida pela Lupa para sua movimentação na tela (quando estiver em uso).

Este é apenas um dos recursos de acessibilidade disponibilizados no Windows para facilitar a vida dos usuários.

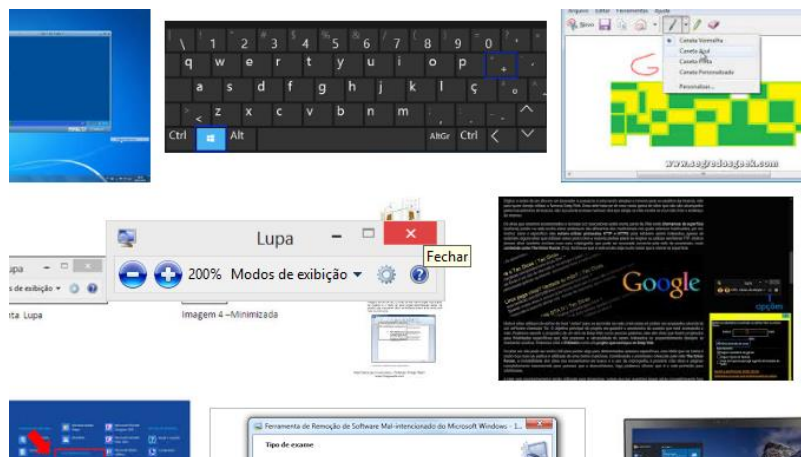


Figura 10: Desktop com a ferramenta em uso

Fonte: Print de tela Windows 7, 2017

5.8.2. Leitores de Telas

Os leitores de tela são *softwares* desenvolvidos para se obter respostas do computador por meio sonoro. Esses programas rastreiam textos e objetos, convertendo caracteres digitalizados em síntese da fala humana. Resumidamente, o programa lê para o usuário o que está escrito na tela.

Existem uma grande quantidade de aplicativos do gênero, entre eles, um dos que se destacam no mercado pela sua usabilidade é o *Jaws* para Windows. Seu nome original é *Job Access With Speech*, um dos principais leitores de telas do mercado. Desenvolvido pela *Freedom Scientific* o *software* é considerado por muitos o melhor e mais completo leitor de telas para plataforma Windows. Atualmente na versão 14, o *software* permite aos usuários cegos e com baixa visão, acesso quase que total as principais funcionalidades do sistema. É um programa pago e licenciado.

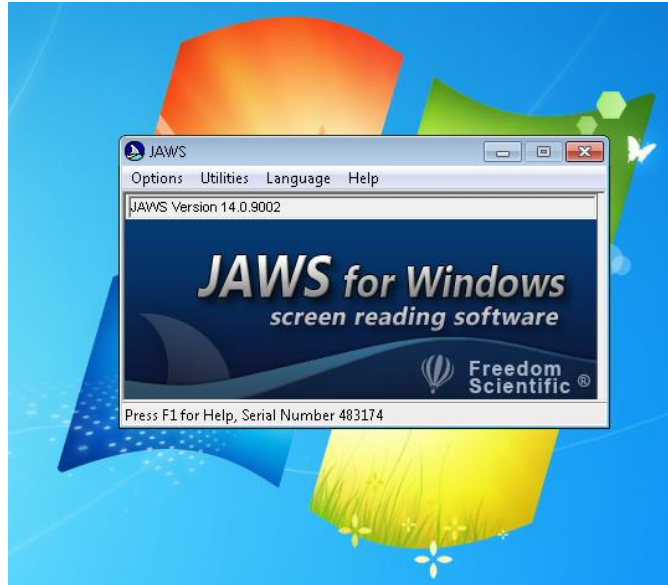


Figura 11: Interface Jaws for Windows

Seu concorrente o O NVDA (non *Visual Desktop Access*) é um leitor de telas gratuito e de código aberto, ou seja, é um software totalmente livre de custos, indo pela contramão do JAWS, onde o valor da licença é inacessível à grande parte dos usuários. Este é um projeto iniciado em 2006, pelo jovem australiano Michael Curran, porém ainda está atrás do seu principal concorrente comercial nos quesitos de funcionalidades e interação com o sistema, no entanto o leitor está evoluindo.

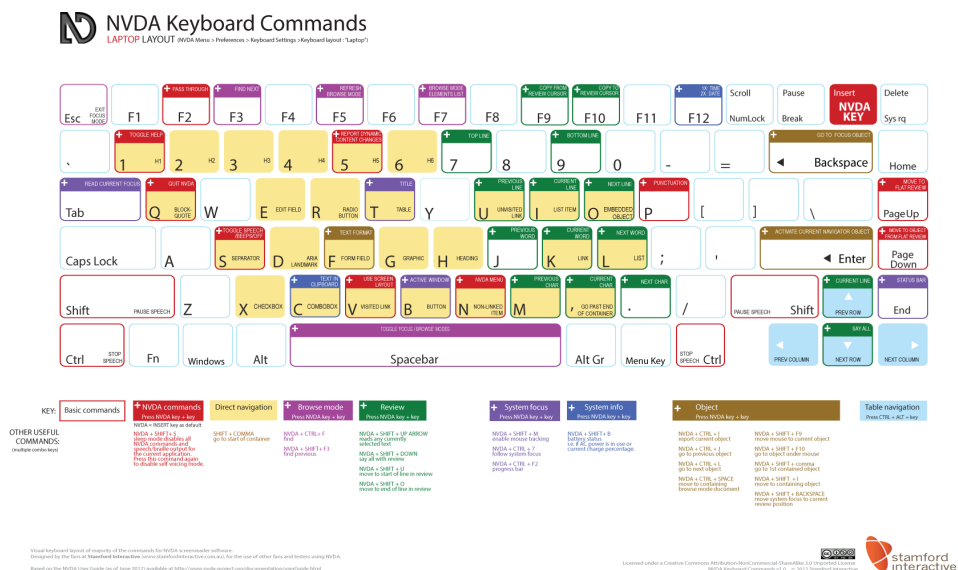


Figura 12: Comandos no teclado para ativação de funções

Fonte: NVDA, 2016

5.8.3 Smart Glasses para pessoas com baixa visão

Cientistas da Universidade de Oxford, no Reino Unido, apresentaram óculos inteligentes desenvolvido para pessoas com baixa visão, visando ajudá-las a enxergar melhor o contorno dos objetos ao seu redor. Alguns pacientes com visão próxima à cegueira, puderam ver, pela primeira vez, seus cães-guia e reconhecer objetos e pessoas. Acredita-se que produto permitirá que pessoas com pouca visão ou próximas à cegueira tenham mais independência para realizar suas tarefas.

O cientista responsável pelo estudo do projeto, afirma que os óculos possuem uma câmera tridimensional conectada a um computador portátil (colocado no interior de uma mochila) que processa as imagens e as projeta em tempo real nas lentes. Estas lentes permitem ver os obstáculos no caminho para evitar tropeços, e que acredita que em breve seu uso poderá ser estendido. Ele ainda cita que “Todas as pessoas adoram eles. Eles redefinem o quanto podem ver. Enxergam detalhes de rostos, podem ver as próprias mãos”



Figura 13: Óculos inteligente para pessoas com baixa visão

5.8.4 Teclados Adaptados

Trata-se de um teclado projetado para auxiliar pessoas com baixa visão a usar um computador. Ele possui teclas adaptadas já que os deficientes visuais necessitam de um maior contraste e ampliação para desenvolverem perfeitamente o seu trabalho no computador. Os teclados ampliados em termos de tamanho e funcionalidade, são

iguais aos normais. A diferença está no tamanho dos caracteres impressos nas teclas, que são 4 vezes maiores que os normais. Disponíveis em uma grande variedade de combinações de cores, é possível encontrar desde preto e amarelo até opções com três ou quatro cores.



Figura 14: Teclado adaptado

5.8.5 Aparelho Vídeo Ampliador (Lupa Eletrônica)



Figura 15: Leitura de livro com Lupa eletrônica

Um aparelho de vídeo ampliador trata-se de uma lupa eletrônica de bolso. Desenvolvidos para pessoas ativas, geralmente é um dispositivo leve e compacto, podendo ser pendurado no próprio corpo ou guardado em uma bolsa. Possibilitam leituras de etiquetas de preços, rótulos, cardápios, etc. Possuem câmera com foco automático e a tecnologia de processamento de imagem garante nitidez nas imagens. Existem aparelhos no mercado com 5 modos de visualização alternativos, permitindo

o usuário encontrar o que lhe proporciona mais conforto na leitura. Em média com tela de 3.5", se assemelha ao tamanho e formato de um smartphone por ser compacto para ser usado com uma mão. É incluso em alguns modelos, suporte de visualização dobrável.

5.8.6 Lanterna de Bolso

Muitas pessoas com baixa visão, utilizam lanternas para auxílio em leituras, caminhadas, trabalho, camping e lazer. A lupa de Bolso para deficiente visual difere-se por ser um produto de bolso com bateria acima do normal e forte iluminação para uso da pessoa com baixa visão. Geralmente, aguentam possuem 110 horas de duração, são recarregáveis e a prova d'água, além de ser muito mais resistente que as outras versões.



Figura 16: Lanterna de bolso adaptada

5.8.7 Plano Inclinado



Figura 17: Visão superior do Plano Inclinado

É um produto produzido de mdf com presilhas metálicas para prender folhas. De construção simples, possui 5 níveis de inclinação para o usuário encontrar a melhor posição em seu uso. Na maioria das vezes, é utilizado com outros auxílios como lupas, guia de linhas e etc.



Figura 18: Visão frontal do Plano Inclinado

5.8.8 Guia de Linhas



Figura 19: Guia de assinatura

É um dispositivo com superfície antiderrapante feita para auxiliar pessoas com baixa visão a escrever ou encontrar linhas durante a leitura. Como o próprio nome diz, funciona como um guia auxiliando a escrever ou a ler textos. Geralmente, utilizado com o plano inclinado.

5.8.9 Acessibilidade IOS

O Iphone conta um dispositivo onde os cegos podem tirar selfie, surdo podem fazer ligações e tetraplégicos pode enviar mensagens de texto. Trata-se do menu de acessibilidade do IOS, onde ele apresenta cerca de 8 funções para auxílio de deficientes. O objetivo dessa ferramenta é tornar possível por parte de qualquer usuário, o uso do aparelho celular. Entre as principais funções está, comando de voz, ampliação de testes, mudança de contraste, figuras nos botões, símbolos nos seletores, assistivetouch (torna caminhos do iphone acessíveis com um toque) e etc. Todas essas funções são feitas para apoio da adaptação e inclusão do usuário.



Figura 20: Acessibilidade do IOS na prática

5.8.10 Nacionais

Não foram encontrados projetos nacionais voltados para pessoas com baixa visão, a maioria estão em fase de desenvolvimento ou concentra-se em pessoas cegas. Porém, existe um software brasileiro, criado para atuar como leitor de tela para PC ao qual será descrito abaixo.



Figura 21: Software Virtual Vision

Desenvolvido em 1997 pela empresa Brasileira Micropower, o Virtual Vision, atualmente na versão 7.0, é o único leitor de telas totalmente desenvolvido no Brasil. Esse leitor roda em ambiente Windows e é capaz de interagir com os principais programas, normalmente utilizados em um computador, reconhecendo assim Word, Excel, Internet Explorer, Outlook, MSN, Skype, entre outros. Atua como um leitor de tela reproduzindo por comandos sonoros caracteres da tela do pc.

5.9. Mobiliário escolar

Sasaki (1988) afirma que não se trata somente da localização de mesas e cadeiras em sala de aula. Para serem reconhecidas como tal, mesas educacionais possuem a obrigação de desempenhar o papel de a gente físico facilitador do processo educacional.

Nunes, Almeida, Hendrinckson e Lent (1985) através de seus trabalhos, mostraram que o *Design* de um mobiliário escolar, caracterizou-se como uma variável a qual induz e influencia o comportamento de alunos. Essas pesquisas ainda mostram uma importante ligação entre as carteiras e problemas de segurança, disciplina e complicações médicas. Este objeto em questão, determina configurações de postura dos usuários e define esforços, constrangimentos e desvantagens.

Existem normas (NBR 140006/1997) ao qual preveem problemas relacionados ao mobiliário escolar. Nelas se desdobram argumentações sobre dividir a carteira em sete classes de medidas e tamanho em todas instituições educacionais, onde devem ser observadas variáveis antropométricas de cada aluno. Mas, dificilmente é vista sendo praticadas.

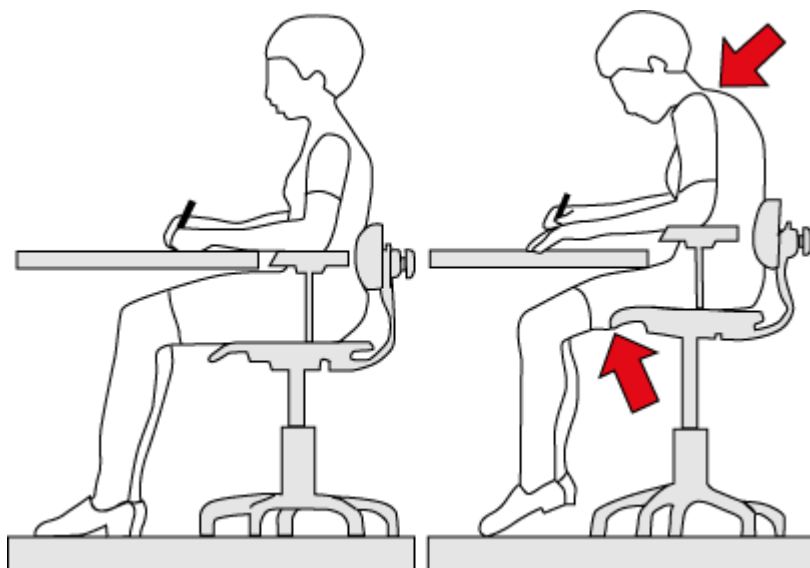


Figura 22: Posições em mesa escolar

Fonte: MORO, 2014

Moro (2014) desenvolveu uma pesquisa para um artigo ao qual traz resultados para que elaborem critérios mínimos voltados a proteção e saúde desses usuários,

para serem considerados em projetos de concepção industrial. Além disso, ele sugere a elaboração de manuais práticos como fonte de ensino sobre um entendimento correto da biomecânica da postura e atividades em posições sentadas. Seus dados apontam a desinformação, por parte principalmente de educadores e alunos, sobre a postura correta.

5.10. Materiais

Foi levantado aqui, possíveis materiais a serem utilizados no projeto em questão, ainda que preliminarmente. Esse levantamento teve como caráter exploratório e de autoconhecimento, afim de absorver dados específicos sobre esses populares materiais para que futuramente possa se extrair as melhores características de cada compósito apresentado a seguir.

5.10.1 Madeira

A madeira conforme Chimelo (1989) menciona, é o tecido lenhoso das árvores, sendo este o principal produto florestal no mercado. É obtido em primeira instância, através do corte de árvores e passa por processos variados de acordo com a necessidade de seu uso. Além disso, existe em nossa biodiversidade, uma extensa variedade de espécies capazes de suprir demandas específicas e favorecer características especiais de projetos em múltiplas áreas.

Ela ainda define a madeira como um produto bem-sucedido, devido à sua resistência e peso, sendo um potencial material para construções e estruturas. A facilidade para ser trabalhada, contribuiu para a popularização da madeira em indústrias e produtores artesanais. A madeira é um conhecido isolante elétrico que em relação a outros materiais, contribui para a redução de custos finais.

Atualmente, sua extração é feita de maneira controlada. É um dos materiais mais acessíveis encontrados para produção, historicamente falando, extraído a milhares de anos. A madeira, em seu estado bruto é natural, renovável e exige baixo consumo de energia. Com relação à segurança, ela não oxida, diferentemente de outros metais.

5.10.2 Fibra de Vidro

Ribeiro (2013) detalha em um estudo, a capacidade do vidro em originar fibras muito finas de elevada resistência mecânica. Os polímeros reforçados com fibra de vidro são compósitos imbuídos em uma matriz polimérica, muito utilizada em embarcações e câmaras frigoríficas. Geralmente, possui entre 3 e 20 de espessura.

O pesquisador expõe mais dados e diz que apesar de possuir resistência a tração, não é utilizado em aeronaves ou pontes e são limitados a uma temperatura de 200°C. Após essa temperatura, esse polímero começa a amolecer e deteriorar. Apesar disso, é de fácil fabricação em escala mundial a partir do vidro derretido.

5.10.3 Fibra de Carbono

Fibra de carbono ou normalmente referida como fibra de grafite, geralmente se refere a uma variedade produtos filamentosos compostos por 90% ou mais de carbonos e filamentos de 5 a 15 μm de diâmetro, produzidos pela pirólise da poliacrilonitrila (PAN), piche ou Ryan (Lubin, 1969).

O autor afirma que este material, deriva-se dos primeiros reforços utilizados para aumentar a rigidez e resistências de materiais compósitos, sendo comum nos dias atuais em aeronaves e diversas outras aplicações industriais. Possuem elevados valores de resistência a tração, módulo de elasticidade e baixíssima massa específica, sendo predominantemente utilizados em aplicações que exigem redução de massa. A fibra possui também, boa resistência elétrica e térmica, além de praticamente ser quimicamente inerte, suportando até 500°C. A resistência e módulo de elasticidade são passíveis de otimização a fim de que se minimize ainda mais a massa final.

Ele ainda aponta que pesquisas atuais estão desenvolvendo fibras de carbono de baixo custo, incluindo a expansão de filamentos de carbono pela disposição de gases de carbono, como metano e monóxido de carbono.

Atualmente, é comum ver este compósito ser amplamente utilizado em projetos de engenharia na indústria aeroespacial e automobilística. Lobão ainda mostra o crescente uso de polímeros reforçados com fibras de carbono, em especial, em projetos que desafiam constantemente a obtenção de componentes que

desempenhem grandes valores de resistência mecânica e rigidez própria. A substituição de alumínio por estes compósitos por exemplo, permite a redução de 20 a 30% de peso, além de reduzir o custo final.

5.11. Design Emocional

Donald Norman (2004) refere-se que o sucesso de um produto está além do material, segundo ele, no dia a dia o homem além de usar, também desenvolve laços afetivos ao interagir com determinados objetos. Essa interação é capaz de proporcionar fortes emoções e possibilita que o design faça as pessoas felizes.

O autor ainda afirma que existem três níveis emocionais a se considerar no desenvolvimento de um projeto, sendo eles: visceral, comportamental e reflexivo.

O Nível visceral, está relacionado ao instinto, a reação desencadeada pela verificação sensorial. Trata-se de um nível que nos faz criar afeições por cores brilhantes, saturadas, formas arredondadas e superfícies consistentes. É esse nível que nos faz sentir atração por beleza, e aversão por coisas feias ou desorganizadas. Um produto esteticamente atraente é capaz de mascarar problemas de usabilidade, fazendo o usuário acreditar que ele funciona melhor. Geralmente, é algo além do nosso controle.

O Nível comportamental, tem relação com a facilidade de uso, conforto no manuseio e o prazer de realizar a tarefa com fluidez do início ao fim, sem interrupções indesejadas. É por vezes um comportamento automático, com resposta do produto por meio de sua utilização e eficácia. Está relacionado com a usabilidade e compreensão.

Por último o nível reflexivo, ao qual diz respeito a intelectualizar o produto. É a construção da nossa personalidade e o espelho da imagem que desejamos passar de nós mesmo. Está envolvido diretamente com status social e a imagem que o produto representa, constrói a personalidade de seus consumidores.

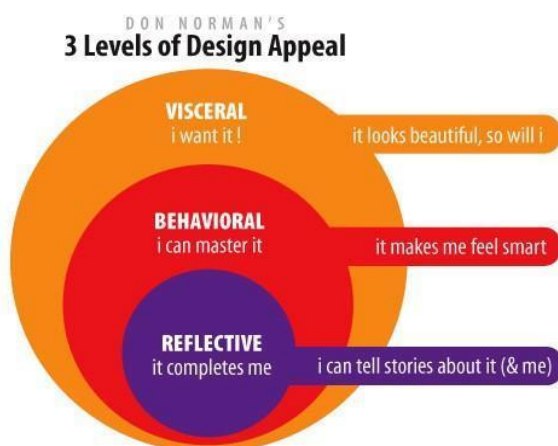


Figura 23: Níveis de Design emocional

Fonte: NORMAN, 2004

As emoções têm um papel importante na capacidade humana de compreender o mundo e se relacionar com ele. Norman (2004), relaciona esse nível com o sucesso e aprovação de um *Design* bem desenvolvido.

6. ANÁLISE

6.1. Análise de Usuário

Para a realização deste projeto e definições de parâmetros de usuário, foi realizado um estudo profundo sobre deficiência visual. Verificou-se os tipos de doença, as distinções entre cegueira e baixa visão, anomalias decorrentes, disfunções referentes a esta condição além da própria anatomia do olho humano.

Na busca por informação e conhecimento em profundidade, foi encontrado pessoas com baixa visão dispostas a se beneficiar do projeto contribuindo com informações e experiências reais para o caso.

Com os dados coletados durante a fase de levantamento, foi possível estabelecer alguns parâmetros e variáveis com relação a pessoas com baixa visão, especificamente com a doença de *Stargardt*. Ao traçar uma linha desse usuário, observa-se que temos dois perfis interligados realizando tarefas distintas para o objetivo central do projeto, o letramento. Um desses usuários é o educador, disposto a utilizar os recursos disponíveis em sala de aula e o outro o aluno com *Stargardt*, o qual será beneficiado com uma melhor aprendizagem e apoio a sua educação.

O professor desempenha um papel significativo neste sistema. Ele levará a informação e o conhecimento para o deficiente. É preciso ter em mente que as dificuldades enfrentadas em âmbito educacional por falta de materiais disponíveis, é um dificultador ao processo. O profissional hoje, é prejudicado pela escassez de informação, formação e preparação para esta situação. Com os dados coletados, constata-se a falta de conhecimento em relação a doença de *Stargardt* e além disso, falta-se objetos em mãos para a realização dessa tarefa.

O portador da baixa visão é o grande foco deste projeto. Ele receberá o conteúdo de sua graduação através de seu mestre. Ele depende de clareza e objetividade durante este caminho, assim como adaptações das aulas expostas. Esse usuário possui dificuldades de leitura e obtenção de informações visuais, além disso, enfrenta problemas emocionais condicionados pela sua deficiência. É preciso ter em mente que outros sentidos serão usados por esse indivíduo já que teoricamente, somente sua visão é prejudicada.

Uma entrevista realizada com uma portadora de *Stargardt*, ajudou a definir que o universo digital para ampliação e obtenção de informação é um facilitador ao letramento, tanto por meio visual quanto por gravação de voz.

Entende-se então, que o portador de *Stargardt* tem sua visão central prejudicada pela doença degenerativa. Em sala de aula, é importante ressaltar a relevância de textos ampliados e aulas orais para melhor absorção de conteúdo. Foi estabelecida uma linha do tempo baseada nos relatos obtidos pela entrevistada para uma melhor absorção e entendimento da questão, como mostra a seguir:

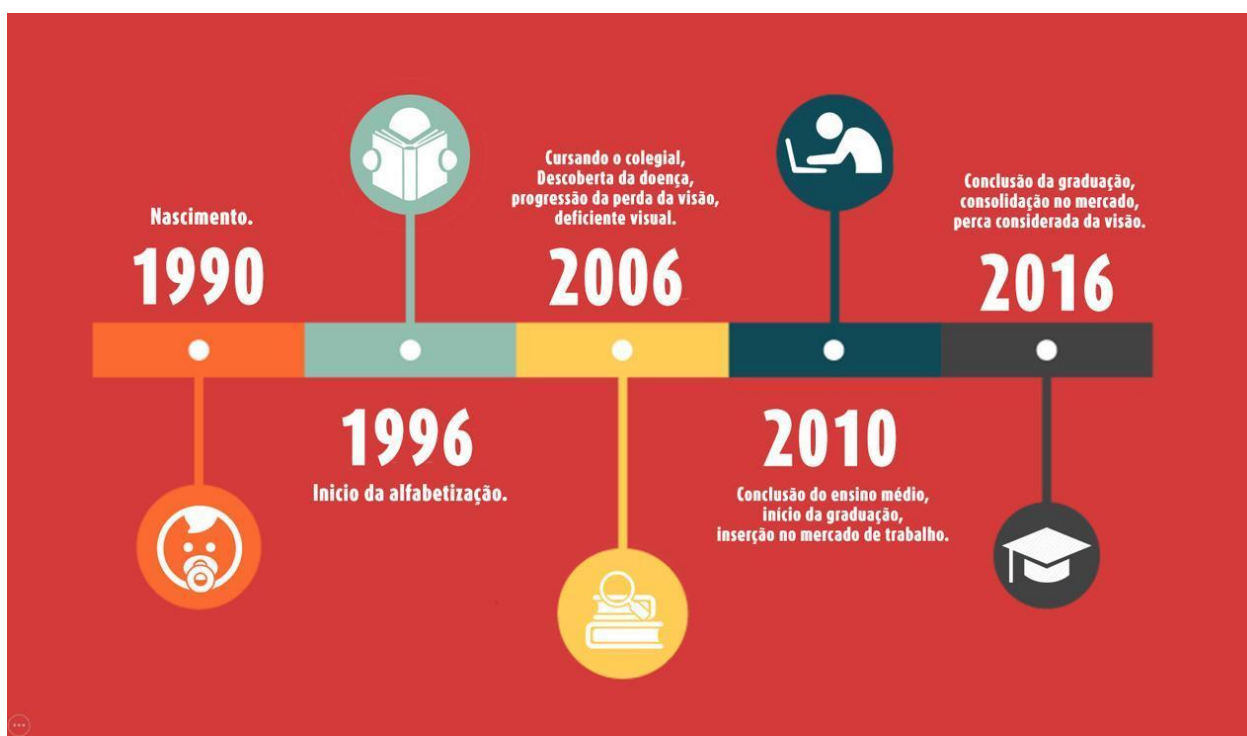


Figura 24: Linha do tempo de uma das entrevistadas

Para finalizar a etapa de análise de usuário, foi anexado o documento entregue para entrada ao comitê de ética do Unifoa para a realização de entrevista e registro de informações com outros possíveis usuários do projeto desenvolvido. Estas pessoas contribuíram com informações, opiniões e experiências para o desenvolvimento deste objeto.

6.2. Análise Estrutural

Foi realizado uma análise estrutural com um produto eletrônico a fim de conhecer melhor suas características e levantar se o desenvolvimento de componentes eletrônicos ao projeto é viável e de contribuição significativa.

6.2.1 Lupa eletrônica Digital



Figura 25: Visão frontal da Lupa eletrônica

Esta Lupa eletrônica é um produto desenvolvido especificamente para pessoas com baixa visão e idosos. Trata-se de um objeto eletrônico portátil que tem como diferencial um sistema de comando de voz para acionar suas principais funções e uma alça para o punho que possibilita o uso de forma segura em movimento. Tem como principal objetivo facilitar a realização de tarefas diárias como gravação de imagens, ouvir músicas, ler bulas de remédios, manuais, documentos, livros, revistas, jornais, contas, códigos de barras, esquemas, diagramas, assinar documentos entre outras aplicações.



Figura 26: Leitura de embalagem com a Lupa eletrônica

O objeto dispõe de 4 pés de apoio com uma tela de LCD de 5,0 polegadas, zoom da área de visão de 4 até 32 vezes, alto contraste e brilho ajustável, sistema de marcação para leitura e bateria com duração de aproximadamente 4 horas de uso contínuo. Vem acompanhado de um cabo que pode ser ligado diretamente em TV's ou monitores com entrada de vídeo RCA. Para uso com computadores e notebooks é necessário o uso de um adaptador USB que é vendido separadamente. Agora analisamos seus componentes.

Sua tela é de material LCD em alta definição, com resolução de 800x600 pixels e sistema de cores. Possui zoom de até 32 vezes escalonável ao infinito. Possui forma de exibição em 15 modos de leitura padrão ou 07 modos de leitura no modo fácil a ser selecionado, que incluem modo colorido, modo negativo, modo monocromático, fundo branco com texto em preto, fundo preto com texto em branco, fundo branco com texto em azul, fundo azul com texto em branco, fundo preto com texto em amarelo, fundo amarelo com texto em preto, fundo azul com texto em amarelo, fundo amarelo com texto em azul, fundo branco com texto em verde, fundo verde com texto em branco, fundo branco com texto laranja e fundo laranja com texto em branco.



Figura 27: Parte inferior e tela do produto

Sua câmera possui foco automático (Auto Focus) com 60 FPS sem produção de sombras ou fantasmas. A resolução de sua câmera dupla é de 1.2 Megapixel (Foco distante) e 0,3 Megapixel (Próximo a lente). Função com preenchimento de luz e com regulagem de intensidade de luz, controle de brilho, modo de congelamento, suporta armazenamento de imagem, vídeo e som e modo cortina eletrônica (Horizontal e Vertical). Possui também a Função de lanterna.

Suas entradas e saídas são com Suporte de TV/AV 1080i x 60 HDMI, compatível com TV's com sistema de imagem PAL/NTSC analógicas via cabo adaptador que acompanha o produto é compatível com Monitores ou TV's digitais com entrada RCA. A Bateria de lítio 2500 mAh é recarregável e de alta capacidade com aproximadamente 4,0 horas de uso contínuo. Possui um Indicador de nível de Bateria no visor e função auto shut-off, o que aumenta a duração da bateria. A Iluminação auxiliar por LED (função lanterna. Conta ainda com Modo de voz para determinadas funções (Voz sintetizada feminina em inglês) e entrada para Adaptador USB para Notebook ou PC. O seu carregador é padrão USB.

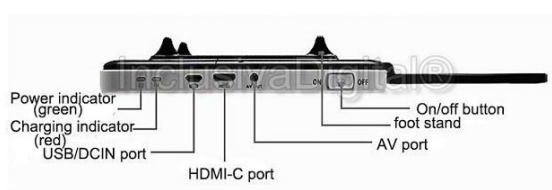


Figura 28: Entradas e saídas do produto

O produto possui as medidas Tamanho (L x A x P) 8,4 Cm x 3,0 Cm x 15 Cm e um peso de aproximadamente 245 gramas.

6.3. Análise de Materiais

A seguir, foram analisados três materiais com potenciais chances de aplicação ao projeto, sendo eles: Vidro, Madeira e Fibra de Carbono. Os critérios para análise foram: durabilidade, leveza, aplicação e custo.

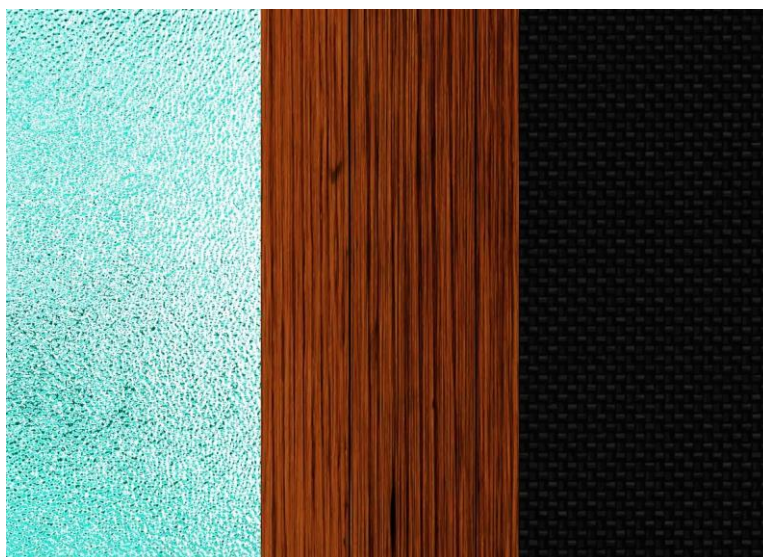


Figura 29: Respectivos materiais analisados: Vidro, Madeira e Fibra de Carbono

6.3.1 Vidro

O Vidro mostrou-se um material de potencial valor econômico, onde uma vez comparado a fibra de carbono, é significativamente mais barato para se obter e produzir. Em relação a madeira, é consideravelmente mais maleável, o que proporciona uma gama maior de possibilidades, formatos e padrões estéticos diferenciados. Por fim, outro ponto positivo é seu resultado final ao qual é capaz de proporcionar beleza, modernidade e adaptação a ambientes variados e exigências diversificadas.

Porém, nesta análise aparentou ser o material com maior número de pontos negativos. Entre eles, a fragilidade encontrada neste material e os custos extras com cuidados para transporte. A segurança não é satisfatória por ser um material frágil e de extremo cuidado de manuseio, oferece riscos durante sua utilização, transporte e

armazenagem. Outro fator negativo, é a limitação proporcionada a conceitos de mobilidade e objetos retráteis, sendo este, portanto um material de flexibilidade e aplicação questionável.

Por fim, poderá ser utilizado em peças e compartimentos específicos, agregando valores estéticos ao projeto.

6.3.2 Madeira

Possui grande valor estético, ao qual agrega sofisticação e classe a objetos e produtos desenvolvimentos. De aplicações variadas, pode servir tanto para uma estrutura completa quanto para acabamentos e pequenas aplicações. Existem ainda, grandes projetos de mobiliários feitos por este material ao qual podem servir com grande inspiração a esta pesquisa. É encontrado e comercializado em larga escala no nosso país, tornando sua produção consideravelmente mais fácil e barata que a fibra de carbono.

Seus pontos negativos passam por fatores como peso, durabilidade e custo. É o material mais pesados entre todos os outros pesquisados, fato ao qual caminha na contramão com alguns conceitos de leveza e retráteis. Essa característica é passiva de aprimoramento, tornando o produto relativamente leve, porém, a qualidade da madeira é um influenciador deste processo, agindo diretamente na durabilidade e qualidade final do projeto apresentado.

O custo, no entanto, é uma variável. Existe no mercado uma extensa lista de madeiras disponíveis ao qual torna o preço final maleável.

6.3.3 Fibra de Carbono

A fibra de carbono mostrou-se um material de extrema eficácia, durabilidade e flexibilidade para a utilização no projeto. Por ser um material leve, atende várias exigências e dá maior possibilidade de mobilidade. É um composto amplamente utilizado na indústria automotiva e em aviões de grande porte, tendo assim, resultados satisfatórios comprovados.

Possui a mesma resistência encontrada na maioria dos metais, com o diferencial de sofrer danos mínimos aos efeitos do tempo, como ferrugem e agentes químicos danosos. Essas características tornam os projetos fabricados com esta fibra consideravelmente duráveis e resistentes. Outro ponto forte em sua composição é a leveza ao qual comparada com a madeira, diminui significativamente o seu peso final, tornando-o assim, o material mais leve pesquisado neste projeto.

O único ponto negativo encontrado com relação a sua aplicação a este projeto, é o custo. Ainda é um material de difícil produção, gerando assim um valor elevado em relação aos outros materiais pesquisados.

6.4. Análise de Mobiliários

6.4.1 Mesa

Das opções pesquisadas, mesas são soluções comuns e de resultados impactantes em ambientes e cenários específicos. É fácil encontrar grandes projetos com resultados satisfatórios em diferentes locais que possam servir como referência ao desenvolvimento deste projeto. Seja para soluções internas ou externas, uma mesa detém de qualidades significativas ao qual agregam valor estético e funcional em atividades corriqueiras ao nosso dia a dia.

Em casos de mobiliários retrateis, este material é capaz de adotar multi funções e suprir demandas específicas para situações especiais. Sendo de fácil adaptação a grande maioria de espaços, a aplicação deste objeto pode ser intuitiva já que sua funcionalidade está inconscientemente enraizada nas diretrizes da palavra apoio.

Além disso, uma mesa devidamente projetada, proporciona conforto estético em composições de ambientes, entregando ao público harmonia visual. A seguir, será analisado uma mesa baseada em conceitos de móvel inteligente.

6.4.1.1 Mesa Inteligente

Esta mesa projetada para ser um móvel inteligente, possui mecanismos e recursos que fazem dela um objeto com múltiplas funções. Seus pés são curtos deixando-a próxima do chão e com possibilidades limitadas para aplicação de assentos. Parcialmente feita de madeira, conta com hastes e apoios de ferro para

utilização da tampa e acesso ao compartimento interno. Sua utilização aparenta ser intuitiva e simples, porém gerando certo esforço e dinâmica para que a elevação seja bem-sucedida.



Figura 30: Mesa Inteligente

Uma vez suspensa, sua superfície ganha altura e a utilização de cadeiras ganha força onde neste ponto, se assemelha a uma mesa de jantar. Seu corpo é quase na totalidade feito de madeira, o que esteticamente proporciona harmonia e conforto visual.

A multifuncionalidade parte do conceito em ser uma mesa de centro e uma mesa de jantar. Seus pés curtos, indicam a utilização em ambientes variados onde a cada função desejada, se adapta a ambientes internos e externos.

Os pontos negativos deste projeto, é que suas engrenagens internas ficam expostas quando está suspensa o que esteticamente gera dúvidas e pode não agradar. Outro fator é suas hastes aparentarem ser de ferro, um material que sofre grande intervenção do tempo podendo apresentar a logo prazo, desgastes como ferrugem e falhas funcionais.

7. SÍNTESE

Após o levantamento e análise de dados, as informações sintetizadas forneceram opções de elementos e situações a serem levados em consideração no decorrer da próxima fase de projeto. Foi constatada no portador da doença de *Stargardt*, ausência de visão central, dificuldades em distinguir cores, formas, reconhecer pessoas, ler rótulos de embalagens, assistir vídeos legendados, enxergar letreiros e informações visuais urbanas, assim como, a falta de recursos não tecnológicos e pouco estudo de soluções em âmbito pedagógico, proporcionando um despreparo educacional por parte das instituições e profissionais para lidarem com esses deficientes. A falta de informação sobre o assunto gera desconforto e despreparo a todos os envolvidos com essa deficiência.

Existem ainda fatores sociais a serem observados como a inclusão e interação dessas pessoas a processos e experiências semelhantes a outros alunos, como a realização de provas e atividades na mesma sala de aula com materiais igualitários. Ao observar esta condição, um objeto tecnológico que funcione por meio de *softwares*, além de custo elevado, ainda é um obstáculo longe de ser solucionado por empresas que não enxergam uma possibilidade econômica neste assunto. Projetos de móveis inteligentes, servirá como inspiração para buscar a solução a ser desenvolvida.

Além disso, pessoas com essa doença já utilizam o computador. A entrevistada neste projeto, utiliza um notebook de 15 polegadas com softwares adaptados para suas necessidades. Nele, ela encontra recursos a qual permite ouvir, ampliar e aplicar contraste na maioria dos arquivos de textos e páginas na *web*. Sendo assim, é sua principal ferramenta para trabalhar e acessar dados no seu dia-a-dia.

Portanto, foi definido que o projeto primordialmente consistirá no desenvolvimento de um móvel para auxiliar o letramento em sala de aula. A constatação sobre a falta de autonomia e dependência do deficiente para obter informações visuais ao acompanhar as aulas, influenciaram na decisão sobre proporcionar um ambiente de estudo com os recursos adequados para suas necessidades. Estruturalmente com mecanismos táteis intuitivos para a montagem, ela funciona como uma mesa retrátil onde, ao desmontar, vira uma maleta de mão.

Projetada em três conceitos bases: Praticidade, Mobilidade e Autonomia, o objetivo é fazer com que seu usuário a use sem restrição de ambiente. Com o computador de uso pessoal integrado a mesa, ela funcionará como um suporte para a utilização do mesmo uma vez que este funciona como uma lupa, ao qual permite ampliar informações visuais para facilitar a leitura de textos e imagens em sala de aula sem que o usuário precise levantar ou aproximar folhas e outros materiais de seu rosto. Uma vez desmontada, seu transporte é prático proporcionando autonomia e independência ao usuário.

O design do objeto foi um dos principais obstáculos a ser solucionado. Pensado para ser funcional, móveis similares disponíveis no mercado em sua maioria, são brutos e desconfortáveis a longos tempos de uso revelando falhas estéticas e ergonômicas, como constatado no levantamento de dados. O usuário deverá sentir conforto físico e estético ao utilizar este objeto.

8. IDEAÇÃO

Esta etapa consistiu na elaboração de alternativas e soluções para as necessidades apresentadas pelos portadores da Doença de *Stargardt*. Todas as alternativas foram baseadas nos dados obtidos anteriormente, durante a fase de análise.

Munari (1981) aponta que o conhecimento sobre o problema é a chave para a resposta do mesmo. Ele afirma que, o problema por si já possui todos os elementos para sua resposta sendo necessário, portanto, conhecê-lo e utilizá-lo no processo de busca por uma solução.

Como este projeto é direcionado a deficientes visuais com baixa visão, que estão em processo de graduação, fez-se necessário análises de formatos, padrões e formas, que combinadas geraram as alternativas.

8.1. Conceito

O conceito deste móvel começou a se moldar no conhecimento obtido sobre a problemática estabelecida no ambiente vivenciado pelos deficientes em questão. Conforme apresentado na síntese, os pilares que serviram como inspiração para a solução são: Praticidade, Mobilidade e Autonomia.

A praticidade é a chave para uma boa experiência do usuário com este objeto, onde com a facilidade necessária, montar e desmontar se torna uma atividade secundária otimizando tempo e minimizando o esforço. São necessários poucos mecanismos e movimentos para a mala virar mesa, e a mesa virar mala. O seu compartimento central onde localiza-se o computador pessoal, é simples, compacto e de uso restrito. Possui uma tampa a qual abre e revela o que está contido em seu espaço.

A mobilidade complementa o conceito de praticidade. Está enraizada no objetivo de ser um objeto retrátil e de fácil locomoção, capaz de ser transportado por ambientes diversos. Problemas como realização de provas em ambientes especiais e localização específica na sala de aula, não serão empecilhos uma vez que, rodas e sistemas para transporte podem ser incorporados ao projeto.

Por ser um móvel inteligente, adaptado, retrátil, de fácil locomoção e com compartimento para o computador pessoal do usuário, são esses os fatores que geram o conceito de autonomia ao projeto. A independência para a realização das atividades em sala de aula é o principal foco do motivo para a elaboração de uma solução para este caso.

Com isso, após o conceito estabelecido e definido de forma clara, foram então analisados formatos, mecanismos, e padrões ao qual iniciaram a geração de alternativas preliminares a seguir:

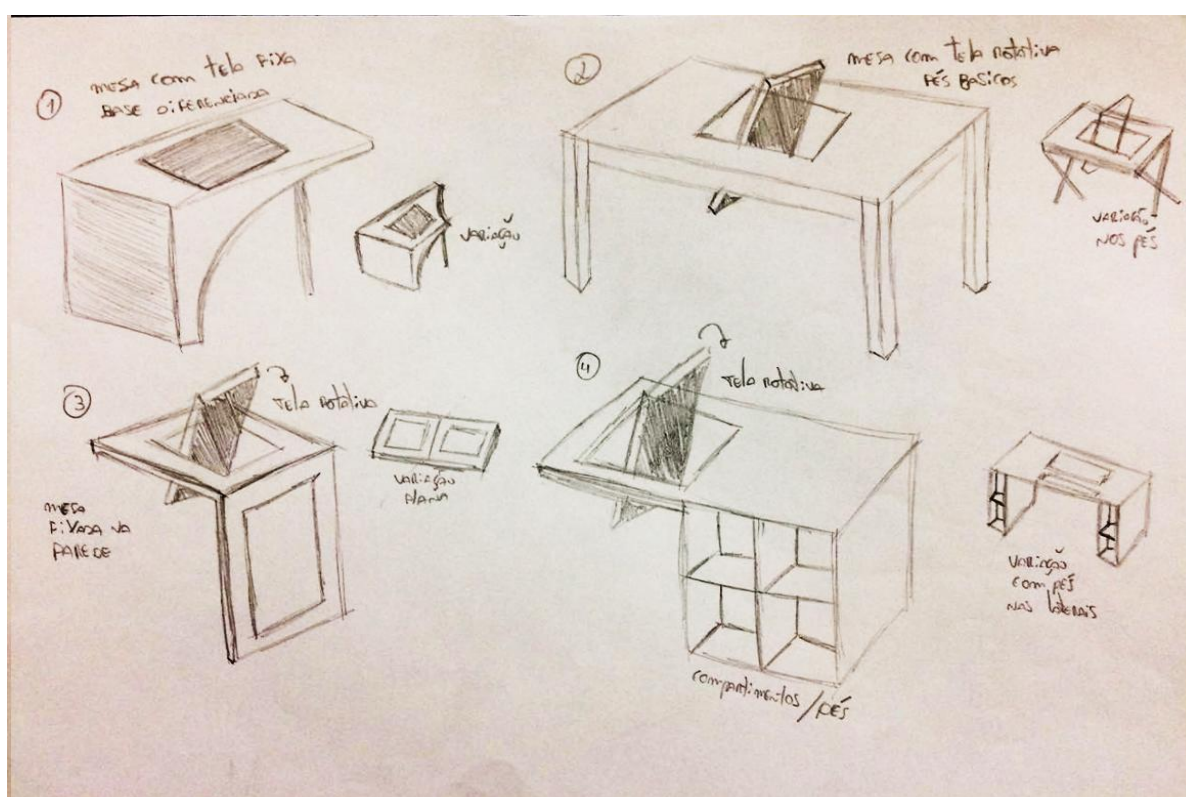


Figura 31: Esboço ideias iniciais

8.1.1 Painel Semântico

Foi desenvolvido um painel semântico com imagens selecionadas baseadas nas informações obtidas anteriormente. A fim de compor um quadro interpretativo, foi colocado imagens com representações da visão deste usuário, cores e contrastes que o usuário possui maior facilidade para enxergar, ferramentas e recursos tecnológicos utilizados para leitura e trabalho, além lazer e atividades exercidas pelos entrevistados.



Figura 32: Painel Semântico

8.2. Geração de Alternativas

Esta etapa refere-se a escolha das alternativas práticas e funcionais do produto, onde foram estabelecidas funções, formas e usabilidades diferentes. Uma variedade de opções foi gerada e a alternativa final foi determinada por meio de uma matriz de avaliação.

8.2.1 Definição do Objeto

Com base no conceito apresentado, as alternativas geradas nesta fase são inspiradas em móveis inteligentes de fácil operação, com valor estético e funções operacionais.

8.2.1.1 Alternativas 1

Essas alternativas foram desenvolvidas a fim de explorar as possibilidades de locomoção e formato do objeto. Foram esboçados designs arredondados, com pés invertidos, com apenas dois pés, com superfície móvel e diferentes tamanho de compartimentos central para armazenamento do computador. Neste momento, a ideia era de que a tela do computador possuísse flexibilidade para girar na superfície da mesa, de modo que sua tela poderia ficar para cima, inclinada a 45 graus ou

totalmente voltada para baixo. O tamanho da superfície plana da mesa também foi pensado, assim como laterais arredondadas. Uma versão em formato de maleta também foi cogitada de modo que a mesma fosse fixa a uma parede.

Todas as opções foram esboçadas para possuir leveza, porém, a flexibilidade não foi abordada nestes desenhos:

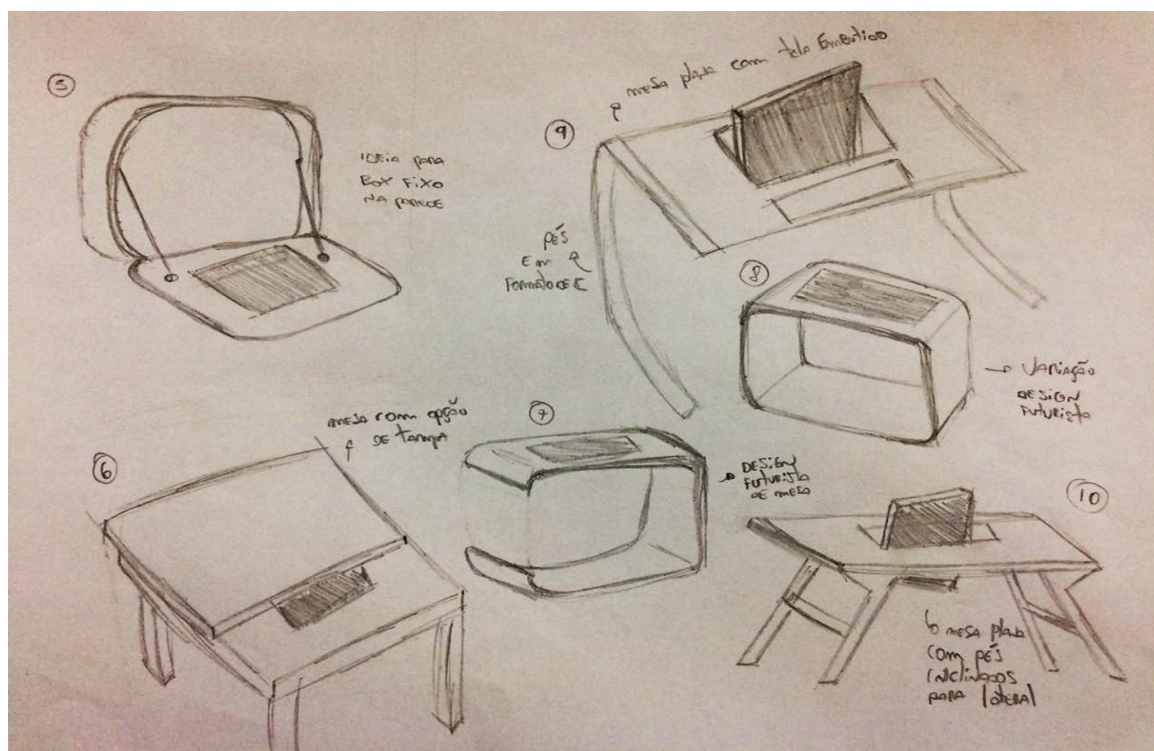


Figura 33: Alternativas 1

8.2.1.2 Alternativas 2

Nesta etapa, foi gerada o segundo conjunto de alternativas para o desenvolvimento da mesa adaptada. Aqui o foco dos desenhos produzidos, era encontrar uma forma alternativa para a movimentação, localização e utilização do computador acoplado ao móvel. A posição central e o espaço de compartimento deram lugar a possíveis presilhas laterais. O movimento vertical da tela, surgiu como possibilidade ao objetivo principal. Porém, esta característica limita a aparência da mesa onde, uma vez acoplada a lateral, o formato e o layout do objeto ficam restritos.

Por não possuir o espaço para armazenar o aparelho eletrônico, a tela possuiria movimentação de 60 graus em relação ao seu ponto de origem. O objetivo deste movimento é fornecer ao seu usuário, visão frontal ao que está sendo projetado sem que

este perca o foco no educador ou pessoas a sua frente. Este recurso seria feito com dois mecanismos simples, um para subir e descer o monitor, outro para virar para esquerda e direita. Vale ressaltar, que todas as alternativas foram pensadas para computadores *all in one* e *notebooks*, em virtude da mobilidade.

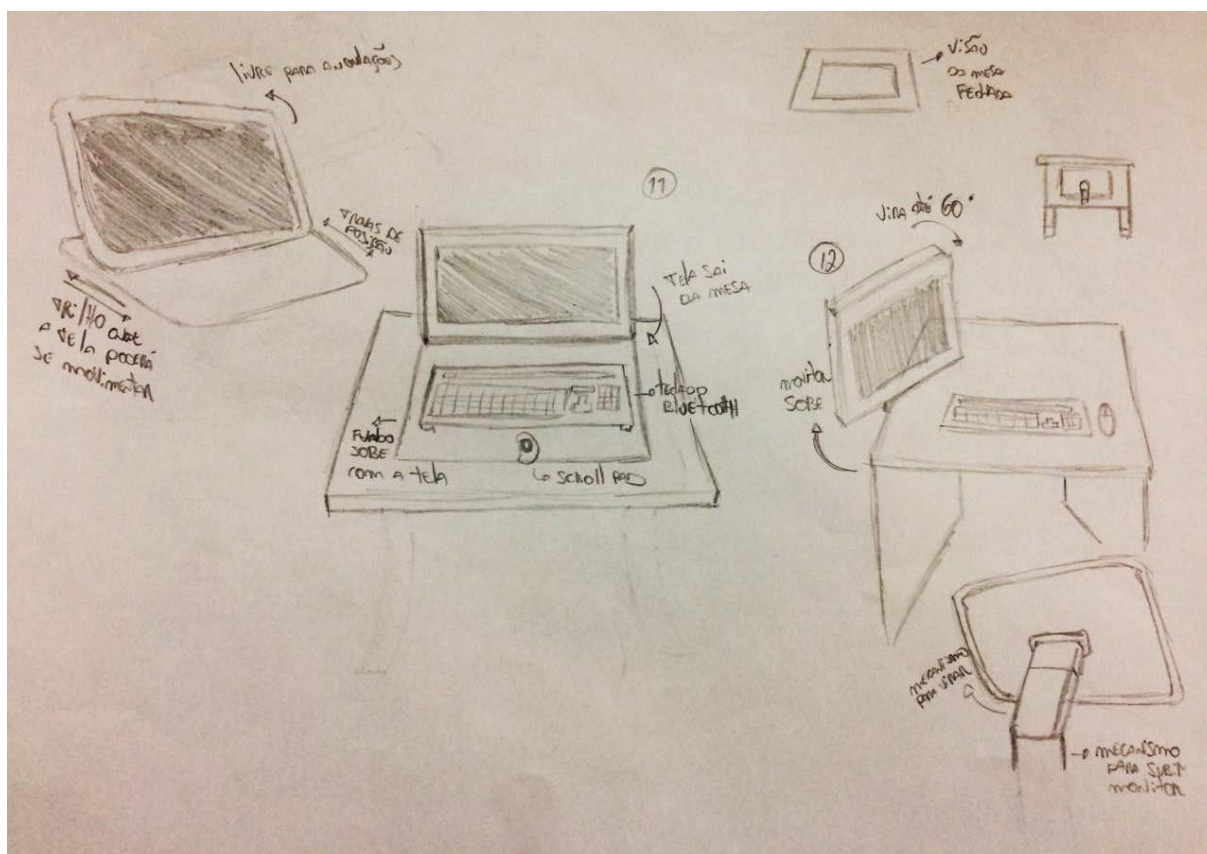


Figura 34: Alternativas 2

8.2.1.3 Alternativas 3

Na última sessão de geração de alternativas, o conceito de mobilidade foi incorporado ao desenvolvimento. Variações de pés foram testadas para encontrar uma forma de montar e desmontar com facilidade o objeto. A superfície da mesa, juntamente com o espaço de armazenamento central foram pensados com maior afinco. A movimentação vertical para a tampa, também entrou na pauta onde uma vez, o tamanho para abertura e o local de encaixe são importantes para um aproveitamento do espaço superficial da mesa. O fundo do compartimento, poderia subir e por pressão fixar em posições específicas, deixando a superfície totalmente plana.

Compactados para ser leve e estreito, todas alternativas correm pelo conceito de móvel retrátil. Bordas arredondadas também podem ser uma solução relativa à segurança, com materiais não cortantes e sistemas de fácil utilização, assim como a inclinação a 180 graus da tela para frente e para trás. Um sistema de trilho cuida da movimentação da tela e suas variações de posições e o espaço central armazena todos os componentes depois do uso.

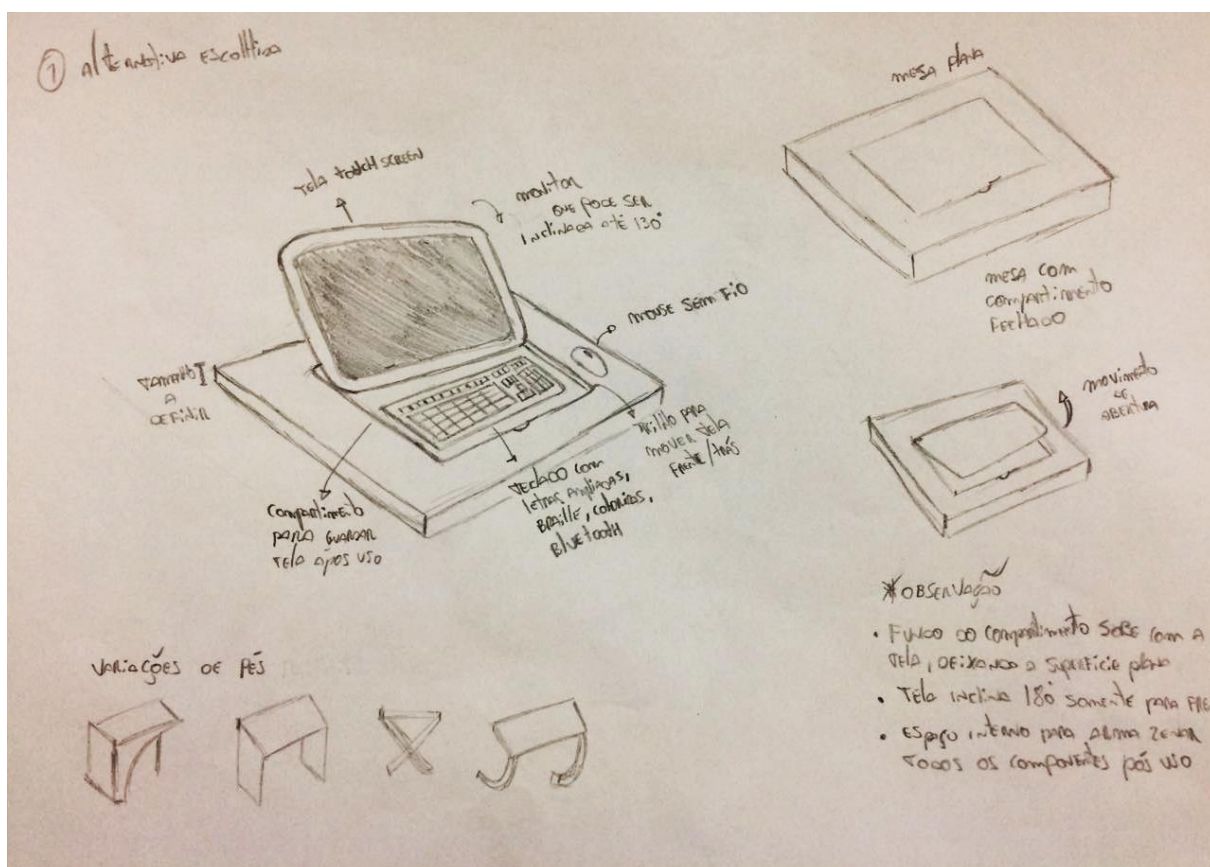


Figura 35: Alternativas 3

Por fim, os mecanismos disponíveis para usabilidade do usuário devem possuir informações táteis e de fácil acesso. A sua montagem deve otimizar o tempo, tornando o esforço mínimo e este processo facilitado.

8.2.1.4 Matriz de Avaliação

Após a geração de alternativas inerentes ao projeto e o esboço de possíveis soluções, buscou-se fazer uma avaliação de suas características a fim de ponderar os itens essenciais à solução final. Foi desenvolvida uma matriz de avaliação com os

pontos bases do conceito estabelecido, aliados a itens primordiais como conforto e segurança. Essa matriz estrutural foi desenvolvida com base na proposta de Baxter (2005), para a seleção da alternativa apropriada.

O autor sugere que cada critério de avaliação tenha um peso diferenciado, de acordo com sua relevância ao projeto. Neste projeto específico, este peso variou entre 1 a 10. O autor ainda se refere à estrutura da matriz, onde as alternativas devem ficar nas colunas e os itens que serão avaliados nas linhas.

Com isso, após os dados levantados e o conceito sugerido anteriormente, os itens à critérios de avaliação desta etapa, foram respectivamente: funcionalidade, praticidade, mobilidade, segurança, conforto e estética. O peso para cada uma dessas características varia de acordo com o objetivo e a relevância ao projeto. Para as notas, os valores avaliativos entre 1 a 10 foram definidos como o mínimo e o máximo.

ITENS AVALIADOS		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
DESCRIÇÃO	PESO (1/10)	NOTA (1/10)	RESULTADO	NOTA (1/10)	RESULTADO	NOTA (1/10)	RESULTADO
FUNCIONALIDADE	9	8	72	9	81	9	81
PRATICIDADE	8	7	56	8	64	8	64
MOBILIDADE	8	6	48	3	24	9	72
SEGURANÇA	6	6	36	6	36	8	48
CONFORTO	5	7	35	4	20	5	25
ESTÉTICA	6	8	48	4	24	6	36
RESULTADO		295		249		326	

Figura 36: Matriz de avaliação

Portanto, a alternativa escolhida foi a terceira. Um conjunto de opções que detém das melhores qualidades funcionais ao qual prometem suprir com maior eficácia aos requisitos do objeto a ser projetado. É importante ressaltar que na fase a seguir, foram desenvolvidas novas alternativas para chegar a um resultado final satisfatório de acordo com a proposta apresentada.

8.2.2 Design do Objeto

O desenvolvimento de outras alternativas fez-se necessário para a obtenção de melhores soluções aos pés da mesa. Uma vez definido o recurso retrátil, era preciso estabelecer seu layout completo e possíveis mecanismos para só então, seguir adiante com a solução final.

As alternativas finais, sucedem o resultado obtido na avaliação da matriz anterior, onde, possibilitou-se formas variadas de composição de elementos. A partir de então, obteve-se uma solução final satisfatória.

8.2.2.1 Alternativas A

Neste momento do projeto, foi levantada a primeira alternativa para os pés. Em formatos de X, derivam de um conceito de montagem sanfonada, onde os mesmos são retraídos para dentro com uma simples pressão no mecanismo. A mala precisa comportar os pés e o *notebook* do usuário, portanto, seu espaço interno precisa ser otimizado para atender as exigências do projeto.

O *Design* da superfície da mesa, segue o mesmo padrão estabelecido no resultado da matriz anterior. O diferencial nesta etapa, é a posição do compartimento de armazenamento interno, agora construído verticalmente. Esta observação deve-se ao fato de que quando aberta, a mala posicione o computador de frente para seu usuário.

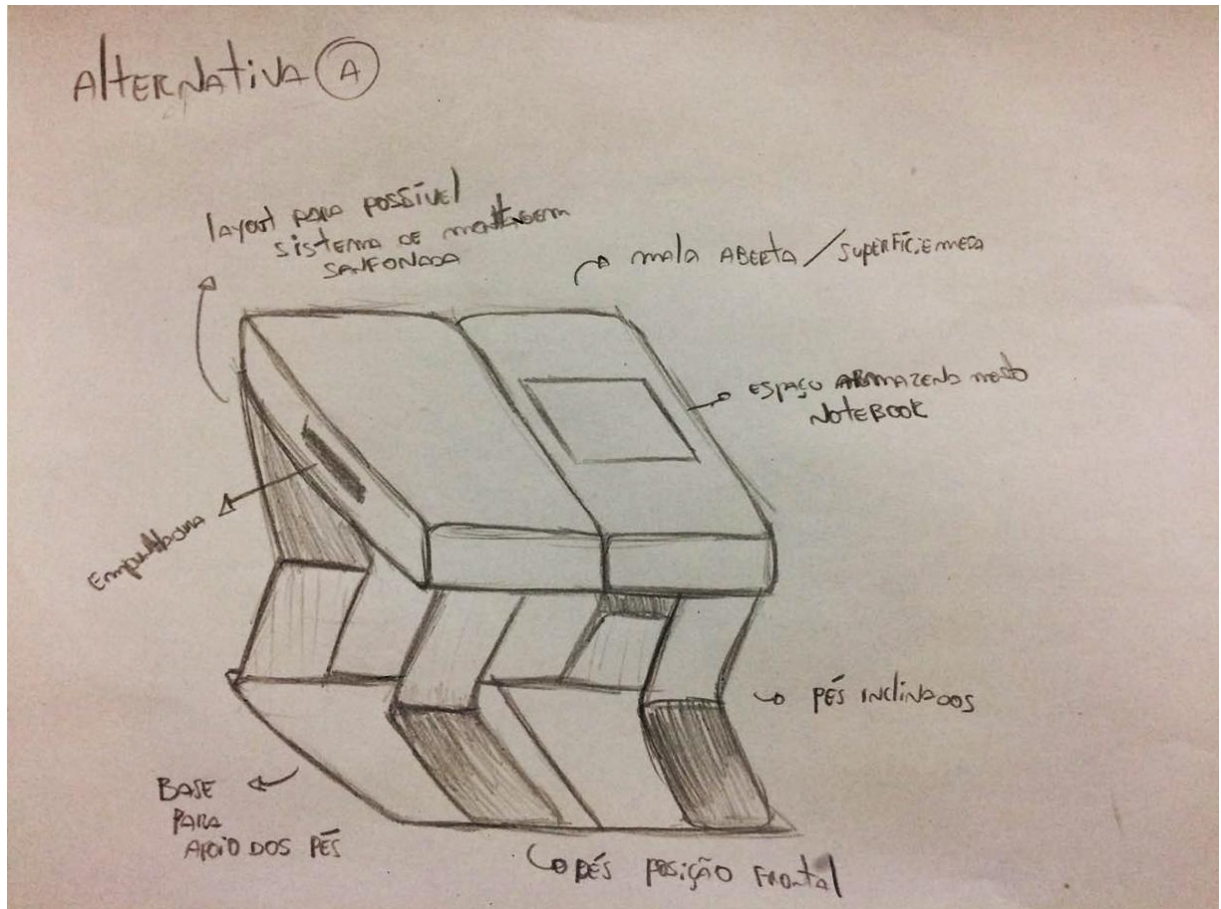


Figura 37: Alternativa A

8.2.2.2 Alternativas B

Possui *layout* parecido com a alternativa anterior, porém com os pés posicionados na lateral da mesa. Esta posição libera espaço frontal para o usuário posicionar suas pernas de forma mais confortável e ergonômica durante a utilização. Possui também, o sistema de sanfona para montar e desmontar seus pés em formato de X. Por estarem na lateral, esses pés entram diagonalmente no interior da mesa, querendo um espaço interno maior para serem armazenados.

A praticidade de sua utilização é o foco desta variação de pés com este formato. Sua mobilidade agarra-se inteiramente no conceito de maleta, não possuindo rodinhas ou variação simples de transporte do objeto. Por isso, sua montagem é extremamente simples e rápida para que ao quando necessário, a pessoa desmonta e monta o projeto no lugar desejado de forma fácil.

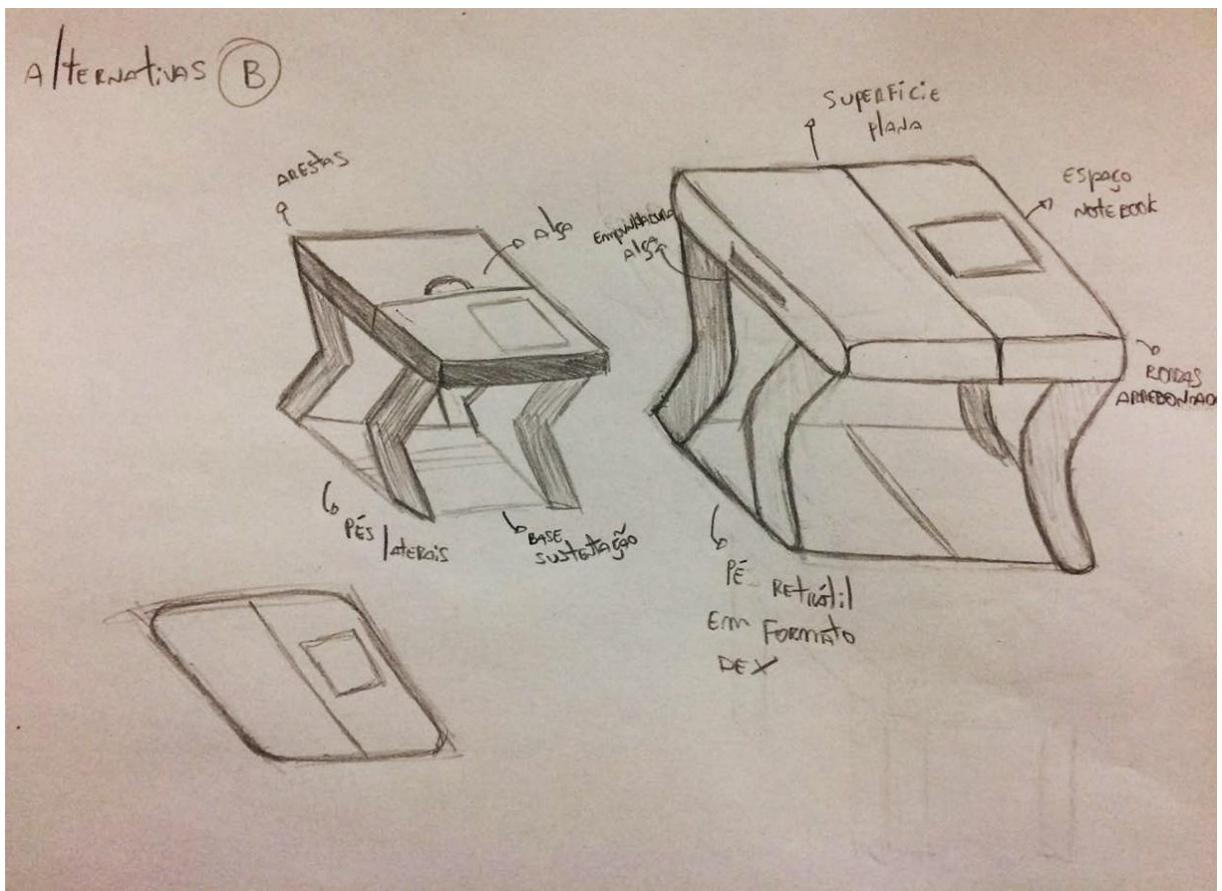


Figura 38: Alternativas B

8.2.2.3 Alternativas C

Nesta última geração foi pensada uma opção mais simples para a disposição e construção do projeto. Os pés possuem formatos convencionais e são posicionados de forma frontal, como uma mesa comum. Esta forma permite que os mesmos retraiam após o uso e encaixem dentro de seu espaço interno. Nesta configuração, o usuário monta e desmonta a mesa de forma simplificada, porém, realizando esforço moderado, uma vez que seu mecanismo passa a ser manual.

Esta alternativa requer cuidados especiais com materiais e formatos, para que este não ofereça riscos ou atrapalhe a interação da mesa com o deficiente.

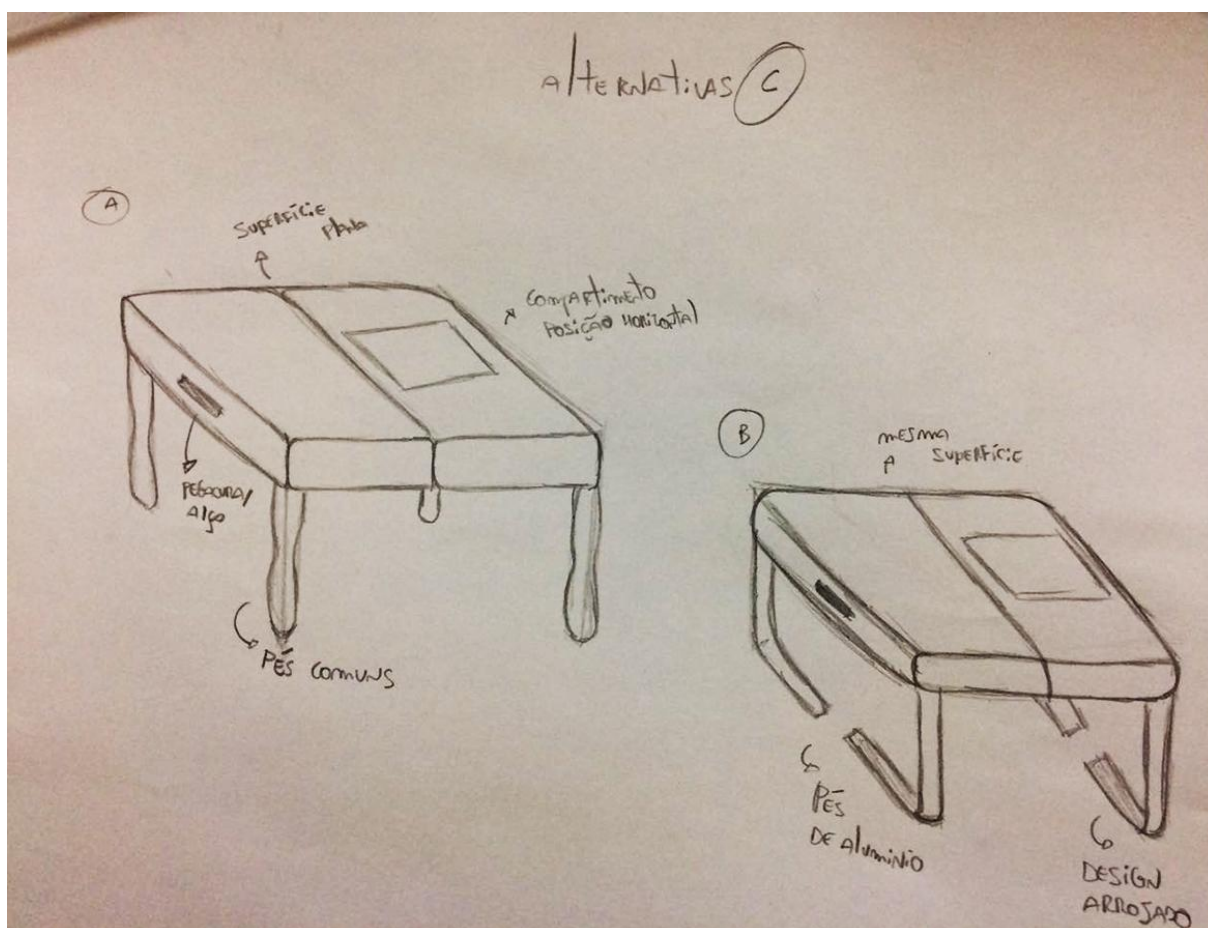


Figura 39: Alternativas C

8.2.2.4 Matriz de Avaliação 2

Para a seleção final da melhor alternativa desenvolvida, foi criada outra matriz de avaliação, com base nos mesmos parâmetros definidos e avaliados anteriormente.

O peso para as notas estabelecidas continua variando de 1 a 10. Das três variáveis geradas, a alternativa B obteve melhor pontuação nas características ponderadas ao projeto.

ITENS AVALIADOS		ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C	
DESCRIÇÃO	PESO (1/10)	NOTA (1/10)	RESULTADO	NOTA (1/10)	RESULTADO	NOTA (1/10)	RESULTADO
FUNCIONALIDADE	9	9	81	9	81	8	72
PRATICIDADE	8	9	72	9	72	4	32
MOBILIDADE	8	8	64	7	56	7	56
SEGURANÇA	6	7	42	7	42	6	36
CONFORTO	5	7	35	9	45	8	45
ESTÉTICA	6	6	36	8	48	7	42
RESULTADO		330		344		283	

Figura 40: Matriz de avaliação 2

Por tanto, após os resultados obtidos, a variação escolhida é a B. A seguir, esta alternativa será desenvolvida e projetada, lembrando que se necessário, a mesma é passiva de implementações e pequenas alterações de forma que se adeque melhor ao usuário.

9. DESENVOLVIMENTO

9.1. Solução

Com base na alternativa selecionada, observa-se que a solução estabelecida apresenta um *Design* simples, intuitivo e objetivo de forma a facilitar a usabilidade. Suas bordas arredondadas oferecem maior segurança nas extremidades e seus pés tornam prático seu sistema de montagem. Outro fator definido, é o transporte facilitado deste produto a ambientes diversificados, com foco na sala de aula.

Sua superfície aberta, funciona como uma mesa comum. No lado direito, está localizado um espaço de armazenamento para *notebook* de até 15 polegadas, ao qual abre e fecha por pressão. Essa tampa, possui um leve desnível no centro permitindo ao usuário encaixar o dedo, levantar ou abaixar a tampa. Todas as arestas são levemente arredondadas, precavendo problemas e lesões com quinas ou superfícies pontiagudas.

Em cada lateral, há um espaço para empunhar a maleta e transportá-la como uma mala de mão. Essa artifício, funciona como um gatilho através de um mecanismo de trava. Esse recurso é responsável por travar e soltar os pés da mesa. Na prática, basta o usuário apertar as empunhaduras fazendo-as liberar os pés, então a haste de ferro que os sustentam percorre o trilho até o desnível na outra extremidade. Basta soltar a empunhadura e o gatilho trava os pés nesta posição.

Na totalidade são quatro pés, os quais são direcionados para dentro dando lateralmente o aspecto de X. A base da mesa é responsável por unir e fornecer apoio a todos os pés, atuando também estruturalmente na montagem, auxiliando-os a desenvolver o movimento correto. Este recurso é a chave do mecanismo sanfonado adotado, onde todos os pés entram na diagonal, são dobrados e armazenados no espaço interno. Ao todo, 11 articulações são responsáveis por dobrar os pés e base da mesa.

O material escolhido para a confecção deste projeto é a fibra de carbono. A exigência em ser um produto de fácil transporte, fez com que soluções leves ganhasse destaque, a fim de minimizar a fadiga e o desconforto ao usuário quando estiver carregando sua maleta. Este composto atua neste projeto como um material de extrema durabilidade, provocando uma longa vida útil e tornando-o resistente a danos

e efeitos do tempo, apresentando pouquíssimos níveis de desgaste. Seu acabamento escuro e com textura dá ao produto um aspecto modernista e elegante.

Como objeto auxiliar, sua função prática é fornecer apoio ao deficiente visual proporcionando um ambiente de estudo adequado e facilitando o uso com movimentos simples e recursos próprios. Este fato, permite este móvel ser utilizado com simplicidade.

A função estética que este produto exerce, faz com que ele seja mais do que uma peça de Design, embutindo em si conceito e dissociação à uma ferramenta específica para portadores de necessidades especiais.

A seguir é apresentado um rendering em 3D da solução final:

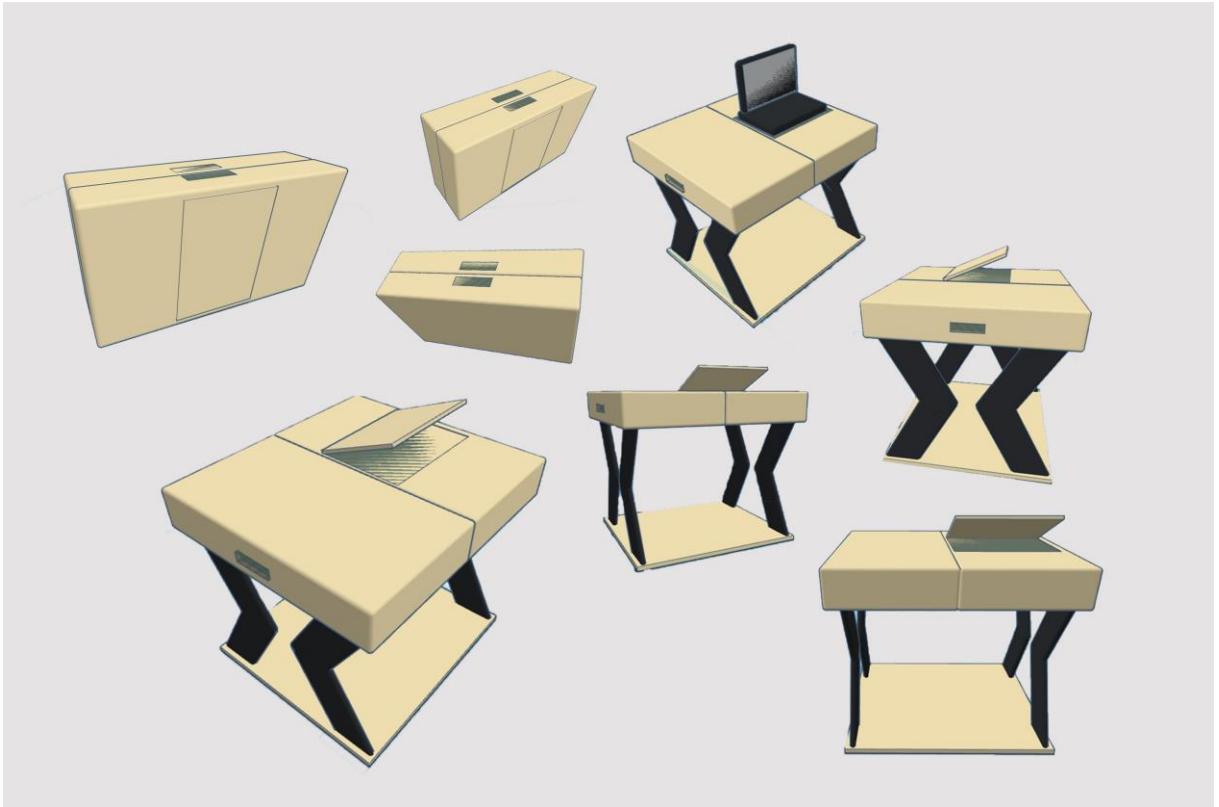


Figura 41: Rendering 3D do projeto

9.2. Utilização e manuseio

A mesa possui um mecanismo próprio e semiautomático para o manuseio. Por se tratar de um móvel retrátil e inteligente, ela varia suas funções maleta e mesa com um sistema sanfonado e engrenagens que passam pelos pés e superfície.

Ao utilizar a mesa pela primeira vez, o usuário a reconhecerá como uma mala. Posicionando as mãos nas empunhaduras laterais, são permitidos o transporte e a montagem para utilização. O movimento de abertura se resume a apertar o gatilho da empunhadura e afastar dos braços separando sua superfície. Neste momento, a base também é esticada e desce levando consigo os pés até seu limite máximo. Ao atingir este ponto, basta soltar as empunhaduras e os pés travam nesta altura.

Na superfície localiza-se o compartimento de armazenamento posicionado frontalmente para o usuário. Seu acesso é permitido com o simples encaixe do dedo na extremidade de sua tampa. Este mecanismo é aberto e fechado por pressão, não possui presilhas ou tranca. Para o *notebook*, é possível fechar a tampa para utilizá-lo em qualquer parte da mesa, assim como é permitido o uso do teclado dentro do compartimento. A tampa se ergue até 90 graus da superfície da mesa.

O intuito da utilização deste móvel, é fornecer o uso integrado da mesa com o *notebook*, proporcionando ao deficiente visual utilizar esta ferramenta em qualquer ambiente e situações específicas. Portanto, suas dimensões e espaços internos foram pensados para esta finalidade.

Por fim, para desmontar o móvel após a utilização, basta segurar novamente as empunhaduras laterais e realizar o movimento inverso da montagem, semelhante ao fechar uma mala. Seus pés e base acompanham esse movimento retraindo e armazenando-se no espaço interno. Neste momento, basta unir as mãos dobrando a mesa e soltar as empunhaduras novamente que a mesa é travada nesta posição.

9.3 Ergonomia e adaptações

Conforme estabelecido anteriormente, este projeto tem como foco o ambiente de sala de aula em uma universidade. O projeto tem como guia as medidas de mulheres adultas, estas apresentadas no levantamento de usuários do projeto além

de basear-se superficialmente em medidas de moveis similares da própria instituição. A alternativa selecionada foi desenvolvida para suprir as necessidades específicas e uso dessas duas mulheres, por isso, possuindo medidas particulares.

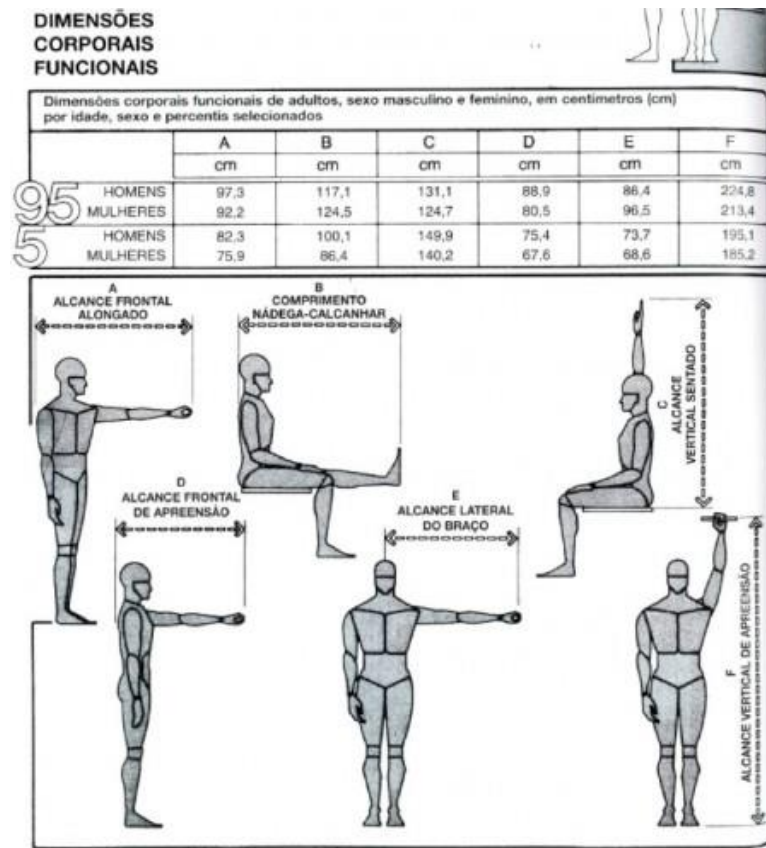


Figura 42: Dimensões Corporais

Fonte: ZORKA,2010

Levando em consideração as medidas funcionais extraídas as dimensões da mesa foram definidas, com base nas medidas fornecidas pelo percentil 95 e 5 da mulher. Com isso, foi estabelecido um guia preciso de tamanhos.

10. DETALHAMENTO TÉCNICO

Após o desenvolvimento e definição dos últimos detalhes inerentes ao produto, iniciou-se a etapa de preparação do desenho final da solução, com o objetivo de construir com dimensões precisas o protótipo do projeto.

10.1. Referência

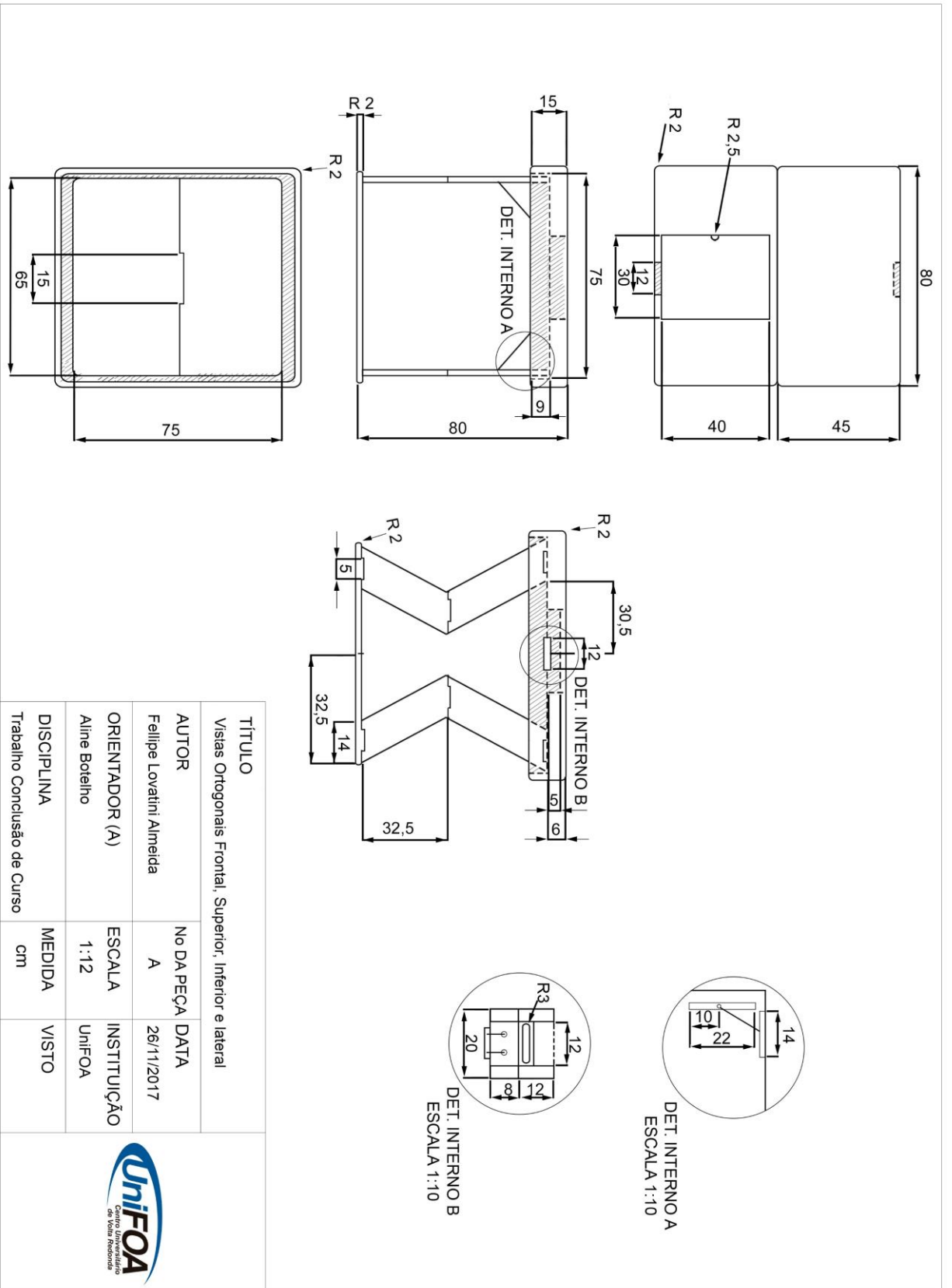
A produção deste móvel baseou-se em mecanismos e dispositivos encontrados em projetos de mobiliários. Mesas inteligentes de variados formatos e funções, serviram como referência para a elaboração do recurso desenvolvido a fim de que, o resultado fosse satisfatório. Frisa-se aqui então, que a solução gerada é um compilado de alternativas para uma melhor solução ao problema apresentado pela pesquisa com adaptações e pequenas inovações referentes a *Design*, sistema de montagem e conceito da peça.

10.2. Material

Conforme descrito no capítulo anterior, o material escolhido é a fibra de carbono. Destaca-se nesse composto o fato de ser leve, resistente, maleável e com alta durabilidade. Devido aos conceitos estabelecidos, este é o material analisado que supriu com maior eficácia os requisitos do projeto. Durante o acabamento referente ao processo produção, será dada ênfase na textura obtida através dessa fibra.

10.3. Desenho Técnico

A seguir é apresentado um modelo técnico para maior compreensão de dimensões do objeto, a fim de que o mesmo possa ser compreendido e reproduzido posteriormente. Nele consta as vistas frontal, lateral, inferior, superior, além de detalhes ampliados gatilho presente na empunhadura e do trilho de cada pé da mesa. As medidas e o desenho são apresentados a seguir:



10.4. Prototipação

Após a definição do *Layout*, medidas e mecanismos pertencentes ao projeto assim como suas particularidades, foi desenvolvido um protótipo em tamanho real de escala 1:1, para maior compreensão e testes preliminares da solução. Neste processo, foi utilizado um material alternativo para a simulação do produto, mantendo suas medidas e forma iguais. Confira agora imagens e breves descrições das etapas de construção.



Figura 43: Visão do Mockup com maleta aberta

No desenvolvimento do protótipo representativo do projeto, foi utilizado espessuras variadas de madeira para cada parte estrutural da peça. No geral, placas de compensado com 15mm e 20mm foram responsáveis por todo o corpo da mesa. Por ser uma variável ao material e relativamente leve, foi escolhida para a construção da mala, dos pés da mesa e sua base.

Conforme as imagens, dobradiças foram responsáveis por todas as articulações do projeto. Na base foi utilizado uma dobradiça de piano, por ser maior e percorrer toda a base. Outras menores de 6 parafusos foram usadas em todas articulações. No fim, o produto recebeu duas mãos de tinta na cor grafite em conjunto com o Primer para simular o acabamento em fibra de carbono.



Figura 44: Visão do Mockup com os pés montados



Figura 45: Visão lateral do Mockup montado



Figura 46: Mockup finalizado e pintado

Este foi o protótipo funcional apresentado, conforme a figura 46. Todos os mecanismos instalados foram pensados para serem uma alternativa aos recursos originais, simulando e representando o conceito primário da mesa retrátil.

11. CONCLUSÃO

Ao generalizarmos o objetivo deste projeto, foi definido o desenvolvimento de um objeto que auxilie deficientes visuais a adquirir letramento com qualidade. Com isso, o foco principal era, por meio do design, desenvolver uma solução que proporcionasse ao usuário autonomia, mobilidade e praticidade, visando assim, possibilitar a inclusão e compreensão das atividades propostas em sala de aula.

Durante o levantamento de dados preliminares, foi constatado estatisticamente números ao qual indicam que no Brasil, existam cerca de dez vezes mais pessoas com baixa visão em relação a cegueira. Além disso, foi observado uma grande variedade de pesquisas e projetos em braille, com recursos táteis e multissensorial específicos para pessoas cegas. Em contrapartida, proporcionalmente há uma notória escassez de alternativas e soluções para pessoas com visão subnormal.

No processo de imersão, foi encontrado duas deficientes visuais dispostas a colaborar e participar da pesquisa deste projeto. Ambas portadoras da Doença de *Stargardt*, um tipo de baixa visão que tira gradativamente a capacidade de enxergar. Para um entendimento profundo desta condição, atividades como entrevistas e conversas informais possibilitaram vivenciar e compreender com maior eficácia, a realidade do problema enfrentado por essas pessoas.

O foco deste projeto então, passou a ser especificamente a obtenção de uma solução que apoia pessoas com a Doença de *Stargardt* a receber uma formação com qualidade, auxiliando o letramento durante o processo de graduação. Foi constatado que a maior dificuldade nestes casos, é a comunicação visual. O despreparo institucional referente a profissionais e recursos adaptados, inspiraram a busca por alternativas para atender essa necessidade.

A solução encontrada ao projeto, foi totalmente apoiada nas necessidades observadas, os dados levantados sobre produtos para cegueira e baixa visão, projetos de mobiliários, materiais pesquisados, sistemas de engrenagens e formas de comunicação utilizadas por pessoas com visão subnormal. A alternativa final, uma mesa retrátil que vira mala e armazena o *notebook* pessoal, permite que o deficiente tenha total mobilidade e praticidade para usar este eletrônico em conjunto com um espaço adaptado para suas necessidades. Prezando a inclusão, esse formato de

atividade incentiva as pessoas a compartilharem o mesmo ambiente, uma vez que, sem a necessidade de telas ou aparelhos específicos, salas de projeções especiais não são mais necessárias.

Para o deficiente visual, este tipo de projeto fornece autonomia e liberdade. Essas ações abrangem o desenvolvimento da independência deste usuário, tornando-o capaz de realizar suas tarefas, provas e anotações sem a necessidade de auxílio ou acompanhamento especial de outras pessoas. De manuseio simplista, a mesa é facilmente acionada por mecanismos semiautomáticos, um gatilho nas empunhaduras laterais com um mecanismo responsável por travar e soltar os pés que em conjunto com suas dobraduras, faz os mesmos serem esticados e travados intuitivamente. Para o desmonte, as mesmas empunhaduras acionam novamente o recurso destravando-o, para que assim, possam ser comportados no interior da mala. Existe ainda, um espaço central para armazenar o notebook deste usuário, permitindo o transporte e integração do mesmo a suas atividades em sala.

O material para a confecção desta mala, foi escolhido seguindo características especiais de segurança e manuseio. A fibra de carbono é maleável, com bordas arredondadas, durável, extremamente leve, sem nenhuma adição elétrica ou eletrônica e resistente a água. Além disso, projetos feitos com esse componente ganham resistência a efeitos e danos do tempo, prolongando sua vida útil. O acabamento é responsável por harmonizar o móvel com ambientes neutros e desassociar a condição deste usuário.

Fundamentado na realidade enfrentada por esses deficientes, deseja-se que este produto contribua significativamente, oferecendo melhorias e alternativas ao atual método proposto no aprendizado e letramento de pessoas com baixa visão. Em observações futuras, são propostas experiências em campo do projeto, com o propósito de gerar anotações e agregar dados para possíveis aprimoramentos, atualizações e sugestão de modificações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. Livro Design Básico: 7 Design Thinking. Ed. Bookman, 2011. 200 p. ISBN: 9788577807543

AUSEC, Barbosa & Fornazari (2011). Núcleo de Acessibilidade da UEL. Atendimento Educacional Especializado aos Estudantes com NEE. Material informativo. Disponível em:

<www.uel.br/prograd/nucleo_acessibilidade/documentos/material_informativo_proe_nee.pdf> Acesso em 18 de Maio de 2017

ARANHA, Régis. Acuidade visual e Desempenho Escolar de Estudantes em um município na Amazônia Brasileira. 2017. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141481452017000200204&script=sci_arttext> Acesso em 15 Março de 2017

BATISTA, C.G., 2005. Formação de Conceitos em Crianças Cegas: Questões Teóricas e Implicações Educacionais. Universidade Estadual de Campinas.

BAXTER, Richard. Projeto de produto: Guia prático para O Design de novos produtos. Ed. Blucher 1969. 244p.

BERNS, R.M., 2002. O Desenvolvimento da Criança. São Paulo: Ed. Loyola.

BENTHAM, S., 2002. Psychology and Education [E-book]. Routledge ED. Disponível em: <<http://books.google.p/>>. Acesso em 28 Maio de 2017

BROWN, Tim. *Design Thinking: Uma Metodologia Poderosa Para Deletar o fim das velhas ideias*, 2008. Disponível em:

<http://www.ideo.com/images/uploads/news/pdfs/IDEO_HBR_Design_Thinking.pdf> Acesso em: 10 de março de 2017.

CANZIANI, M.L.B., 1985. Educação Especial: Visão de um processo dinâmico e integrado. Curitiba: EDUCA.

CASTANHO, D. M & FREITAS S. N. (2005). Inclusão e prática docente no ensino superior.

In: Revista Educação Especial. Santa Maria, n. 27, 2005. Disponível em:

<http://www.ufsm.br/ce/revista/ceesp/2006/01/a6.htm/> Acesso em 18 de Maio de 2017

CHACON, M.C.M. Formação de recursos humanos em educação especial: resposta das universidades à recomendação da portaria ministerial nº 1793. Relato de pesquisa. Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, Set/Dez, 2004, v.10, n.3, p.321-336. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/rbee/v10n03/v10n03a06.pdf>>. Acesso em 25 de junho de 2017.

CHIMELO, J.P. Anatomia da madeira. In: LEPAGE, Ennio Silva. Manual de preservação de madeiras. 2.ed. São Paulo: IPT. 1989. v.1. p.41-67.

FÉLIX, Virgíliano Martins. Inclusão de alunos com deficiência no ensino superior brasileiro: as universidades brasileiras estão preparadas para incluir e atuar na formação acadêmica desses alunos? Belo Horizonte, Ano 11 n. 17 p. 163-183 jul./dez. 2014

FERRAZ, Octavio Luiz Motta. Pesquisa em foco: Judicialização: um risco para saúde pública no Brasil. 2014. Disponível em:

<<http://direitosp.fgv.br/node/71962>>. Acesso em: 30 junho de 2017

FRANCO, Eliana P. C. AUDIODESCRIÇÃO: BREVE PASSEIO HISTÓRICO. 2010, 17 p.

FRANCISCO, Maria Manuela Amado Silva. Contributos para uma Educação Online Inclusiva: Estudo aplicado a casos de Cegueira e Baixa visão . 2008. 208 p. Dissertação (Mestrado em PEDAGOGIA DO ELEARNING)- Universidade Aberta, Lisboa, 2008. Disponível em:

<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1273/1/TMPEL_MMFrancisco.pdf>. Acesso em: 10 maio 2017.

Fundação Dorina, estatísticas da deficiência visual. Disponível em:

<<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/>>. Acesso em 26 de Março de 2017

GOLDSTEIN, E.B., 1995. Sensacion Y Percepcion. 4rd ed. Madrid: Ed. Debate.

GOUVEIA, Enéias Bezerra; MORALES, Maira Saad de Ávila; ALLEMANN, Norma; MATTE, Guilherme; BEREZOVSKY, Adriana; SALLUM, Juliana Maria Ferraz. Aspectos da tomografia de coerência óptica na doença de Stargardt: relato de caso. Arq Bras Oftalmo, 2006. 4 p.

HAMZE, Amélia. Alfabetização ou Letramento?. Disponível em:

<<http://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/alfabetizacao.htm>> Acesso em 10 de jul. 2017.

HORTON J.K., 1988. Education of visually impaired Pupils in Ordinary School - "Guides for Special Education. UNESCO. Tradução, Jorge Casimiro. Instituto de Inovação Vocacional - Ministério da Educação.

Kinds, G & Moonen, J. (2002). Influencing visual functioning. in Moonen, J & van Wouddenberg. P. (Eds). Children with parcial sight. Bartiméus

LOBATO, M.J., (n.d.) Défices Visuais. Disponível em:

<<http://deficienciavisual.com.sapo.pt/>> Acesso em 20 de Maio de 2017

Loja Civiam, Produtos para baixa visão. Disponível em:

<<http://www.lojaciviam.com.br/baixa-visao/>> Acesso em 29 de Maio de 2017

LUBIN, G. Handbook of Composites. Nova York: Ed. Van Nostrand Reinhold,1982.

LUECK, A.H., 2004. Functional Vision: A Practitioner's Guide to Evaluation and Intervention [E-book]. American Foundation for the Blind Press. Disponível em: <<http://books.google.com/>>. Acesso em 18 Maio de 2017

MASINI, Elcie F. S. O Perceber e o Relacionar-se do Deficiente Visual; orientando professores especializados. São Paulo, 2010. [Faculdade de educação da USP]

MARTÍN, M.B. & Bueno, S.T.; 1993. Necessidades Educativas Especiales - Deficiente Visual e Acção Educativa. S.I. Ed.Aljibe.

MORO, A. R. P. et al. A postura do digitador em duas situações experimentais simuladas em um protótipo concebido para estudos ocupacionais na posição sentada . *VII Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Campinas, SP. Anais, pp. 103-108. 1997

MUNARI, Bruno. Das coisas nascem coisas. Ed. Martins Fontes, 2015. 400p.

NEIGRANDO, A criatividade e o empreendedorismo. Disponível em:

<www.neigrando.wordpress.com/2012/08/15/a-criatividade-e-o-empreendedorismo-no-contexto-social/> Acesso em 26 de Março de 2017

NORMAN, Donald A. Design Emocional: Por Que Adoramos (Ou Detestamos) Os Objetos Do Dia-A-Dia. 1ª ed. 2008. 322 p. ISBN10:85-325-2332-3

NUNES, F.P., ALMEIDA, A., HENDRICKSON, J.M., & LENT, J. Special education teacher's perception of the educational desk: a survey report. *International Journal of Instructional Media*. 12, 231-246. 1985

PALANGANA, I.C., 2001. Desenvolvimento & Aprendizagem em Piaget e Vygotsk: a Relevancia do Social. São Paulo: Ed. Summus.

Planalto, Legislação referente a inclusão de jovens com deficiência. Disponível em:

<<http://www4.planalto.gov.br/ipcd/assuntos/legislacao/>> Acesso em 01 de Junho de 2017

PLATTNER, H.; MEINEL, C.; LEIFER, L. (Eds). Design Thinking: understand, improve, apply. Springer: Verlag Berlin Heidelberg, 2011.

TALEB, Alexandre; FARIA, Marco Antônio Rey; ÁVILA, Marcos; MELLO, Paulo Augusto de Arruda. *As Condições de Saúde Ocular no Brasil*. 1. Ed. São Paulo: Conselho Brasileiro de Oftalmologia, 2013. 35 p. ISBN: 987-85-62109-04-1

TFOUNI, Leda Verdiani. *Letramento e alfabetização*. São Paulo: Cortez, 1995. p.20

M. B. Feltran, R. V. Diaz Fernando, *Compósitos de PVC reforçados com fibra de vidro: utilização de técnicas de processamento convencionais da indústria brasileira*. *Polímeros*, 17, (2007).

Lubin, G. *Handbook of Composites*. Nova York: Ed. Van Nostrand Reinhold, 1982.

RIBEIRO, D. *WikiCiências*, 4(12):0786, 2013

ROCHA, Telma Brito e MIRANDA, Theresinha Guimarães. *Tecnologias Assistivas e Inclusão do Aluno com Deficiência na Instituição de Ensino Superior*. XVIII Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, UFAL: Maceió/AL, 2007. ISBN978-85-7177-330-1.

SANTOS, Mônica Pereira dos. *O PAPEL DO ENSINO SUPERIOR NA PROPOSTA DE UMA EDUCAÇÃO INCLUSIVA*. *Revista da Faculdade de Educação da UFF* – no. 7. P. 78-91, maio 2003

SALLUM JMF, UNONIUS N, FARAH ME. *Classificação diagnóstica dos portadores de doenças degenerativas de retina, integrantes dos grupos Retina São Paulo e Retina Vale do Paraíba*. *Arq Bras Oftalmol*. 2003;66(4):443-8.

SASAKI, R. *Carteira escolar: A dura luta pelo direito de sentar direito*. *Nova Escola*, 20, 12-17. 1988

SOARES, Magda Becker. *Letramento e alfabetização: as muitas facetas*. *Revista Brasileira de Educação*. n. 25, p. 5-17, jan./abr. 2004.

VITALIANO, Célia Regina. Análise da necessidade de preparação pedagógica de professores de cursos de licenciatura para inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. Rev. Bras.Ed.Esp., Marília, Set/dez.2007, v.13, n.3, p. 399-414. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbee/v13n3/a07v13n3.pdf>.> Acesso em: 03 de agosto de 2017

VILLELA, Flávia. IBGE: 6,2% da população tem alguma deficiência. 2015. Disponível em:< <http://www.ebc.com.br/noticias/2015/08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>.> Acesso em: 18 de Março de 2017

ANEXO

MAY 29 11:4:23 PM

- Você sempre teve deficiência visual e como começou?

R: Eu tenho uma síndrome chamada stargardt, iniciou na minha adolescência, stargardt trata-se de uma degeneração da minha retina, e na cicatrização forma sequelas, manchas brancas, dificulta ver cores, a ler e ver detalhes, pois as pequeninas manchas ficam sobre as imagens.

2 - Como é a sua busca por conhecimento (Leitura, pesquisa e etc)?

R: stargardt não tem cura e nem um óculos que possa fazer a correção, posso usar aparelhos de zoom, quanto maior a imagem menos as manchas vai sobre por aos detalhes. Não costumo ler ou a escrever pela dificuldade, o esforço para ler faz doer os meus olhos.

3 - Se pudesse listar as maiores barreiras enfrentadas no seu cotidiano para obter e compartilhar informação, quais seriam?

R: Placas, cartazes, nada escrito é informação para mim, é viver sem informação, não vejo placas de aviso, não vejo letreiro de ônibus, dependendo das pessoas, principalmente dependendo da disponibilidade das pessoas e de sua honestidade, já que não consigo reconhecer pessoas, isso psicologicamente me deixa frágil, visualmente ninguém pensa que eu tenha um problema, já que não é algo que aparece, então pessoas podem tirar conclusões erradas, achar que sou metida por não cumprimentar, mas sendo que não consegui ver a pessoa, então a convivência é difícil.

4 - Na sua perspectiva, o que representa para um deficiente visual, tarefas como ler e escrever?

R: Um desafio, por muitas vezes doloroso, eu amo livros, mas não consigo ler, a dor que me causa, o desconforto, é amar algo que não pode ter. Ler e escrever é um processo lento, eu não sei escrever muito bem já que aprendi escrever de acordo com que ouço, é na minha época de ginásio era difícil e preconceituoso, o que me limitou psicologicamente também. O corretor automático me ajuda muitas vezes.

5 - Você considera o material disponibilizado (livros, audiobooks e etc) satisfatório para um deficiente visual?

ipe a message...

Modelo de Termo de Consentimento

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CoEPS/UniFOA**

(Observação: O TCLE deve ser impresso em duas cópias, ficando uma delas sob responsabilidade do Pesquisador Coordenador e a outra sob a guarda do participante)

1- Identificação do responsável pela execução da pesquisa:

Título do Projeto: *OBJETO DE APOIO AO LETRAMENTO DE PESSOAS COM BAIXA VISÃO*
 Coordenador do Projeto: *CRISTIANA DE ALMEIDA FERNANDES*
 Telefones de contato do Coordenador do Projeto: *24 998421921*
 Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa: *FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA - TRÊS POÇOS*

2- Informações ao participante ou responsável:

- (a) Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo...**(preencher de acordo com o objetivo geral do projeto)**
- (b) Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações abaixo que informam sobre o procedimento (especificar em linguagem acessível).
- (c) Você poderá recusar a participar da pesquisa e poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante o procedimento (especificar), você poderá recusar a responder qualquer pergunta que por ventura lhe causar algum constrangimento.
- (d) A sua participação como voluntário, ou a do menor pelo qual você é responsável, não auferirá nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza, podendo se retirar do projeto em qualquer momento sem prejuízo a V.Sa. ou menor.
- (e) A sua participação ou a do menor sob sua responsabilidade poderá envolver os seguintes riscos: especificar os tipos de risco que poderão ocorrer.
- (f) Serão garantidos o sigilo e privacidade, sendo reservado ao participante ou seu responsável o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometê-lo.
- (g) Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.
- (h) Confirmando ter conhecimento do conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu consentimento.

Volta Redonda, *26* de *ABRIL* de 20 *17*.

Participante:

Yellipe Jordani Almeida

[Assinatura]

Anexo 2: Documento entregue ao comitê de Ética do Unifoa