

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS CURITIBA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE DESENHO INDUSTRIAL
CURSO DE TECNOLOGIA EM DESIGN GRÁFICO

JAQUELINE TREVISAN

DESIGN EDITORIAL PARA DEFICIENTES VISUAIS

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

CURITIBA

2012

JAQUELINE TREVISAN

DESIGN EDITORIAL PARA DEFICIENTES VISUAIS

Trabalho de Diplomação de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso superior de Tecnologia em Design Gráfico do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial – DADIN – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: Prof^a. Tânia Maria de Miranda

CURITIBA

2012



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Curitiba
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Desenho Industrial

TERMO DE APROVAÇÃO

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO Nº 516

“DESIGN EDITORIAL PARA DEFICIENTES VISUAIS”

por

JAQUELINE TREVISAN

Trabalho de Diplomação apresentado no dia 05 de novembro de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de TECNÓLOGO EM DESIGN GRÁFICO, do Curso Superior de Tecnologia em Design Gráfico, do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A aluna foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo, que após deliberação, consideraram o trabalho aprovado.

Banca Examinadora

Prof(o). MSc .Manoel Alexandre Schroeder
DADIN - UTFPR

Prof(o). MSc. Renato Bordenousky Filho
DADIN - UTFPR

Prof(a). MSc. Tânia Maria de Miranda
DADIN - UTFPR

Prof(a). Dra. Elenise Leocádia da Silveira Nunes
Professora Responsável pela Disciplina de TD
DADIN - UTFPR

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

“Só se vê bem com o coração. O essencial é invisível aos olhos.”
(SAINT-EXUPÉRY, Antoine de, 1943).

RESUMO

TREVISAN, Jaqueline. Design Editorial para Deficientes Visuais. 2012. 74 f. Monografia (Trabalho de Diplomação do curso de Tecnologia em Design Gráfico) – Departamento Acadêmico de Desenho Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

Este trabalho expõe a existência de materiais editoriais criados especificamente para deficientes visuais, com foco na descrição das fases envolvidas na produção e materialização destes projetos gráficos. Discorre sobre as dificuldades dos deficientes visuais em relação à inclusão social e educacional ao longo da história e a invenção do principal método de escrita para cegos, o Braille. Narra os modos existentes da percepção humana e as ações dos mesmos na formação de conceitos visuais e psicológicos. Questiona a escassez de bibliografia específica e de fácil acesso e a falta de incentivo à produção de materiais direcionados a portadores de deficiência visual. Através de pesquisa de campo feita por meio de entrevistas abertas, o estudo demonstrou a opinião dos deficientes visuais sobre o cenário do design editorial atual e sua participação como ferramenta para o livre acesso à independência pessoal, formação e lazer.

Palavras-chave: Deficientes visuais. Inclusão social. Percepção. Design editorial.

ABSTRACT

TREVISAN, Jaqueline. *Editorial Design for Visually Impaired*. 2012. 74 f. Monografia (Trabalho de Diplomação do curso de Tecnologia em Design Gráfico) – Departamento Acadêmico de Desenho Industrial, Federal University Technological - Paraná. Curitiba, 2012.

This work exposes the existence of editorial materials created specifically for the visually impaired, with a focus on the description of the steps involved in producing and materialization of these graphic designs. Discusses the problems of visually impaired in relation to social and educational inclusion throughout history and the invention of the main writing method for the blind, Braille. Describes the existing modes of human perception and their actions in the formation of visual and psychological concepts. Questions the lack of specific bibliography and easy access and lack of incentive to produce materials targeted to the visually impaired. Through field research carried out by means of open interviews, the study demonstrated the opinion of the visually impaired on the current scenario of editorial design and its participation as a tool for open access to personal independence, education and leisure.

Keywords: Visually impaired. Social inclusion. Perception. Editorial design.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - SIMULAÇÃO DA VISÃO DE PORTADOR DE DEGENERAÇÃO MACULAR	23
FIGURA 2 - SIMULAÇÃO DA VISÃO DE PORTADOR DE GLAUCOMA	24
FIGURA 3 - SIMULAÇÃO DA VISÃO DE PORTADOR DE RETINOPATIA DIABÉTICA	24
FIGURA 4 - SIMULAÇÃO DA VISÃO DE PORTADOR DE CATARATA	25
FIGURA 5 - ANATOMIA DO OLHO HUMANO.....	26
FIGURA 6 - COMPARAÇÃO DA VISÃO NORMAL E VISÃO DO PORTADOR DE PROTANOPIA.....	27
FIGURA 7 - COMPARAÇÃO DA VISÃO NORMAL E VISÃO DO PORTADOR DE DEUTERANOPIA.....	27
FIGURA 8 - COMPARAÇÃO DA VISÃO NORMAL E VISÃO DO PORTADOR DE TRITANOPIA	28
FIGURA 9 - COMPARAÇÃO DA VISÃO NORMAL E VISÃO DO PORTADOR DE ACROMIA	29
FIGURA 10 - TESTE DE ISHIHARA	29
FIGURA 11 - TESTE DE FARNWORTH	30
FIGURA 12 - ANOMALOSCÓPIO	30
FIGURA 13 - TECLADO AMPLIADO	39
FIGURA 14 - LUPA ELETRÔNICA	39
FIGURA 15 - IMPRESSORA BRAILLE	39
FIGURA 16 - LOUIS BRAILLE	42
FIGURA 17 - LEITURA BRAILLE	44
FIGURA 18 - ALFABETO BRAILLE	45
FIGURA 19 - REGLETE E PUNÇÃO.....	47
FIGURA 20 - MÁQUINA DE ESCREVER EM BRAILLE	48
FIGURA 21 - MATRIZ LITOGRAFICA.....	51
FIGURA 22 – PROCESSO DE GRAVAÇÃO DA CHAPA METÁLICA <i>OFFSET</i>	52
FIGURA 23 - CILINDROS DE IMPRESSÃO <i>OFFSET</i>	52
FIGURA 24 - RELEVO	53
FIGURA 25 - RELEVO SECO	54
FIGURA 26 - RELEVO AMERICANO.....	55
FIGURA 27 - TEXTURA FLOCADA	56
FIGURA 28 - MÁQUINA DE FLOCAGEM	57
FIGURA 29 - “MARLYN MATIZADA DE AZUL” DE ANDY WAHROL.....	58
FIGURA 30 - MATRIZ SERIGRÁFICA GRAVADA	59
FIGURA 31 - - MÁQUINA DE SERIGRAFIA ROTATIVA.....	60
FIGURA 32 - CILINDROS DE GOFRAGEM.....	62

FIGURA 33 - MAPA DO BRASIL ADAPTADO EM RELEVO PARA LIVRO DIDÁTICO (FCEE).....	65
FIGURA 34 - SISTEMA URINÁRIO MASCULINO ADAPTADO EM RELEVO PARA LIVRO DIDÁTICO	66
FIGURA 35 - PÁGINA DA ESQUERDA IMPRESSA EM OFFSET.....	67
FIGURA 36 - PÁGINA DA DIREITA EM RELEVO, ONDE A ÁREA AZUL CORRESPONDE À ÁREA DE FLOCAGEM	68
FIGURA 37 - CARTÃO EM POP-UP	69
FIGURA 38 - THERMOFORM M.....	70
FIGURA 39 - PÁGINA DUPLICADA POR THERMOFORM	71
FIGURA 40 - DETALHES DA REVISTA TACTICLE MINDS.....	72
FIGURA 41 - DETALHE DA CAPA DO LIVRO ADÉLIA ESQUECIDA.....	73
FIGURA 42 - DETALHE DE TEXTURAS DO LIVRO ADÉLIA ESQUECIDA	74
FIGURA 43 - FRENTE E VERSO DOS CARTÕES HELLO HAPTIC	76
FIGURA 44 - CARTÕES TEXTURIZADOS COMPONENTES DO CONJUNTO HELLO HAPTIC.....	76
FIGURA 45 - PÁGINA DE ENCAIXE DO LIVRO COMPONENTE DO CONJUNTO HELLO HAPTIC.....	77
FIGURA 46 - INFOGRÁFICO PARTE 1	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 47 - INFOGRÁFICO PARTE 2	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 48 - INFOGRÁFICO PARTE 3	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 49 - INFOGRÁFICO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

LISTA DE SIGLAS

APADEVI	Associação de Pais e Amigos do Deficiente Visual
ATC	<i>American Thermoform Corporation</i>
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
CMYK	<i>Cian, Magenta, Yellow, Key</i> (Ciano, Magenta, Amarelo, Preto)
FCEE	Fundação Catarinense de Educação Especial
FDN	Fundação Dorina Nowill
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	<i>International Business Machines</i>
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PVC	Policloreto de polivinila
TED	<i>Technology, Entertainment and Design</i>
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UV	Ultra-Violeta

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.2 Justificativa	11
1.3 Objetivo Geral	12
1.3.1 Objetivos específicos	12
1.4 Procedimentos Metodológicos	13
1.4.1 Técnicas de pesquisa	13
1.4.2 Coleta de dados.....	14
1.4.3 Análise de dados	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 PERCEPÇÃO	15
2.1.2 Estimulação Sensorial – Visual e Tátil	17
2.2 DEFICIÊNCIA VISUAL	19
2.2.1 Tipos de Deficiência Visual	20
2.3 APADEVI	32
2.4 INCLUSÃO SOCIAL	35
2.5 O BRAILLE	41
2.5.1 Louis Braille	41
2.5.2 O método Braille	44
2.6 MÉTODOS DE IMPRESSÃO E MATERIAIS	50
2.6.1 OffSet.....	50
2.6.2 Relevô.....	53
2.6.3 Relevô Seco	54
2.6.4 Relevô Americano	54
2.6.5 Flocagem	56
2.6.6 Serigrafia.....	57
2.6.7 Estampagem em resina.....	60
2.6.8 Gofragem	61
3. ESTUDO E ANÁLISE DE CASOS	63
3.1 RECURSOS GRÁFICOS	63
3.1.1 Adaptações em relevô	64

3.1.2 Flocagem	67
3.1.3 Impressão a vácuo	69
3.1.4 Braille BR®	72
3.1.5 Estampagem	75
4. PROJETO GRÁFICO	78
5. CONCLUSÃO	82
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE	Erro! Indicador não definido.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de informação pode ser definido como um conjunto de dados, que após organizados e processados, resultam qualitativa ou quantitativamente, em uma mudança no conhecimento, nas atitudes e na identidade de quem a recebe. A diversidade de informações trocadas diariamente por pessoas de todo o mundo, gera a possibilidade de constantes avanços e transformações na evolução da comunicação.

Não se trata apenas da informação escrita, mas também a informação que interage com os sentidos humanos, que depende do toque, da fala, da visão, da audição para ser compreendida. Os órgãos sensoriais tornam-se então, os principais meios a receber e transmitir essas informações, funcionando como intermediários nas relações sociais, (DIAZ BORDENAVE, 1984) e é devido às características únicas dos sentidos de cada indivíduo que essa transmissão pode ou não ser limitada.

A deficiência parcial ou total de um ou mais sentidos é causadora de barreiras na percepção em geral. O receptor, como item indispensável na ação da mensagem, necessita de estímulos e recursos necessários para que ao final do processo haja uma mínima extensão em seu conhecimento. A acessibilidade trabalha com esses recursos para que a comunicação, tanto em seu caráter informativo como de formadora de identidade (DIAZ BORDENAVE, 1984), chegue ao maior número de pessoas independente das deficiências.

Gugel (2007) relata que ao longo da existência da humanidade os deficientes visuais sofreram uma exclusão social devido a sua incapacidade de desenvolver certas atividades e à ignorância das pessoas por não saberem como conviver com essa deficiência. Após um longo período de abandono e indiferença, começaram a surgir instituições especializadas no atendimento aos deficientes, proporcionando-lhes um amplo número de materiais tanto para fins didáticos quanto para lazer.

Da mesma maneira, foram aprofundados os estudos relacionados ao tema da deficiência visual e conseqüentemente, são constantes as descobertas de novas maneiras de produzir e disseminar conteúdos e produtos, diagnósticos e tratamentos, relações e informações acessíveis e possíveis aos deficientes visuais.

O *design* gráfico como veículo de comunicação, utilizou-se de novas técnicas para se adequar às necessidades de públicos-alvo específicos. Em relação aos portadores de deficiências visuais, tornaram-se comuns iniciativas com o objetivo de contemplar e envolver todos os sentidos da percepção humana em projetos e produtos (BRAIDA; NOJIMA, 2010). Com a ajuda de novas tecnologias o *design* editorial vem se modificando, visando à reestruturação de projetos e o desenvolvimento de diferentes recursos gráficos que auxiliam no melhoramento da comunicação.

Assim como nos produtos, o apelo visual em publicações editoriais é importante. No caso de publicações direcionadas aos deficientes visuais é preciso explorar os outros sentidos, para que esses supram a necessidade da visão, que é o sentido afetado (PAES, 2011).

Livros, revistas, jornais e demais impressos são importância para a formação intelectual e cultural de qualquer pessoa. É possível por meio deste tipo de publicação, a interação com o mundo externo. No caso da produção de materiais direcionados à pessoas com deficiência visual, existe a necessidade de transmitir essas informações de maneira eficaz, porém, por meio de outro tipo de linguagem.

A linguagem Braille foi o primeiro passo das conquistas dos deficientes visuais pelo acesso à informação. Proporcionou a alfabetização de pessoas com deficiência visual em todo o mundo, além de inspirar inúmeras instituições a lutarem pelos direitos dos portadores de necessidades especiais.

É visível a difusão de recursos desenvolvidos para os deficientes visuais. Cardápios em Braille em restaurantes e lanchonetes, semáforos com sinal sonoro, pisos diferenciados nas calçadas. Mas ainda há, no âmbito nacional, precariedade nos serviços especializados e falta de incentivo para melhorar a qualidade de vida dos portadores de necessidades especiais, fatos que impedem que a sociedade seja completamente inclusiva (VICENTINI, 2011).

1.2 Justificativa

A recorrente presença de questões de acessibilidade e inclusão social nos dias atuais evidencia a necessidade de um estudo sobre as publicações editoriais

direcionadas especificamente para os portadores de deficiências visuais e também os demais contextos envolvidos, como projeto, execução, divulgação e distribuição.

A existência de uma visível preocupação por parte da sociedade em incluir os portadores de necessidades especiais nos mais diversos aspectos sociais, evidencia a existência de barreiras que impedem a previsão de uma sociedade 100% inclusiva se tornar realidade. A carência de uma bibliografia de fácil acesso e linguagem simplificada, relacionando o *design* gráfico e os recursos disponíveis na indústria gráfica para produzir materiais editoriais de qualidade para deficientes visuais, limita a divulgação e também dificulta a familiarização da população leiga com o tema.

Especificamente para a área de *design* gráfico, a pesquisa mostra-se relevante pela escassez de literatura disponível sobre o assunto. Existem artigos acadêmicos que delimitam o tema “*design* e deficiência visual” de maneira satisfatória, porém, são poucas as bibliografias encontradas desenvolvidas por profissionais da área. Fato que provoca falha na tentativa de disseminação de informações e de aprimorar os conhecimentos do próprio *designer* gráfico em relação ao desenvolvimento de projetos voltados aos deficientes visuais.

A pesquisa visa ainda, valorizar o setor de produção gráfica e seus recursos, por serem de extrema importância na execução de projetos a serem desenvolvidos para o público-alvo em questão.

1.3 Objetivo Geral

Desenvolver uma peça gráfica com diretrizes para a produção de material editorial voltado aos deficientes visuais, especificamente os cegos.

1.3.1 Objetivos específicos

- Descrever o que é deficiência visual;
- Conhecer os tipos de publicações existentes para deficientes visuais;
- Compreender o fluxo de desenvolvimento destes materiais;

- Verificar os recursos da indústria gráfica existentes para produção de material, didático e lúdico, direcionado aos deficientes visuais
- Descrever materiais e métodos de impressão;
- Analisar a divulgação e incentivo de publicações editoriais desenvolvidas especificamente para esta parcela da população.

1.4 Procedimentos Metodológicos

A pesquisa e a revisão teórica foram consideradas pontos principais de metodologia no desenvolvimento do trabalho, gerando as seguintes etapas:

1.4.1 Técnicas de pesquisa

A pesquisa exploratória será a principal técnica metodológica utilizada, que consiste em explorar um tema conhecido superficialmente por meio de pesquisa bibliográfica em livros, revistas, periódicos, *web* e outros meios possíveis. Serão destacadas informações obtidas em publicações já existentes, informações contidas nos *sites* das instituições especializadas como a Fundação Dorina Nowill e o Instituto Benjamin Constant, dados inéditos concedidos por profissionais envolvidos na área da educação especial.

Como técnica de apoio, será utilizada a pesquisa descritiva, que é caracterizada por desenvolver-se por meio de técnicas de coleta de dados, observação sistemática e na descrição do objeto de estudo escolhido (REIS, 2008). Nesta etapa será feita a descrição dos conceitos que envolvem as deficiências visuais, tipos de publicações existentes e efetivas, e seus respectivos métodos de impressão, além de abordar questões de acessibilidade, mobilidade e inclusão social.

1.4.2 Coleta de dados

Os dados bibliográficos do projeto serão coletados a partir de livros, periódicos, artigos e trabalhos acadêmicos relacionados com os temas de ergonomia, percepção, produção gráfica e comunicação, e também de referências da internet. Também foram coletados dados inéditos, por meio de visitas técnicas e entrevistas realizadas em instituições que utilizam e que produzem esse tipo de material.

1.4.3 Análise de dados

Os dados obtidos com a pesquisa são resumidos e classificados considerando os conteúdos centrais: deficiência visual, o método Braille, métodos de impressão, materiais e recursos gráficos. A ordenação dos temas facilita a compreensão e proporciona a possibilidade de novas pesquisas, por outros autores, visto que o assunto é uma inesgotável fonte de informações.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PERCEPÇÃO

A percepção é a ação através da qual o cérebro dá significado aos estímulos recebidos por meio dos sentidos, é uma ferramenta de reconhecimento, compreensão e organização de informações. Sinestesia é a inter-relação entre todos os sentidos da percepção humana e, a função dos sentidos por sua vez, é dispor aos seres humanos possibilidades de interação com o mundo exterior (BRAIDA; NOJIMA, 2010).

O processo de percepção humana se dá de maneira diferente em cada indivíduo, devido ao contexto sócio cultural em que está inserido e à experiências anteriores. Por isso, um mesmo estímulo pode causar reações e interpretações contrárias de acordo com a percepção de cada um (VICENTINI, 2011).

Como destaca Vicentini (2011), no início do processo de percepção ocorre a observação seletiva, o que direciona muitas vezes a atenção para elementos específicos. Afirma-se então que a atenção é influenciada tanto por fatores externos, como o ambiente e o que nele está presente, quanto internos, próprios do organismo (ARNHEIM, 1997). Ainda segundo Vicentini, os fatores externos mais expressivos são intensidade, contraste, movimento e diferença. Os internos, motivação e experiência.

De acordo com Braida e Nojima (2010), os sentidos funcionam como receptores dos estímulos e transformam os sinais físico-químicos em sinais nervosos, assim as informações são transmitidas ao cérebro, organizadas e decodificadas. O órgão sensorial recebe um estímulo fisiológico, chamado de sensação. É o primeiro estágio da percepção e depende da intensidade do estímulo. A segunda fase é a interpretação, onde as informações são organizadas e o corpo percebe que “sentiu” algo.

Os sentidos são iguais para todos em relação à função e capacidade, porém a mesma informação ou produto irá acarretar as mais variadas interpretações dos observadores. A associação de experiências é um fenômeno bastante explorado na indústria gráfica e é capaz de despertar sentidos ocultos no usuário devido ao apelo emocional.

Existem maneiras de perceber e sentir os estímulos. Chamadas ações da percepção, elas se classificam em ações visuais, auditivas, táteis, olfativas, gustativas, vibrações e são identificadas por sensações e sinais característicos (PEREIRA, 2001, P.17 *apud* BRAIDA; NOJIMA, 2010).

Como afirma Vicentini (2011), são infinitos os estímulos recebidos pelo organismo, por isso, ele o organismo, filtra as informações e interpreta apenas o relevante. A interpretação correta da mensagem depende também da qualidade do órgão receptor. No caso dos deficientes visuais, as informações são recebidas de forma bastante desorganizada visto que o som e a imagem não podem ser associados, o que faz com que o tato, a audição, o paladar e o olfato sejam continuamente utilizados e desenvolvidos. Para suprir a falta da visão, os sentidos existentes funcionam de maneira complementar e não isolada, esclarecendo o entendimento.

Na fase de interpretação, o indivíduo utiliza toda a sua bagagem referencial, suas experiências e sensações já vividas para analisar o que percebe. Apenas depois que a informação é filtrada, organizada e interpretada, é que passa a ter significado real.

Cada interpretação é única devido a singularidade dos seres humanos. Fatores culturais, sociais, nível de escolaridade, gênero, idade modificam o significado do estímulo para cada pessoa, assim como podem induzir um grupo de características semelhantes a interpretar um determinado símbolo de forma parecida (VICENTINI, 2011). Em culturas diferentes, por exemplo, o mesmo gesto pode ter significados completamente opostos.

No processo de venda de um produto, as sensações humanas são responsáveis pela escolha. Dados são processados pelo lado racional, enquanto as imagens, cores e formas do objeto pelo lado emocional (VICENTINI, 2011).

A indústria tem o poder de despertar diversos sentidos e sensações sinestésicas interconectadas, estabelecendo assim conexões emocionais com o usuário. Com a necessidade das relações pessoa – objeto se tornarem cada vez mais interativas, os profissionais de design têm buscado idealizar projetos multisensoriais, que explorem todos os sentidos dos usuários para um maior envolvimento com a marca.

2.1.2 Estimulação Sensorial – Visual e Tátil

A aplicação de elementos sensoriais em projetos editoriais é fundamental para o estímulo, exploração e ativação de todos os sentidos. Novas tecnologias gráficas aliadas ao *design* sensorial, exploram cada vez mais maneiras de despertar sensações visuais, olfativas, e táteis.

A percepção visual consiste no reconhecimento e interpretação de raios luminosos através sistema visual (VICENTINI, 2011). Sem a presença da luz é impossível que o processo ocorra efetivamente, pois não há a formação de imagens. A análise de formas, cores, tamanhos e outras características, garante que a informação contida no produto foi transmitida ao observador.

São percebidas visualmente as formas, as relações espaciais, a intensidade luminosa, as cores, os movimentos. Tudo o que a visão capta e considera relevante, é enviado ao cérebro, que interpreta e reage à esta informação. Caso alguma característica visual chame a atenção do observador, a próxima etapa é a estimulação tátil.

A exploração sensorial ultrapassa o conceito básico de reconhecimento dos objetos por meio do toque. Mais do que isso, o tato interage com a matéria e estimula o cérebro a traduzir as características nela constatadas (BRAIDA; NOJIMA, 2010).

Para os deficientes visuais, o processo de percepção não envolve a etapa da visualização da imagem. As qualidades dos objetos como formato, tamanho, peso, espessura e outras, necessitam do toque para serem reconhecidas, visto que o deficiente visual tem dificuldades de formular essas características mentalmente. É necessário então, o uso de um órgão que possua a capacidade de perceber e traduzir os atributos presentes em ambientes ou objetos.

A pele é o órgão sensorial mais extenso do corpo humano e possui áreas específicas de maior sensibilidade. A ponta dos dedos e os lábios possuem um grande número de terminações nervosas, ou seja, mais receptores sensoriais. É através dessas áreas que as sensações são detectadas e percebidas.

O tato é um examinador ativo, a pele um receptor imediato. O toque é fundamental para o deficiente visual, é uma exploração detalhada em busca de informações. A pele também pode ser um receptor à distância, visto que pode sofrer

alterações sem que haja um contato físico, como a ação sentir arrepio por exemplo, onde os pêlos funcionam como sensores (CARDINALI; FERREIRA, 2010).

Cardinali e Ferreira (2010), consideram que a percepção tátil está para os deficientes visuais, assim como as imagens estão para as pessoas videntes. O tato é o sentido mais explorado pelo deficiente visual, pois as informações chegam até ele em forma de textura, como o Braille, e as mãos acabam exercendo a função dos olhos.

Órgão sensitivo e também motor, o tato é o meio pelo qual os deficientes visuais identificam objetos como pontos referência para sua orientação e mobilidade. Juntamente com a percepção tátil, é utilizado com grande importância o sentido da audição, permitindo à pessoa cega ter noções espaciais e identificar os sons ambientes (VICENTINI, 2011, p.31).

2.2 DEFICIÊNCIA VISUAL

A visão é o sentido que é mais utilizado quando se trata de percepção. Capaz de integrar os demais sentidos para um completo entendimento daquilo que se percebe e vivência, é através da visão que se dá o reconhecimento do mundo externo e a realização da integração de todos os elementos visuais presentes no cotidiano, como cores, formas, tamanhos, e demais composições (CAMPOS; SÁ; SILVA, B.C., 2007).

A partir do momento em que o ser humano nasce é bombardeado com estímulos visuais: percebe novas luzes, formatos, gestos e movimentos. Com o passar do tempo se torna hábil para decodificar aquilo que observa, podendo interpretar e até mesmo reproduzir de forma correta o que foi aprendido através da visão. Conforme fica mais velho, identifica como lembranças visuais tudo o que a visão já contemplou e registrou (CAMPOS; SÁ; SILVA, B.C., 2007).

Vista como a precursora das linguagens escritas, a visão foi valorizada desde o primórdio dos tempos. Quando, além de viverem em um ambiente hostil onde dificilmente conseguiam realizar atividades de sobrevivência como a caça, os indivíduos com algum tipo de deficiência eram excluídos das atividades sociais e do convívio com a sociedade e também com a família. Eram vistos como seres inferiores ou até mesmo como amaldiçoados (GUGEL, 2007).

Já nas civilizações egípcias foram encontrados indícios de que os deficientes participavam nas tarefas da comunidade. As múmias e os hieróglifos são provas reais dessa inclusão. Segundo Gugel (2007 apud SILVA, O. M., 1986), o Egito era considerado a terra dos cegos: haviam diversas infecções oculares na época e existiam papiros com registros e informações de procedimentos e “receitas” para tratá-las.

Ao contrário dos egípcios, Gugel (2007) afirma que os gregos valorizavam a formação militar e crianças nascidas com qualquer tipo de limitação, deformidade ou deficiência eram rejeitadas e atiradas de precipícios.

A partir da época da Roma antiga, os deficientes passaram a ocupar a mesma posição social que os mendigos e marginais, e muitos tentavam sobreviver de esmolas ou de trabalhos no circo, por exemplo, onde eram ridicularizados pelos mais abastados.

Com o surgimento do cristianismo e dos valores de caridade, passaram a existir hospitais e abrigos que ofereciam atendimento aos deficientes e demais excluídos. Contudo, na Idade Média os deficientes eram vistos como seres castigados por Deus. Já outros, acreditavam que eles eram dotados de algum tipo de poder místico. A precariedade de higiene aumentava o número de doenças que causavam infecções e, conseqüentemente, mais pessoas adquiriam algum tipo de deficiência visual.

O século XIX teve grande importância no processo de inclusão das pessoas com deficiência visual. No ano de 1825, visando melhores condições de vida, igualdade e educação para os deficientes, Louis Braille criou o sistema de escrita *Braille*, em Paris na França.

Nos anos seguintes começaram a surgir turmas especiais para portadores de deficiência visual e, posteriormente, diversas escolas especializadas. Em 1854 foi criada no Brasil a primeira instituição para cegos chamada Instituto dos Meninos Cegos, atualmente Instituto Benjamin Constant, localizado no bairro da Urca no Rio de Janeiro.

Com o avanço das ciências e o reconhecimento do valor humano, o século XX proporcionou ao deficiente maior participação e integração na sociedade brasileira, além de ser um período marcado pela luta da unificação do sistema Braille e da difusão de material didático inclusivo.

Nos dias atuais os deficientes visuais ainda enfrentam preconceito e falta de cultura por grande parte da sociedade, que não sabe como conviver, conduzir e se adaptar às necessidades dos cidadãos com deficiência. Contudo, conforme Diaz Bodernave (1984, p. 28) o número de recursos capazes de fornecer um maior acesso a essas pessoas em relação à ciência, à arte, às tecnologias está crescendo cada vez mais.

2.2.1 Tipos de Deficiência Visual

Conceitua-se a deficiência visual como qualquer alteração na estrutura ou na função do sistema visual, independentemente de sua natureza (congenita ou adquirida) e extensão (total ou parcial) (FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS).

Alteração essa, que pode limitar e até mesmo impedir o deficiente visual de ter livre acesso a palavra escrita, de se locomover de maneira independente e adequada e de interagir socialmente, acarretando atrasos no desenvolvimento cognitivo e social.

Para fins do presente projeto, a pesquisa será focada na cegueira, abordando apenas superficialmente outros tipos de deficiência visual.

São amplas as categorias que definem os fatores causadores da cegueira, assim como as medidas para identificar e tratar, quando possível, a deficiência.

No Brasil, as principais causas da cegueira entre a população adulta segundo a Organização Mundial da Saúde são doenças da visão como catarata, glaucoma, retinopatia diabética e degeneração macular, além de traumatismos, perfurações e outros ferimentos. Já certas doenças como rubéola, toxoplasmose e sífilis que acometem a mãe durante a gestação, são as principais responsáveis pela cegueira infantil, além de infecções adquiridas logo após o nascimento. A Fundação Dorina Nowill afirma que cuidados com a visão na infância, consultas oftalmológicas regulares e outras ações de prevenção e tratamento poderiam evitar 80% dos casos de cegueira existentes.

De acordo com pesquisa realizada pelo IBGE (2010), mais de 6,5 milhões de pessoas no Brasil possuem algum tipo de deficiência visual, entre elas 528.624 não enxergam completamente e outras 6.056.654 possuem danos parciais irreversíveis na visão. Estes dois conjuntos, determinados pelo nível de acuidade e campo visual, definem grupos distintos de deficiência visual: a cegueira e a baixa visão (ou visão subnormal).

A cegueira é caracterizada pela CIF como perda total da visão ou ainda como um grau de visão muito baixo que ocasiona a incapacidade de enxergar. O termo porém não é absoluto, devido à existência de indivíduos que conseguem visualizar vultos e são capazes de diferenciar claro e escuro, e outros ainda que percebem projeções luminosas e identificam a direção da luz proveniente. Essas características são consideradas como cegueira parcial (CONDE, 2012).

Indivíduos denominados cegos são aqueles que, independente do nível de cegueira, necessitam de instrução em Braille (FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS). Além do sistema Braille de leitura e escrita, os deficientes visuais também podem utilizar a *web* como meio de aprendizado e lazer. Atualmente existem *softwares* conhecidos como leitores de tela que possuem a função de converter texto, imagens, fotografias e gráficos em voz ou até mesmo em Braille (no caso dos

surdos-cegos onde há um tipo especial de teclado). É necessário que o site seja desenvolvido de maneira com que as informações possam ser “lidas” pelo deficiente sem confusão, possibilitando assim acesso aos conteúdos através de descrições escritas ou faladas.

A visão subnormal ou baixa visão é definida como perda de grande parte da visão que não pode ser corrigida através de tratamento cirúrgico ou clínico e nem com óculos convencionais. Segundo dados da Fundação Dorina Nowill, é reconhecida em indivíduos que possuem 30% ou menos de visão e que são, em maior número, idosos.

A realização de algumas atividades diárias como a leitura, a escrita e a condução podem ser comprometidas devido à baixa visão. A percepção de contrastes, relevos, distâncias e cores são prejudicadas e a visão noturna também é bastante reduzida. Alguns recursos, utilizados individualmente ou em conjunto, podem auxiliar o desenvolvimento dessas atividades. Recursos ópticos indicados por profissionais da área de oftalmologia como lupas e régua de aumento; não-ópticos como contraste, iluminação e ampliação, bastante utilizados como recursos didáticos. Há também recursos eletrônicos, tais como o sistema circuito fechado de televisão, computadores e calculadoras que aumentam o tamanho e o contraste das letras, números e objetos.

A acuidade visual da subvisão depende do tipo de patologia do portador. No caso da degeneração macular, a mácula (uma pequena área localizada no fundo dos olhos, responsável pela visualização de detalhes) é lesionada devido à degeneração dos tecidos, o que leva à redução da visão central (Figura 1). A noção de longe e perto também é afetada e a visão torna-se embaçada. Já a visão periférica não é danificada.

A doença é mais comum em idosos do que em jovens, pois os tecidos se degeneram naturalmente com o passar do tempo. É por esse motivo que pessoas com mais idade possuem maiores dificuldades para ler, pois a degeneração macular faz com que o indivíduo enxergue as palavras borradas e o texto, muitas vezes, quebrado. A distorção de linhas retas dificulta também a interpretação de gráficos e outras imagens.

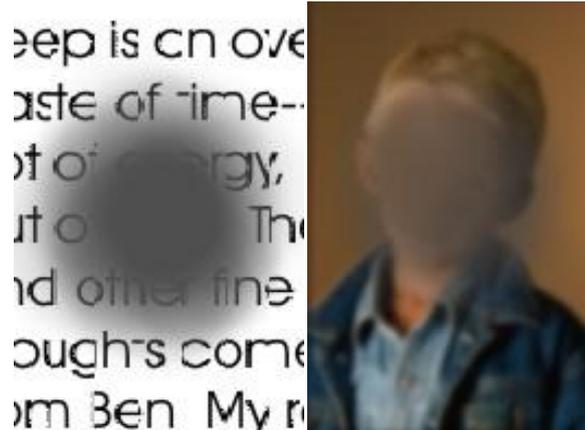


Figura 1 - Simulação da visão de portador de Degeneração Macular
Fonte: <http://brasilmedia.com/visual-vs-cognitiva.html>
Acessado em 13 de janeiro de 2012

É denominado glaucoma o aumento da pressão intra-ocular que danifica as fibras do nervo óptico. A pressão ocorre porque a drenagem dos líquidos do olho para os vasos sanguíneos é interrompida, causando lesões irreversíveis. De acordo com Silveira¹ (2011) a prevalência do glaucoma aumenta bastante com a idade, mas também pode se manifestar de forma congênita. Algumas crianças já nascem com o nervo óptico danificado ou este é lesionado devido à má formação, síndromes, tumores e outras possíveis doenças.

O glaucoma é considerado a maior causa de cegueira irreversível no Brasil, e no mundo é a segunda maior causa que pode ser evitada. Estimativas acusam que em 2010 a doença atingiu 1 milhão de brasileiros. Não existe cura, mas o tratamento provoca regressão na doença e estabilização da pressão interna do olho (VARELLA).

O portador de glaucoma tem perda significativa da visão periférica e passa a ver a área central borrada, translúcida, o que interfere diretamente na leitura de textos (Figura 2).

¹ SILVEIRA, Regina Cele. Oftalmologista, mestre em Administração Oftalmológica e colaboradora do setor de glaucoma da Unifesp



Figura 2 - Simulação da visão de portador de Glaucoma
 Fonte: <http://brasilmedia.com/visual-vs-cognitiva.html>
 Acessado em 13 de janeiro de 2012

A retinopatia diabética é outra doença da visão. Acontece quando há altos níveis de açúcar no sangue, o que acaba lesionando os vasos sanguíneos da retina. Como é a retina que realiza a captação de luz, quem sofre da retinopatia possui manchas escuras no campo de visão e visualiza textos com borrões ou distorcidos (Figura 3).

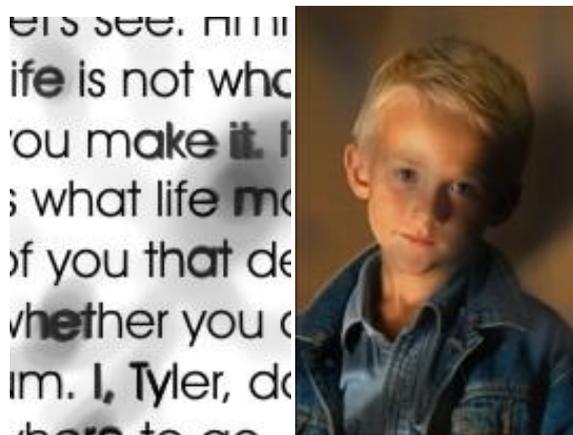


Figura 3 - Simulação da visão de portador de Retinopatia Diabética
 Fonte: <http://brasilmedia.com/visual-vs-cognitiva.html>
 Acessado em 13 de janeiro de 2012

Outra patologia relacionada ao envelhecimento natural dos olhos é a catarata, que consiste na opacidade gradual do cristalino (lente dos olhos). Mais comum em pessoas acima dos 50 anos, a doença pode ser adquirida ou congênita. Algumas

crianças já nascem com catarata, devido a doenças da mãe nos primeiros meses de gestação.

A catarata torna a visão turva, ofuscada, altera a percepção das cores e ainda prejudica a visão noturna. Os textos e imagens ficam desbotados à vista de quem possui esse tipo de doença (Figura 4). Pessoas com a doença em estágio avançado enxergam apenas vultos.

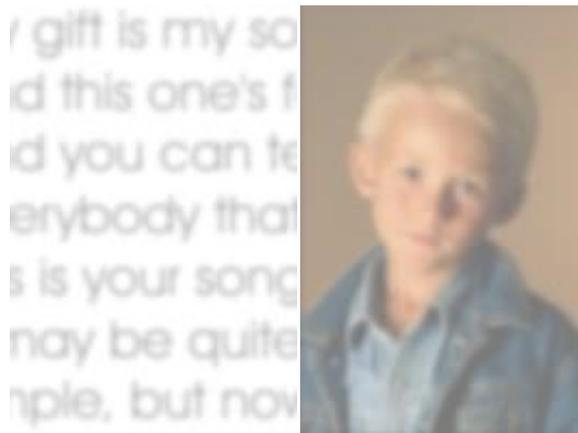


Figura 4 - Simulação da visão de portador de Catarata
Fonte: <http://brasilmedia.com/visual-vs-cognitiva.html>
Acessado em 13 de janeiro de 2012

De acordo com a Função Dorina Nowill, as principais doenças que afetam a visão são em sua maioria tratáveis clínica ou cirurgicamente, desde que o diagnóstico seja realizado ainda no início. Para cada pessoa com visão subnormal são indicados diferentes recursos para possibilitar e melhorar a leitura e a visualização de imagens e que, combinados com o tratamento, podem proporcionar uma vida independente para o deficiente.

Há um terceiro grupo de pessoas que portam deficiência na visão relacionada diretamente com a percepção de cores, são os daltônicos. O daltonismo ou cegueira das cores é uma anomalia hereditária do cromossomo X, que atinge 10% da população mundial masculina e é caracterizado pela impossibilidade de percepção de cores primárias. Essa deficiência também pode ser causada por lesões oculares ou neurológicas (LAMBERT, 2008).

A retina (Figura 5), parte do olho responsável pela captação e conversão da luz em cor, é formada por cones e bastonetes. Os bastonetes percebem preto e branco, e os cones percebem as cores, devido à substâncias químicas sensíveis à

luz que são chamadas de fotopigmentos. Existem três tipos de fotopigmento e cada um é sensível a um comprimento de onda diferente, o que classifica a visão como tricromática. As alterações ou ausência dos cones resultam em daltonismo e seus portadores possuem visão tricromática anômala ou dicromática.

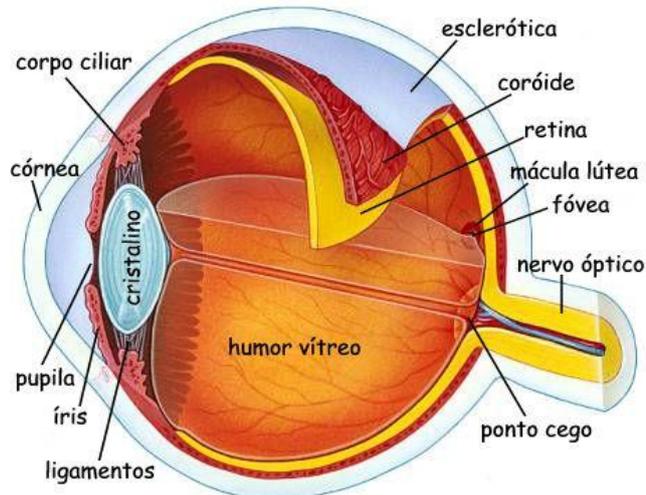


Figura 5 - Anatomia do olho humano

Fonte: <http://pt-br.infomedica.wikia.com/wiki/Glaucoma>

Acessado em 07 de novembro de 2012

Lambert (2008) afirma que a deficiência nas cores vermelho e verde são o tipo mais comum de daltonismo, onde a diferenciação dessas cores é bastante difícil e ainda há possibilidade de confusão com tons de outras cores, como beges, amarelos e laranjas.

As principais manifestações do daltonismo são a protanopia e protanomalia, a deuteranopia e deuteranomalia, a tritanopia e a acromia. A protanopia ocorre porque os cones do portador não são sensíveis a comprimentos de onda longa, como o vermelho, que é visualizado como um tom de marrom ou bege mais escuro. O verde também perde a saturação e fica semelhante ao vermelho (Figura 6). Já na protanomalia, as pessoas conseguem distinguir alguns tons de vermelho e verde, mas a visualização das cores é praticamente a mesma que a protanopia, mais suavizada.



Figura 6 - Comparação da visão normal e visão do portador de Protanopia
 Fonte: <http://brasilmedia.com/visual-vs-cognitiva.html>
 Acessado em 15 de janeiro de 2012

A deuteranopia (Figura 7) e a deuteranomalia são deficiências da cor verde, onde as ondas de comprimento médio não são perceptíveis e os tons de verde não são distinguíveis. Na deuteranomalia, os portadores conseguem na maioria das vezes diferenciar tons de verde de tons vermelhos.



Figura 7 - Comparação da visão normal e visão do portador de Deuteranopia
 Fonte: <http://brasilmedia.com/visual-vs-cognitiva.html>
 Acessado em 15 de janeiro de 2012

A tritanopia (Figura 8) é considerada o tipo mais raro de daltonismo, é a impossibilidade de percepção de ondas curtas, em outras palavras, é a deficiência da cor azul. Os tons de azul e vermelho são facilmente confundidos e os tons de amarelo também são afetados, assemelhando-se a alguns tons de vermelho.



Figura 8 - Comparação da visão normal e visão do portador de Tritanopia
Fonte: <http://brasilmedia.com/visual-vs-cognitiva.html>
Acessado em 15 de janeiro de 2012

A monocromia ou acromia (Figura 9) é quando ocorre o não funcionamento dos cones, apenas os bastonetes são funcionais e percebem preto, branco e tons de cinza. Alguns portadores possuem aversão à luz brilhante.



Figura 9 - Comparação da visão normal e visão do portador de Acromia
Fonte: <http://brasilmedia.com/visual-vs-cognitiva.html>
Acessado em 15 de janeiro de 2012

Existem testes simples e bastante comuns chamados de teste de Ishihara (Figura 10) ou placas pseudoisocromáticas para identificar o daltonismo, as quais combinam pontos coloridos em forma de número com outros pontos de cor diferente, porém o teste só é válido para deficiências vermelho-verde.

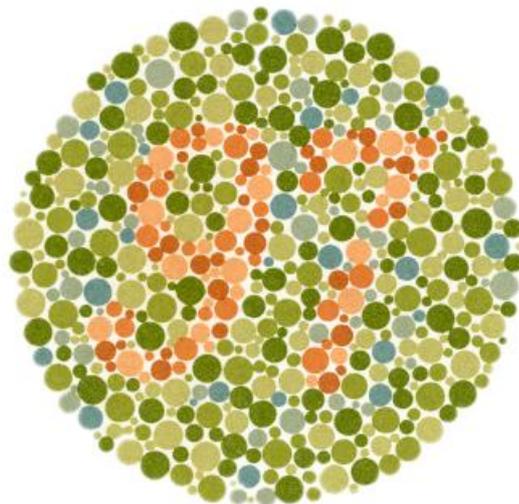


Figura 10 - Teste de Ishihara
Fonte: Getty Images

Outros tipos de teste como o Farnsworth (Figura 11) e o anomaloscópio (Figura 12), são realizados envolvendo identificação de sinais luminosos para detectar ou classificar tipos de daltonismo.



Figura 11 - Teste de Farnsworth

Fonte: <http://www.lojacoralis.com.br/munsell/farnsworth-munsell-100.html>
Acessado em 07 de novembro de 2012



Figura 12 - Anomaloscópio

Fonte: <https://www.good-lite.com/Details.cfm?ProdID=570>
Acessado em 01 de abril de 2012

Em grande parte dos casos, os daltônicos não sabem que possuem essa deficiência e a maior dificuldade que encontram é em relação ao vestuário. Segundo Neiva² (2011), os daltônicos não se sentem integrados socialmente por causa da escolha das suas roupas e precisam de ajuda para comprá-las. Além disso, algumas

² NEIVA, Miguel. Palestrante do TED O'Porto 2011

carreiras não podem ser cursadas por daltônicos devido à importância das cores na realização das principais atividades, como ser piloto por exemplo.

Atualmente ainda não existe nenhum recurso que possui a capacidade de anular os efeitos do daltonismo, mas existem maneiras de fazer com que a cor não seja o elemento principal e único de entendimento da informação transmitida.

2.3 APADEVI

A APADEVI é uma organização não governamental especializada no atendimento voltado para o deficiente visual. É uma instituição financiada e apoiada pelo MEC, que conta com a presença de 180 alunos, nos turnos da manhã e da tarde. É mediante a apresentação de laudo médico que se torna possível a entrada como aluno da instituição.

Durante o período que permanecem na APADEVI, os alunos recebem reforço escolar, têm pratica esportiva, aulas de artesanato, inglês e de informática, além de realizarem atividades que desenvolvem habilidades motoras e intelectuais. Os alunos, que vão de crianças pequenas até idosos, também são acompanhados por psicólogos.

Os professores da APADEVI auxiliam os professores da educação básica na transcrição de provas e trabalhos para o Braille, elaboram materiais didáticos adaptados, e ofertam cursos para professores, como o de Braille, por exemplo. Existe ainda, uma parceria entre a APADEVI e as escolas regulares que os alunos deficientes visuais freqüentam. Os professores da instituição se propõem a ir até a escola e fazer seminários de orientação para os funcionários, sobre as necessidades dos alunos com deficiência, a mobilidade dentro e fora da sala de aula e sobre atitudes que o professor deve tomar para incentivar o aluno a participar das aulas.

Em visita a APADEVI, foram levantados dados a respeito dos materiais e da relação dos alunos com os mesmos.

Os materiais são recebidos por meio de doações. Praticamente todo o acervo literário da APADEVI é composto por livros, de todos os gêneros, enviados gratuitamente pela Fundação Dorina Nowill. Alguns volumes específicos são encomendados pela APADEVI.

Já os livros didáticos são fornecidos pelo governo. Porém, um livro didático regular equivale a dez volumes em Braille, o que inviabiliza o armazenamento destes livros. Portanto, a solução encontrada pelos professores foi solicitar às escolas regulares freqüentadas pelos deficientes visuais, os capítulos específicos a serem estudados. Com parte do livro em mãos, o texto é organizado de maneira que facilite a compreensão dos deficientes visuais, e são impressas as páginas dentro da própria APADEVI, que dispões de algumas impressoras Braille automáticas.

Foi citada, durante a visita, a dificuldade de encontrar materiais editoriais diferenciados no mercado. Os próprios professores, baseados nos modelos existentes, criam livros, cartazes e outros recursos didáticos e lúdicos, de maneira artesanal.

A empresa Bengala Branca, pioneira na fabricação e comercialização de produtos e serviços para deficientes visuais no Brasil, foi apontada como um dos melhores lugares para a compra de equipamentos, visto que é o único autorizado no país. A divulgação de novos produtos é feita por meio de correio eletrônico e catálogos enviados periodicamente.

Os profissionais trabalham com os materiais à medida que a necessidade aparece. Cada aluno solicita um reforço ou auxílio específico, o que impede os professores de planejarem o desenvolvimento de um material adaptado. Muitas vezes, produtos adaptados anteriormente, são novamente modificados para abordar o conteúdo necessário.

Na opinião do professor Willian Lobo, um esquema bem feito e bem orientado é fundamental para um completo entendimento das informações. Há explicações e conceitos impossíveis de se transmitir ao deficiente visual apenas por meio de palavras. Na matéria de ciências, por exemplo, uma adaptação do Sistema Solar em escala, permitiu que os alunos compreendessem a dimensão dos planetas e relações de tamanho e distância. As adaptações feitas, são desenvolvidas de maneira que o deficiente visual tenha total manuseio e interação.

Os alunos compartilham da afirmação que os livros adaptados fazem a diferença no momento da aprendizagem. Além de facilitar a explicação de conceitos, inova a rotina de estudos, que utiliza o Braille como principal elemento tátil.

Foram discutidas as possíveis dificuldades com a absorção de informações que dependem de elementos, texturas diferentes. Quando inseridas dentro do contexto didático, as imagens, gráficos e outros elementos em relevo, não atrapalham a leitura corrente. Porém, adaptações muito detalhas, como a tentativa de reproduzir um quadro com texturas, confunde o deficiente visual.

A alternativa de comunicação tátil mais utilizada pelos alunos ainda é o Braille. Contudo, graças aos dispositivos tecnológicos disponíveis atualmente, o áudio é considerado um grande avanço e aliado dos deficientes visuais. Os alunos consideram os arquivos em áudio mais práticos de trabalhar, mesmo que alguns tenham demorado em se adaptar ao novo método. Além disso, os alunos que

gravam as aulas da escola regular para estudos posteriores, afirmam que a gravação é um método eficiente que otimiza a comunicação e de armazenamento muito mais simples que o Braille.

2.4 INCLUSÃO SOCIAL

Quando se fala em deficiência é inevitável que o termo “inclusão social” seja abordado. Muitas vezes, porém, tornam-se confusas as ideias que as pessoas têm a respeito de inclusão e de integração social, o que dificulta o melhor entendimento sobre essas e outras questões que acompanham a relação entre deficiente e sociedade.

Integração é um processo que consiste na eliminação das diferenças para gerar harmonia e igualdade. Ou seja, a integração social é nada menos que o indivíduo que difere dos demais, mudar para se inserir na sociedade. É uma espécie de normalização, onde as necessidades especiais caracterizam um ser social como diferente, portanto, excluído.

Já a inclusão social é a ação que defende a mudança de ambas as partes. Assim como o portador de deficiência deve ser preparado para ingressar e acessar a sociedade, a mesma deve se reajustar para capacitar e facilitar a inserção desta pessoa na realidade social. A diversidade é vista como essencial e possibilita o aprendizado de conviver com as diferenças por meio das relações interpessoais. A inclusão social é uma iniciativa para os êxitos em questão de direitos dos discriminados (SOARES, 2010).

Mesmo com a inclusão social em alta nos dias de hoje, vários segmentos da população mundial ainda têm seus direitos básicos negados. Durante muito tempo as pessoas com algum tipo de deficiência foram tratadas como seres inferiores, foram excluídas do convívio social, de participações políticas, econômicas, sociais e culturais. A existência de políticas de extermínio e de segregação, como o nazismo, mostra que as ideias de padronização e de uma sociedade com indivíduos perfeitos estão presentes em um passado muito próximo (ANDRÉ; CABRAL; ROSA, 2003, p. 11).

Contudo, são observadas conquistas em prol dos deficientes em variados campos, como educação, saúde, direito, lazer e outros. Indaga-se então o porquê de uma sociedade tão moderna e globalizada ainda possuir tantos pré-conceitos relacionados com os portadores de deficiência. O principal motivo está na ignorância e na falta de informações a respeito da realidade dos deficientes (ANDRÉ; CABRAL; ROSA, 2003).

Primeiramente pode se considerar o fato da terminologia ser um tanto incerta. Inúmeras expressões, siglas e nomes foram utilizados ao longo do tempo para identificar pessoas com deficiência: imperfeitos, inválidos, deficientes, portadores de deficiência, portadores de necessidades especiais, anormais e outros. Alguns foram infantilizados e passaram a ser pejorativos, como por exemplo, ceguinho, mudinho, tortinho. Além de essas denominações serem preconceituosas, elas possuem um caráter caritativo, de piedade, o que as tornam ainda mais impróprias.

De acordo com a legislação, a terminologia mais adequada seria “portador de deficiência”. Nome esse que atualmente está sendo questionado, pois a deficiência não pode ser portada, ela é possuída, intrínseca, faz parte do ser (SOARES, 2010).

“Portador de necessidades especiais” também é um termo errôneo, já que abrange um grupo muito amplo de pessoas, onde muitas vezes aquele que possui uma necessidade especial não possui necessariamente algum tipo de deficiência.

A denominação mais apropriada é “pessoa com deficiência”, parafraseando Rosa (2003, p. 12): “a pessoa com deficiência não deixa de ser pessoa em razão de sua deficiência”.

É comum ainda, a utilização da expressão “deficiência física” para nomear qualquer deficiência do corpo, o que é errado. Deficiência visual e deficiência auditiva são deficiências sensoriais, e não físicas. É importante conhecer essas diferenças, pois inseridos dentro de cada grupo de deficiência há também subgrupos definidos por outras características (ANDRÉ; CABRAL; ROSA, 2003, p. 12).

Para Soares (2010 p. 40), outra dificuldade encontrada no caminho da inclusão social é a relação da sociedade para com as pessoas com deficiência. Todos possuem necessidades, e a condição dos deficientes exige necessidades especiais. Porém o tratamento que a sociedade se propõe a dar para as pessoas com deficiência é carregado de exclusões e falsos discursos inclusivos. Ao mesmo tempo em que tenta trazer o “diferente” para o convívio social, cria barreiras estruturais, pedagógicas e comportamentais que impedem a igualdade em qualquer sentido.

Dentro do tema inclusão surgem tópicos relacionados com a acessibilidade, que seria uma das maneiras da pessoa com deficiência acessar e transitar pela realidade concreta e arquitetônica da sociedade. Recursos e serviços que garantem as condições de acessibilidade ainda são escassos em muitos lugares do mundo.

Não se pode esquecer que a acessibilidade está também associada a atitudes a favor da coletividade.

São diversos os obstáculos de locomoção, mobilidade e comunicação que o deficiente enfrentará no cotidiano. É uma questão de preparação do deficiente: em casa, durante o período de alfabetização e adaptação na escola, na universidade, afinal o prédio escolar reproduz o que há na sociedade. Também é dever da sociedade se preparar para receber esses deficientes como seus iguais: em questões estruturais como a questão da adaptação de rampas e portas para cadeiras de rodas, adequação da altura dos dispositivos de luz, utilização de *softwares* de leitura e áudio para cegos, telefone para surdos, elevadores com botões em Braille, e inúmeras outras. Mas, principalmente, no que diz respeito aos direitos e à compreensão da condição do deficiente. Não como um ato de piedade, e sim de entender que as pessoas com deficiência são iguais as demais, cada uma com sua limitação e, também, capacidade de fazer coisas que as pessoas sem deficiência fazem normalmente (SOARES, 2010).

Além dos próprios deficientes, que enfrentaram barreiras consideradas intransponíveis e preconceitos fundados no medo e na ignorância, diversas organizações que surgiram ao longo do tempo, lutam pelos direitos necessários para a inclusão das pessoas com deficiência nos espaços sociais. Porém, mesmo com todas as leis e direitos previstos, o preconceito continua existindo e os portadores de deficiência ainda são excluídos do convívio social por pura não-conscientização da sociedade. Ainda há a falta de oportunidades, devido ao fato das pessoas acreditarem na incapacidade de uma pessoa com deficiência batalhar por trabalho, educação, saúde e outros serviços no mundo “normal”.

O Brasil é considerado por especialistas um dos países com uma legislação bastante avançada em relação à acessibilidade. Contudo, outros países em desenvolvimento não têm a possibilidade de efetuar grandes mudanças devido ao alto custo financeiro que elas exigem. Esse fato apenas confirma que há a necessidade de muita preparação para que uma sociedade completamente inclusiva se torne real (VICENTINI, 2011, p. 65).

Assegurar os direitos das pessoas com deficiência, promovendo sua autonomia e participação ativa na sociedade é dever de todos. O pensamento não é de que as diferenças precisam ser anuladas, mas sim respeitadas. A proposta é que de condições diferentes, possam resultar aprendizados e oportunidades iguais.

Levando em consideração as deficiências visuais, existe a cegueira e os vários níveis de visão subnormal. Por isso não se pode padronizar os indivíduos, visto que cada um possui particularidades tanto em sua deficiência, quanto em sua identidade: seres únicos marcados por gênero, idade, raça, classe social (ANDRÉ; CABRAL; ROSA, 2003).

Em grande parte do tempo, as pessoas cegas necessitam de ajuda, profissional ou voluntária, de terceiros para realizar atividades exclusivamente visuais. Principalmente no que se refere ao deslocamento e a identificação de endereços, ônibus, avisos, obstáculos, a figura do guia humano é importante para evitar possíveis situações de risco.

A bengala e o cão-guia são recursos otimizadores da mobilidade e locomoção do deficiente visual, o que não exclui a utilidade ímpar do guia humano. Contudo, as pessoas cegas acompanhadas de cão-guia são barradas ao entrar em certos locais, apesar de terem direito a livre circulação com o animal. Estruturas excludentes, desconhecimento da legislação e fatores que dificultam a interação social, fazem com que os deficientes visuais participem de uma realidade onde não há respeito pelas necessidades dos grupos não-integrados na sociedade.

A diversidade nas atividades escolares e profissionais é de extrema importância para o desenvolvimento das potencialidades das pessoas com deficiência visual. A informática possui ferramentas de grande qualidade para auxílio do desenvolvimento educacional e cultural dos deficientes visuais: áudio livros, ampliadores de tela para os portadores de visão subnormal (Figuras 13 e 14), sintetizadores de voz, impressoras Braille (Figura 15). Porém, um grande número de pessoas ainda não tem acesso a esse tipo de tecnologia. A falta de material pedagógico adequado e livros especializados transcritos em Braille também são sinalizados por profissionais e universitários, como fatores que restringem o acesso à informação. (VICENTINI, 2011).



Figura 13 - Teclado ampliado
Fonte: www.bengalabranca.com.br



Figura 14 - Lupa eletrônica
Fonte: www.bengalabranca.com.br



Figura 15 - Impressora Braille
Fonte: www.bengalabranca.com.br

Cabe a sociedade pressionar para a criação de projetos de lei que envolvam questões éticas e de adaptação de grupos excluídos, pois com um planejamento baseado em transformações sociais e políticas será dado o início a uma era verdadeiramente inclusiva.

Além da conscientização em relação à necessidade de criar condições de acesso e mobilidade dentro dos espaços públicos aos deficientes visuais, a apropriação individual da escrita é essencial para a assimilação de informações e experiências significativas, na compreensão de ambientes externos e na comunicação entre indivíduo e o mundo (VICENTINI, 2011). Neste contexto, destaca-se Louis Braille. O cego benfeitor que, por meio da escrita Braille, abriu inúmeras portas para os seus semelhantes, proporcionando-lhes a emancipação, autonomia, auto-estima e o ingresso no universo da cultura e educação.

2.5 O BRAILE

2.5.1 Louis Braille

No ano de 1809 na pequena cidade de Coupvray, um povoado rural a 40 km da capital da França, nasceu o menino que viria a causar uma revolução em termos de sistema de escrita.

Louis Braille era uma criança como as outras, curioso e explorador gostava de brincar na oficina do pai, que ficava ao lado da casa. Simon-René, seu pai, era o seleiro da cidade, fabricava arreios e possuía diversas ferramentas, como facas e cutelos, para realizar seu trabalho e garantir o sustento da família.

Sozinho na oficina aos três anos de idade, não se sabe ao certo como, mas Louis manuseava algumas ferramentas do pai e acabou ferindo um de seus olhos. Os pais fizeram de tudo para estancar o sangramento e “curar” o olho de Louis, porém naquele tempo não existia muito conhecimento sobre doenças, infecções e nem sobre como tratá-las. Assim, a infecção passou para o olho saudável também, fazendo com que o menino tivesse muita dificuldade para enxergar.

Aos cinco anos Louis ficou completamente cego. Teve que reaprender atividades básicas do dia a dia como trocar de roupa, por exemplo, e aos poucos foi se acostumando à escuridão e adaptando seus demais sentidos à prática de outras habilidades. Aprendeu a reconhecer o som das carroças, dos pássaros, seus próprios passos em diferentes superfícies e a identificar objetos pelo tato.

Um ano depois chega a Coupvray o abade Jacques Pully, que virou um grande amigo de Louis, renovou sua fé e o encorajou a freqüentar a escola local. Prestando atenção no professor e memorizando as informações passadas na sala de aula, o pequeno Braille logo se tornou o primeiro da classe.

Pully ouviu falar sobre uma escola em Paris especialmente para crianças cegas e conseguiu convencer Simon-René que seria uma grande oportunidade de aprendizagem. E assim Louis, com dez anos, partiu para a Instituição Real para Crianças Cegas, um casarão com condições precárias de higiene e saneamento no *Quartier Latin*.

Na escola havia alguns livros para pessoas cegas. O fundador da Instituição, Valentin Haüy, imprimiu letras em relevo a partir de modelos de chumbo para confeccionar os volumes, alguns eram textos religiosos e outros gramáticas em várias línguas. Contudo, eram em quantidade bastante reduzida devido à dificuldade e a lentidão do processo de impressão e o tamanho dos livros.

Em 1821 o capitão francês Charles Barbier chegou à escola com a proposta de um novo sistema de escrita, que consistia em pontos e traços em relevo que, combinados, representavam sons. O sistema chamava-se sonografia e foi criado para que os soldados pudessem se comunicar a noite durante as guerras. A “escrita noturna” animou a todos e os alunos começaram a praticá-lo. Porém existiam falhas no sistema: não se podia soletrar, não havia pontuação e nem acento (essenciais na escrita francesa) (BIRCH, 1993).

Enquanto trabalhava para aperfeiçoar o sistema de Barbier, Louis conheceu Teresa von Paradise, uma pianista cega que despertou interesse pela música na vida do garoto. Após ter aulas de música ele tornou-se organista e violoncelista e foi convidado para tocar na Igreja de Santa Ana de Paris e fez apresentações nas casas de concertos mais famosas da cidade (KULGELMASS, 1951).

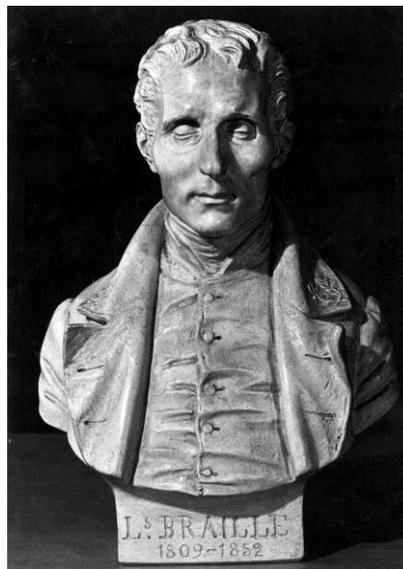


Figura 16 - Louis Braille
Fonte: Getty Images

Trabalhando no método de escrita nas horas vagas, Braille obteve resultados significantes e com menos pontos e menos combinações, conseguiu chegar a seis

pontos e sessenta e três combinações que representavam as letras do alfabeto, números, pontuação, acentuação, sinais matemáticos e notas musicais. Aos poucos seu pequeno sistema de escrita por meio dos dedos (como chamava) foi aprendido e adotado pela maioria dos alunos da escola. Escreveu livros sobre o novo método, sempre dando os devidos créditos ao capitão Barbier.

Quando Louis completou dezenove anos, se tornou professor oficial da Instituição, mas como estava constantemente enfermo dedicou seu maior tempo às pesquisas e conseguiu resolver outra de suas preocupações, de como os cegos e os não cegos iriam se comunicar por meio da escrita. Criou então a Raligrafia, que consistia em pontos elevados representando formas geométricas, mapas, notas musicais e, principalmente, as letras do alfabeto comum.

Infelizmente o método braille não foi reconhecido rapidamente e na escola não foi aceito como oficial, devido ao grande custo de reimpressão dos livros e a substituição dos materiais utilizados nas aulas. O diretor da época insistia que os cegos deveriam aprender a ler as letras de Haüy para que não se isolassem do resto da sociedade, mas fora da sala de aula o Braille era o sistema eleito pelos alunos.

Alphonse Marie Louis de Lamartine, um poeta e historiador francês famoso da época, visitou a escola para cegos e ficou impressionado com as condições precárias e insalubres em que o prédio se encontrava. Como membro da Câmara dos Deputados, discursou (e foi aprovado) a favor da liberação de verbas para a construção de uma nova escola no *Boulevard des Invalides*.

No ano de 1843 ocorreu a inauguração do novo prédio e, para a surpresa de Braille, o diretor preparou apresentações de demonstração do seu método de escrita e leitura para o público, que de imediato perceberam o quanto os alunos eram práticos e rápidos com esse novo sistema.

Alguns anos depois a saúde de Louis ficou debilitada e ele precisou se afastar do seu trabalho. Continuou morando na escola sob os cuidados do diretor e dos demais alunos que tinham respeito e admiração por ele.

Em 1847 foram criados novos métodos de impressão em braille e Louis voltou a dar aulas. Porém em 1850 se demitiu do cargo de professor e passou a ministrar apenas algumas aulas de piano.

Aos 43 anos, em 1852, Braille faleceu. A tuberculose havia chegado ao seu estágio mais avançado.

Dois anos após a morte de Louis, o método Braille foi oficialmente adotado na França. Em 1878 no Congresso Intencional de Surdos-Mudos e Cegos de Paris, foi reconhecido como o melhor sistema de leitura e escrita para pessoas cegas e tornou-se universal. Já em 1929, uma escala musical em braille foi reconhecida internacionalmente, fato que teria agradado aquele que tanto lutou para que os seus semelhantes pudessem ter uma vida alfabetizada, independente e completa (BIRCH, 1993).

2.5.2 O método Braille

Considerado universalmente como o método de escrita e leitura mais eficiente para pessoas cegas, a criação do Braille marcou o início de uma série de êxitos fundamentais para a independência e integração dos portadores de deficiência visuais.



Figura 17 - Leitura Braille
Fonte: Getty Images

O Braille é um método de escrita e leitura tátil constituído por seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos. As 63 possíveis combinações entre os pontos resultam nas letras do alfabeto, números, sinais gráficos, musicais e de informática. O espaço ocupado por duas colunas verticais com 3 pontos à direita e 3

à esquerda chama-se cela Braille e adapta-se ao formato dos dedos, facilitando a leitura.

Os pontos são ordenados de cima para baixo. A coluna da esquerda representa os pontos 1,2 e 3, a da direita 4,5 e 6. As dez primeiras letras do alfabeto (a-j) são formadas por todas as combinações entre os números 1,2,4 e 5. Para as dez letras seguintes (k-t) é adicionado mais um ponto da terceira linha. E assim sucessivamente (CAMPOS; SÁ; SILVA, B.C., 2007, p. 22). Para que não ocorra confusão entre números, letras, notas musicais, existem sinas que precedem o ponto, indicando o significado do mesmo.

Cela Braille

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	12	14	145	15	124	1245	125	24	245
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
13	123	134	1345	135	1234	12345	1235	234	2345
u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
136	1236	1346	13456	1356	12346	123456	12356	2346	23456
â	ê	ì	ô	@	à	ï	ü	õ	w
16	126	146	1456	156	1246	12456	1256	246	2456
,	;	:	/	?	!	=	“	”	*
2	23	25	256	26	235	2356	236	356	35
í	ã	ó	Sinal de número	.	-	Sinal de letra maiúscula	‘		
34	345	346	3456	3	36	46	6		
1	2	3	4	5					
1	12	14	145	15					
6	7	8	9	0					
124	1245	125	24	245					

Figura 18 - Alfabeto Braille
 Fonte: Getty Images

O Brasil foi o primeiro país da América Latina a reconhecer o Braille como sistema de leitura e escrita. Como enfatizam Cerqueira e Lemos (1996), membros da Comissão Brasileira do Braille, em 1854 um jovem cego chamado José Álvares de Azevedo que estudou alguns anos em Paris regressou ao Brasil e foi apresentado a Dom Pedro II, que demonstrou grande interesse na educação dos cegos. No mesmo ano foi inaugurado o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, onde o Braille foi implantado como sistema oficial de alfabetização dos deficientes visuais e iniciou-se a luta pelo direito das pessoas cegas à cidadania. Em 1890 a demanda de alunos aumentou e foi construído o prédio atual, que no ano seguinte recebeu o nome de Instituto Benjamin Constant, em homenagem ao seu terceiro diretor³.

Atualmente o Instituto Benjamin Constant é um centro de referência no que diz respeito às questões de deficiência visual. Além de escola, realiza a capacitação de profissionais, oferece consultas oftalmológicas e reabilitação, produz materiais especializados e impressos Braille.

Com a reforma ortográfica da Língua Portuguesa de 1942, ocorreram mudanças na simbologia Braille utilizada no Brasil, principalmente no que se refere à acentuação. Modificações posteriores foram realizadas por professores e especialistas para melhor adaptação das necessidades da língua (VICENTINI, 2011, p. 39).

Tanto as pessoas completamente cegas quanto aquelas que possuem baixa visão podem utilizar o sistema Braille, com uma ou as duas mãos, movimentando-as da esquerda para a direita. Os deficientes visuais desenvolveram processos específicos de leitura: em sua maioria lêem com a ponta do dedo indicador de uma das mãos. Alguns utilizam as duas mãos para ler (porém não são considerados ambidestros), e um terceiro grupo utiliza o dedo médio ou o anelar. É exercida uma leve pressão sobre os pontos em relevo, o que permite a diferenciação dos caracteres e uma boa percepção dos mesmos.

O domínio do movimento das mãos, assim como a postura e o manuseio dos materiais é fundamental para que a leitura aconteça de forma corrente. Os dedos são estimulados ao percorrer o relevo dos pontos e as palavras são compreendidas instantaneamente. Os leitores Braille conseguem ler em média 125 palavras por

³ Benjamin Constant Botelho de Magalhães. Militar, engenheiro, professor e participante ativo dos movimentos de Proclamação da República.

minuto com uma mão. Quando as duas mãos são usadas, a velocidade de leitura e a quantidade de palavras lidas são dobradas (CERQUEIRA E LEMOS, 1996).

O único possível impasse no momento da leitura é o grau de conhecimento e de habilidade de quem usa o sistema. Segundo a Sociedade de Assistência aos Cegos, os textos em Braille são escritos por extenso, palavra por palavra, letra por letra. Já em níveis mais elevados são utilizadas em larga escala abreviações das palavras (representadas por códigos especiais para cada língua), para economia de espaço, redução do número de volumes de livros e aumentar o rendimento da escrita e leitura.

Textos mais simples podem ser impressos manualmente. Com o reglete (Figura 19), que é uma peça de metal, plástico ou madeira com cavidades (celas Braille) dispostas lado a lado horizontalmente em uma placa plana e um punção, instrumento com a ponta metálica e o cabo de madeira ou plástico em formato anatômico para a produção dos pontos em relevo. A perfuração é feita da direita para a esquerda de forma com que a escrita do texto em relevo seja não espelhada, direção contrária à leitura. A principal desvantagem do processo manual é a baixa velocidade de produção, além de maior probabilidade de erro (CAMPOS; SÁ; SILVA, B.C., 2007, p. 25).

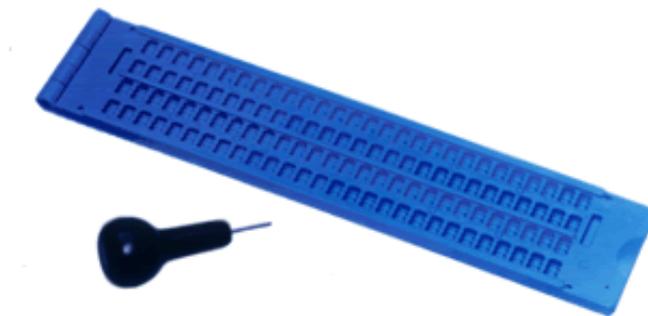


Figura 19 - Reglete e punção
Fonte: www.bengalabranca.com.br

A criação de dispositivos automatizados contribuiu para a otimização da produção e para a difusão de vários artigos em Braille como, por exemplo, embalagens, cardápios e jogos (BIRCH, 1993). O interponto (impressão dos dois lados da folha, sem que um ponto Braille se sobreponha ao outro) também é digno

de consideração devido à redução da quantidade de páginas e, conseqüentemente, de volumes de publicações maiores.

Devido ao aumento das aplicações do Braille e dos avanços tecnológicos, a impressão se tornou muito mais simples e rápida. Foram criadas máquinas de escrever em Braille (Figura 20), onde há a tecla de espaço e seis teclas representam os pontos e a partir do toque simultâneo de diferentes combinações obtém-se a impressão dos pontos, o que reduziu consideravelmente o tempo de produção dos textos. Impressoras foram adaptadas para receber textos comuns ou comandos de voz e convertê-los em texto Braille na impressão.



Figura 20 - Máquina de escrever em Braille
Fonte: Getty Images

De acordo com Canejo (2005, p. 8), a primeira máquina de escrever Braille construída foi a Perkins, em 1951 por David Abraham. O objetivo da máquina era facilitar e aumentar a velocidade de escrita dos alunos da Escola Perkins para Cegos.

Para a impressão de grandes tiragens de material editorial de boa qualidade, as imprensas Braille recorrem ao uso das máquinas elétricas (de estrutura igual às de datilografia) de pequeno, médio ou grande porte que somam velocidade e eficiência à produção. São usadas matrizes metálicas capazes de imprimir os dois lados da folha, aproveitando o papel (SOCIEDADE DE ASSISTÊNCIA AOS CEGOS, 2001).

A Fundação Dorina Nowill é responsável por grande parte da produção nacional de livros Braille. Além dos livros didáticos, são produzidas obras literárias e demais títulos solicitados pelos deficientes visuais, totalizando atualmente 90 mil livros impressos. A Fundação é referência mundial pelo trabalho que realiza e pela qualidade do material produzido.

O Braille foi e é de extrema importância para o desenvolvimento cultural e para o processo de independência dos deficientes visuais. Cegos de todo o mundo foram alfabetizados pelo pequeno sistema de Louis Braille e a partir daí surgiu um novo universo de possibilidades, oportunidades e de aprendizagem para aqueles que não podem enxergar.

Faz sentido pensar que com a popularização dos livros falados e de outros meios digitais, o método Braille se torne secundário na educação e alfabetização dos deficientes. Contudo é inquestionável que o Braille é fundamental no ensino da escrita para os cegos, além de ser internacionalmente reconhecido, possibilitando a troca e difusão de informação entre as pessoas que possuem esse tipo de deficiência no mundo inteiro.

2.6 MÉTODOS DE IMPRESSÃO E MATERIAIS

2.6.1 OffSet

O *offset* é o método de impressão mais utilizado desde a segunda metade do século XX. Recomendado para pequenas, médias e grandes tiragens, o sistema de matriz planográfica *offset* é compatível com uma grande gama de tipos de papel e alguns plásticos, oferecendo boa qualidade para a impressão de traços e meios-tons.

O processo é derivado da Litografia, assim como o termo. Foi chamado inicialmente de *offset lithography*, traduzido como litografia fora do lugar, pelo fato da litografia ser um processo direto e o *offset* indireto.

Criada no fim do século XIII, a litografia substituiu a tipografia na reprodução de ilustrações. O seu uso era comum para impressão de partituras musicais e gravuras em livros e revistas (VILLAS-BOAS, 2000).

Baseada no princípio de repulsão entre água e gordura, a litografia consiste em uma matriz onde o registro da imagem a ser reproduzida é feito com substâncias gordurosas. A matriz era inicialmente uma pedra polida lipófila⁴. No momento em que a matriz é umedecida, repele a água e absorve a tinta, que também é gordurosa. A água tinha o papel de não permitir que a tinta se espalhasse.

⁴ Que possui afinidade com corpos gordurosos.



Figura 21 - Matriz Litográfica

**Fonte: <http://chocoladesign.com/processos-de-impressao-4>
Acessado em 08 de Junho de 2012**

Com a evolução da técnica, em meados do século XIX a matriz passou a ser metálica e cilíndrica, possibilitando a impressão rotativa em escala industrial (VICENTINI, 2011, p. 48).

Todavia, como enfatiza Villas-Boas (2010), o processo direto apresentava problemas. O excesso de tinta fazia o papel grudar na chapa e se houvesse muita água, o papel rasgava. Havia a necessidade de um “filtro” localizado entre a matriz e o substrato. Foi então que surgiu o *offset*, e a litografia passou a ser utilizada apenas para fins artísticos.

O que caracteriza o *offset* é o processo indireto de impressão. A inserção de um cilindro entre a matriz e o cilindro de pressão permitiu que o excesso, tanto de água quanto de tinta, fosse filtrado sem prejudicar a reprodução final.

A preparação da matriz se dá por meio da foto sensibilização da chapa metálica. A área que não fica exposta à luz adere a tinta, ao mesmo tempo que as outras áreas atraem a água, que não chega ao substrato (VICENTINI, 2011).



Figura 22 – Processo de gravação da chapa metálica *Offset*
Fonte: <http://cotidianocontinuo.wordpress.com/tag/grafica>
Acessado em 15 de agosto de 2012

A chapa é disposta em um cilindro, que posteriormente irá ao encontro de outro cilindro que contém a tinta. A chapa, agora entintada, transferirá a imagem para o cilindro intermediário: a blanqueta, que é envolvida por uma capa de borracha. Por fim, o substrato será pressionado entre a blanqueta e um cilindro de pressão, imprimindo a imagem.

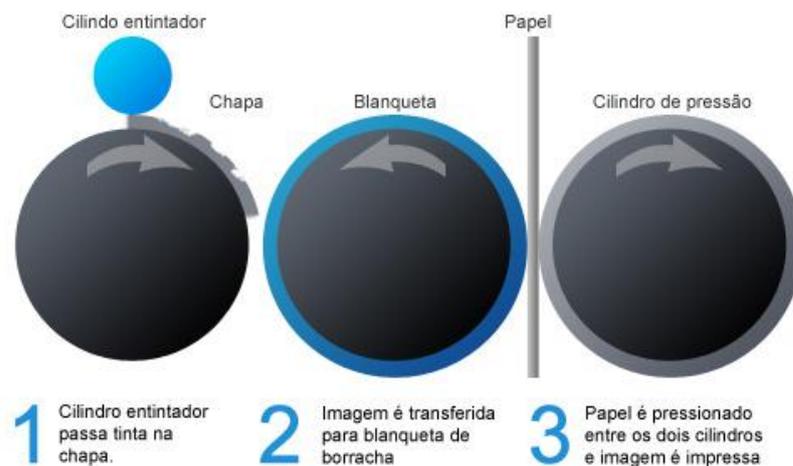


Figura 23 - Cilindros de impressão *Offset*
Fonte: <http://chocoladesign.com/processos-de-impressao-6>
Acessado em 08 de junho de 2012

Atualmente, existem recursos informatizados para a gravação digital das matrizes. Arquivos digitais são gravados por meio de feixes de *laser* na chapa, processo conhecido como *Computer to Plate*.

O *offset* oferece a possibilidade de impressão de CMYK, pantones (cores de fábrica) e vernizes. A sobreposição das cores ciano, magenta, amarelo e preto, nas devidas porcentagens, causa a impressão visual de que estão misturadas, garantindo a visualização das demais cores.

2.6.2 Relevô

O relevô é obtido pela pressão de uma matriz encavográfica, de baixo relevô, contra um contramolde. Baer (1999) destaca que na matriz encavográfica as áreas impressoras são as concavidades, o que significa que no momento em que se exerce a pressão, o substrato é forçado para dentro das cavidades da fôrma.

Como enfatiza Villas-Boas (2010, p. 64), a finalidade do relevô é dar destaque a elementos específicos no *layout* impresso.



Figura 24 - Relevô

Fonte: <http://designunivates.blogspot.com.br>

Acessado em 02 de Setembro de 2012

2.6.3 Relevo Seco

O relevo seco utiliza uma matriz encavográfica e um contramolde para dar forma ao relevo (VILLAS-BOAS, 2010). Neste método, porém, a pressão é exercida no substrato sem nenhum tipo de impressão, ou seja, sem tinta, por isso o nome “a seco”.

A prensa vertical utilizada na impressão de relevo seco, confere alta qualidade ao impresso. Por este motivo, é utilizado em larga escala no mercado editorial (confeccção de capas de livros e revistas) e de embalagens em geral (BAER, 1999).



Figura 25 - Relevo seco
Fonte: <http://www.teomenna.com.br>
Acessado em 02 de Setembro de 2012

2.6.4 Relevo Americano

De acordo com Villas-Boas (2000) o relevo americano é um elemento extra de acabamento, de alto custo, que utiliza o calor para chegar ao resultado tátil desejado. O processo também chamado de termografia consiste na adição de um pó resinoso (geralmente de colofonia ou epóxi) à tinta recém impressa e ainda úmida.

Após ser exposta ao calor, a resina sofre um efeito térmico e dilata, criando uma textura espessa.



Figura 26 - Relevo Americano
Fonte: A autora

As principais matérias-primas empregadas na produção de materiais direcionados aos deficientes visuais tem relação com as sensações táteis e olfativas: texturas, relevos, aromas. Portanto, a utilização de tintas e vernizes especiais que proporcionam a leitura através dos sentidos é bastante comum.

Os vernizes são compostos de resinas (naturais ou artificiais), solventes e secantes, que adicionados à tinta conferem ao suporte o grau de brilho e a resistência, além de ter finalidade decorativa em alguns casos (CARRAMILO NETO, 1997, p. 81).

A aplicação de vernizes é uma opção de acabamento superficial que tem a função de proteger e valorizar o impresso, destacar partes específicas do *layout* e promover maior resistência a fatores externos, como o calor e contato com produtos químicos. É uma impressão de baixo custo devido ao pequeno consumo do verniz no processo de impressão. Contudo, não é resistente à abrasão e há rápido amarelamento do material (VILLAS-BOAS, 2000).

A incorporação de microcápsulas com aroma à composição do verniz, possibilitou a impressão de fragrâncias por meio de qualquer sistema de impressão. O aroma é liberado após fricção no local.

O verniz UV é um tipo especial e tem como principal característica um efeito homogêneo de longa durabilidade. É utilizado em larga escala para dar acabamentos de brilho e textura a elementos gráficos e garante maior qualidade de cobertura em impressos CMYK.

A denominação UV deriva da necessidade da exposição à luz ultravioleta no momento da cura, o que acelera o processo e deixa o material com alta resistência a abrasão. Costuma-se encontrar em gráficas de grande porte este tipo de impressão, visto que a estufa de luz e a matriz de *nylonprint*, própria para impressão de verniz UV, são recursos de alto custo (VILLAS-BOAS, 2000).

2.6.5 Flocagem

A flocagem é um acabamento de impressão que proporciona uma sensação tátil aveludada, além de funcionar como isolante térmico e redutor de reflexos (BAER, 1999).



Figura 27 - Textura flocada
Fonte: <http://www.genesistintas.com.br>
Acessado em 19 de setembro de 2012

Inicia-se o processo com a aplicação de cola na área onde deverá haver textura. Segundo o fabricante de produtos químicos Gênesis, é aconselhável o uso de colas especiais para esse tipo de operação, garantindo maior aderência dos

flocos. Com a cola ainda úmida, flocos de *nylon*, poliéster ou algodão, são espalhados sobre a superfície com a máquina de flocagem (espécie de soprador que funciona pelo princípio da eletrostática) (PRETO, 2009 p. 114). A máquina cria um campo eletrostático, que empurra os flocos de maneira uniforme fazendo-os ficarem verticalmente organizados. Logo após a realização da secagem na estufa, o excesso de flocos é retirado com o auxílio de uma escova.



Figura 28 - Máquina de Flocagem
Fonte: <http://www.genesistintas.com.br>
Acessado em 19 de setembro de 2012

2.6.6 Serigrafia

A serigrafia, termo de origem grega onde *serykin* – seda e *grafia* – escrever (CARRAMILO NETO, 1997, p. 149), também chamada de *silkscreen* (tela de seda), é um processo permeográfico baseado no princípio do estêncil: uma matriz vazada utilizada para reprodução repetitiva de uma imagem. A principal característica deste processo é a versatilidade de suportes em que pode ser impresso e de texturas e relevos que é capaz de produzir.

Desde o Antigo Egito, técnicas de reprodução de imagem já eram utilizadas para decorar túmulos e sarcófagos. Enquanto no Império Romano o uso era

relacionado com a gravação de placas de sinalização. Durante o século III na China, um método semelhante era aplicado na estampa, os *cut-papers* eram recortes de papel que serviam de máscara para a estampagem de figuras no vestuário (estêncil). Foi, ainda na China, que a seda começou a ser usada como suporte para a imagem a ser reproduzida.

Apenas no início do século XX a serigrafia começou a se popularizar no Ocidente e a ser explorada em outros ramos além da estampa. O método se consolidou durante a Segunda Guerra Mundial, quando a serigrafia foi utilizada em larga escala na impressão de galões, caixas, veículos e até aviões. No período pós-guerra as áreas de publicidade, artes e comércio demonstraram maior interesse pela técnica e a desenvolveram (NOGUEIRA, 2003). Um exemplo do uso no campo artístico, são as obras do movimento *Pop Art* representado por artistas como Andy Warhol (Figura 29) e Roy Lichtenstein.



Figura 29 - "Marlyn matizada de azul" de Andy Wahrol
Fonte: A Autora

O processo inicia-se com a gravação da matriz (tela que pode ser de seda, náilon ou poliéster, emoldurada por uma armação de madeira ou metal), por meio de foto sensibilidade (CARRAMILO NETO, 1997). Utiliza-se uma mistura de emulsão fotográfica e sensibilizante para aplicar uniformemente na tela com o auxílio de uma espátula. Em seguida ocorre o processo de secagem da emulsão para que a matriz se torne fotossensível. Coloca-se o fotolito (imagem a ser gravada) sobre a matriz, e ao serem expostos à luz a gravação é feita. Depois da tela ser lavada, a área

correspondente aos traços da imagem ficam livres da emulsão, tornam-se permeáveis e permitem a passagem da tinta, já as outras áreas ficam impermeáveis e bloqueiam o fluxo de tinta.



Figura 30 - Matriz serigráfica gravada

Fonte: <http://chocoladesign.com/processos-de-impressao-6>

Acessado em 08 de junho de 2012

A impressão se dá de forma direta, aplicando a tinta à matriz com um rolo de borracha até que ela chegue ao substrato. A qualidade do impresso depende da trama da tela. Quanto mais densa, ou seja, mais fios no espaço de um centímetro linear, melhor acabamento da imagem em consequência dos pontos pequenos formados.

As tintas utilizadas na impressão serigráfica são chamadas de tintas permeográficas. Após atravessar a matriz e fixar no substrato, a tinta permeográfica forma um relevo com espessura considerável, visivelmente maior do que a impressão *Offset*.

É necessário ressaltar que para cada cor impressa é preciso uma tela diferente, portanto há a possibilidade de impressão de infinitas cores aliada ao fato de ser um método barato e acessível de impressão.

Com o advento da tecnologia e expansão das aplicações da serigrafia na indústria, surgiram novas tintas com melhor acabamento, resistência e durabilidade, processos eletrônicos de gravação, *softwares* para projeção de *layouts* e a seda foi substituída por tecidos sintéticos (OLIVEIRA, 2000, p. 87).

O método serigráfico de impressão é bastante diferenciado devido à diversidades de texturas que propõe: aveludadas, emborrachadas, brilhantes, foscas, entre outras, bastante sensíveis ao toque. Os vários tipos de tinta, densidades e relevos caracterizam a serigrafia como uma impressão artesanal de qualidade, indicada para pequenas e médias tiragens em qualquer tipo de substrato, desde o mais simples papel até superfícies cilíndricas.

Para impressões em escala industrial, a serigrafia rotativa (Figura 44) é outra alternativa. A tela é substituída por cilindros e o náilon por uma trama mais rígida, de níquel, para ficar mais resistente e tensionada uniformemente. A impressora é associada a outros módulos de impressão (offset, por exemplo) e possibilita a impressão de cores especiais, texto em Braille e efeito 3D (OLIVEIRA, 2000).



Figura 31 - - Máquina de Serigrafia Rotativa

Fonte: <http://www.hidracer.com.br/> Acessado em 10 de junho de 2012

2.6.7 Estampagem em resina

A estampagem em resina é um método de impressão que possibilita a criação de efeitos especiais e em alto relevo. Clichês que suportam altas temperaturas, como os de magnésio ou alumínio, são utilizados como fôrma para aplicação da resina. O fabricante Gênesis aponta duas possíveis maneiras de aplicação: máquina de controle digital ou manualmente com bisnagas de plástico, e também sugere o uso de Plastisol como substância resinosa.

Ainda de acordo com o fabricante, o Plastisol é um derivado de resinas de PVC, vários tipos de plastificantes, pigmentos e aditivos que melhoram a qualidade do produto final. A textura e o efeito tridimensional são obtidos devido à solidez, ao alto brilho, à flexibilidade e à impermeabilização do material, que adquire um aspecto emborrachado.

Após a aplicação, o molde passa pelo processo de cura – secagem da tinta – e depois por um resfriamento, para a aplicação das demais camadas de resina. A quantidade de camadas depende da altura desejada do relevo. Para um melhor acabamento, deve-se retirar as rebarbas que saem para fora do molde a cada secagem. Quando o relevo de resina atingir a altura desejada, é feito o nivelamento da camada final, o resfriamento e a retirada do material do clichê. Como a resina é feita de componentes que a tornam flexível, ela não racha ou quebra quando é retirada do molde.

A técnica de serigrafia também pode ser utilizada na criação de texturas a partir de resina. As etapas são idênticas a impressão com clichê, mas possui a vantagem de controle da altura da tela, de forma que a textura possa adquirir formas em diferentes dimensões.

2.6.8 Gofragem

A gofragem se caracteriza como um método de acabamento de alto custo, onde ocorre a texturização de um substrato liso por prensagem de dois cilindros rotativos. O primeiro cilindro é gravado com a textura desejada (casca de ovo, reboco, tecidos) e o segundo é revestido com o papel. Esse tipo de texturização é indicado quando a textura de fábrica do substrato pode interferir na impressão (Baer, 1999).

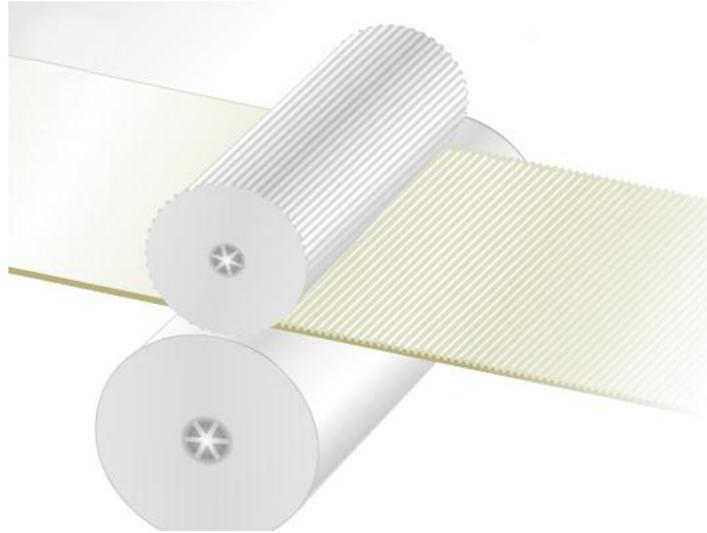


Figura 32 - Cilindros de Gofragem
Fonte: <http://www.fedrigoni.es/castellano/produccion>
Acessado em 29 de Setembro de 2012

3. ESTUDO E ANÁLISE DE CASOS

A escolha das seguintes produções editoriais para análise foi baseada em critérios de funcionalidade, da diversidade de recursos gráficos e de impressão empregados no projeto e, principalmente, na possibilidade e viabilidade de reproduzir as técnicas neles utilizadas.

3.1 RECURSOS GRÁFICOS

O *design* editorial é uma das vertentes do *design* gráfico. É o ramo responsável pelo projeto, desenvolvimento e produção de publicações como livros, revistas e jornais, combinando detalhes técnicos com componentes artísticos.

Texto e imagem são fatores essenciais ao *design* editorial, mas o conhecimento em técnicas de tipografia, *layout*, ilustrações e de outros elementos gráficos enriquecem e completam a composição, que ainda envolve regras de estruturação, de espaçamento, de legibilidade. Para Jeremy Leslie⁵, esta é uma área que segue regras de modelo e estrutura em relação a padrões já estabelecidos (como no caso de jornais e revistas que precisam manter uma identidade entre as edições), mas que ao mesmo tempo está constantemente buscando por inovações e diferentes maneiras de utilizar propostas gráficas.

A comunicação vinculada nestes meios é um complexo de apelos visuais: fotografias, cores, tipografia, ilustrações, símbolos e marcas. Quando o público-alvo é formado por pessoas com deficiências da visão, o *design* editorial precisa transformar e até mesmo excluir os elementos visuais, como as cores, as ilustrações e outros recursos gráficos, devido à inacessibilidade. Portanto, os demais sentidos passam a funcionar como porta de entrada das informações e através do sistema Braille, fontes ampliadas e alternativas visuais e sensoriais, irão estimular e atender às diferentes condições e limitações visuais (CAMPOS; SÁ; SILVA, B.C., 2007, p. 13).

Além do Braille aplicado a projetos editoriais, existem outros recursos que (explicados *a posteriori*) possibilitam a aproximação do deficiente visual com os

⁵ Jeremy Leslie, diretor de criação do *blog MagCulture* e especialista em *design* editorial.

conteúdos apresentados nas publicações editoriais. Livros, revistas, catálogos e diversos impressos têm sido aprimorados no que diz respeito à percepção e demais sensações.

Os livros, por exemplo, são compostos em grande parte por conceitos, técnicas e regras aplicadas de *design*: diagramação, tipografia, teoria das cores, ilustrações, acabamentos e técnicas, que somados são traduzidos em efeitos psicológicos únicos para cada indivíduo que os percebem. Quando transcritos em Braille os livros continuam respeitando normas específicas em relação ao tamanho, paginação, gráficos e outros. Com características essencialmente visuais, essa área específica do *design* gráfico adaptou-se a esses preceitos para permanecer fiel ao conteúdo, comunicar-se com todos os tipos de “visualizadores” e desenvolver projetos compatíveis com o público-alvo.

Foram pesquisados e escolhidos para análise, projetos editoriais que apresentassem métodos de impressão e acabamentos eficazes na transmissão de informações para os deficientes visuais, a fim de reunir informações de valor para a obtenção de diretrizes para a produção de materiais desse segmento do ramo gráfico.

3.1.1 Adaptações em relevo

Adaptação de figuras em relevo é uma das maneiras utilizadas pela indústria gráfica para tornar os livros em Braille mais atrativos. A ilustração, que passa a ser uma representação gráfica tridimensional, enriquece o processo de aprendizagem, principalmente no caso de crianças na fase escolar, onde é necessário o desenvolvimento de habilidades táteis (FUNDAÇÃO CATARINENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 2007).

Visto que o tato é uma das principais fontes de informação para o portador de deficiência visual, conforme dito na página 18, pode-se afirmar que através dele é possível o reconhecimento e a familiarização do ambiente onde se está inserido. Portanto é imprescindível o estímulo em relação à percepção tátil de objetos reais para a identificação de tamanhos, formas, pesos e aspectos (CAMPOS; SÁ; SILVA, B.C., 2007). As adaptações são complexas e para um bom entendimento do conceito das mesmas é necessário que exista um estímulo constante de leitura e

exploração, a fim de impedir o desentendimento e as dúvidas sobre o que está sendo representado.

A FCEE desenvolveu um projeto para a adaptação em relevo como apoio pedagógico para deficientes visuais. O projeto consiste em um curso, que visa capacitar profissionais para adaptar figuras de maneira fiel de livros didáticos comuns em relevo. É trabalhada a conceitualização e a elaboração de matrizes, a diferenciação de tipos de texturas e sua utilização e por fim, métodos básicos de produção de livros.

O objetivo da adaptação é proporcionar ao deficiente visual uma leitura dinâmica através dos canais sensoriais passíveis de utilização.

Os critérios adotados na confecção das matrizes baseiam-se na funcionalidade e na eficácia das representações. É de fundamental importância que ao fim de cada processo de adaptação, o resultado final seja obrigatoriamente analisado por um profissional técnico deficiente visual, para que possíveis correções sejam feitas antes do material ser efetivamente produzido.

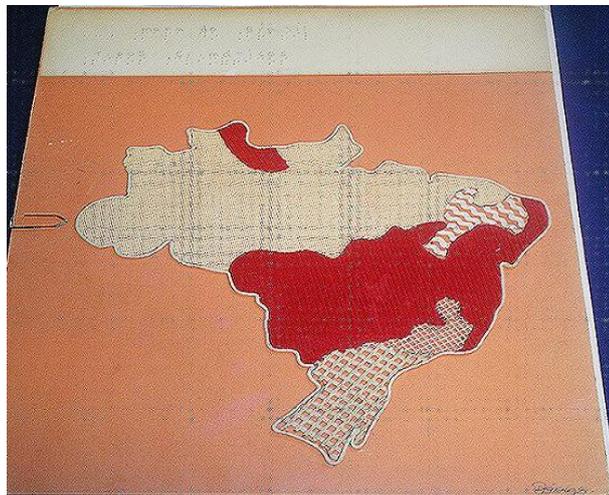


Figura 33 - Mapa do Brasil adaptado em relevo para livro didático (FCEE)

Fonte: <http://www.fcee.sc.gov.br>
Acessado em 7 de maio de 2012

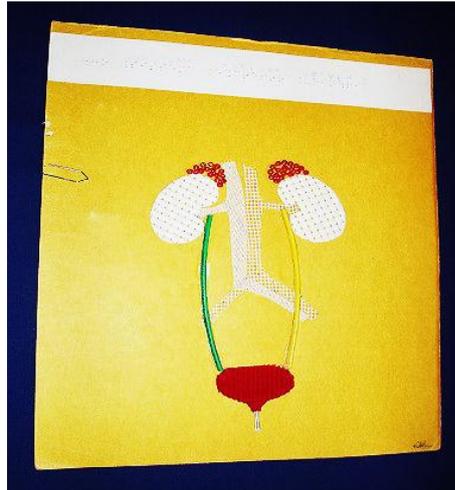


Figura 34 - Sistema Urinário Masculino adaptado em relevo para livro didático

**Fonte: <http://www.fcee.sc.gov.br>
Acessado em 7 de maio de 2012**

Para manter a qualidade são utilizadas diferentes texturas de forma padronizada para complementar a funcionalidade das adaptações, que precisa de uma linguagem clara e compatível com o tema a que se refere a ilustração. Também é preciso que as figuras tenham um tamanho adequado para que possam ser percebidas facilmente pelo deficiente.

Os títulos, setas de indicação da orientação da página e legendas explicativas são igualmente essenciais para o completo entendimento das representações, assim como eliminar qualquer tipo de confusão e dúvida em relação às figuras, tanto as simples quanto as mais complexas.

Os materiais utilizados nas adaptações em relevo são inicialmente escolhidos pelos próprios deficientes visuais, visto que o nível de exigência é definido por eles mesmos. Na FCEE são utilizados materiais alternativos para a confecção das matrizes como tecidos e papéis de diferentes espessura e texturas, fios e botões variados, palitos, telas, missangas, entre outros. A razão pela qual é utilizado esse tipo de material é a escassez de materiais mais funcionais e adequados. As confecções dependem da criatividade do adaptador e da busca constante de resultados cada vez melhores.

A textura e o volume dos objetos representados através de adaptações muitas vezes perdem parte do verdadeiro significado. Em razão da carência de materiais já citada anteriormente, a indústria gráfica pode contribuir com a

disponibilização de outros recursos de impressão e acabamento que podem reduzir as falhas desse método.

Existem tintas que proporcionam ao deficiente visual diferentes sensações táteis devido aos seus relevos característicos. A tinta PUF (artesanal), por exemplo, utilizada para definir o contorno das ilustrações de livros adaptados, adquire volume quando exposta ao calor. Pode ser aplicada em diversos tipos de suporte como papel, cortiça e isopor, através de matrizes permeográficas (explicado a posteriori). A serigrafia também permite que uma gama variada de tintas seja usada na impressão de ilustrações adaptadas, além de ser um método de impressão bastante viável financeiramente.

3.1.2 Flocagem

Já o processo de flocagem, utilizado em grande escala na indústria têxtil, agrega às adaptações características de textura aveludada e assim, possibilita ampliar as sensações táteis que podem ser desenvolvidas para melhor aproveitamento dos projetos editoriais direcionados aos portadores de deficiência. A flocagem juntamente com a serigrafia foi utilizada no projeto de adaptação de livros infantis, especificamente contos, realizado por Preto (2009).

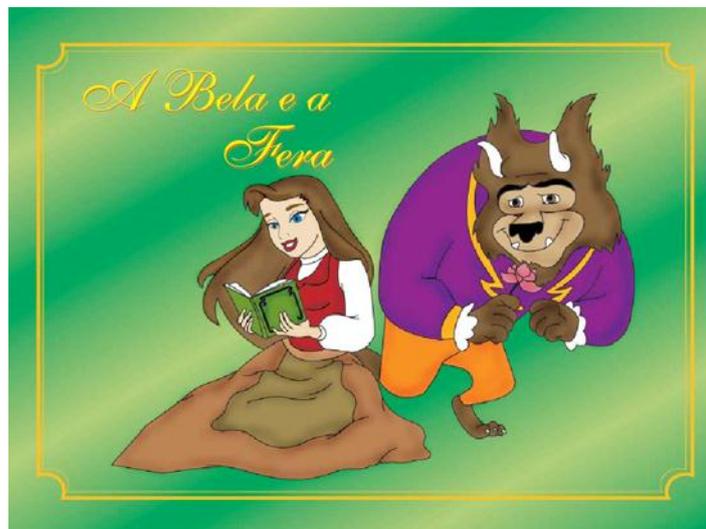


Figura 35 - Página da esquerda impressa em Offset

Fonte: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp104855.pdf>

Acessado em 15 de Abril de 2012

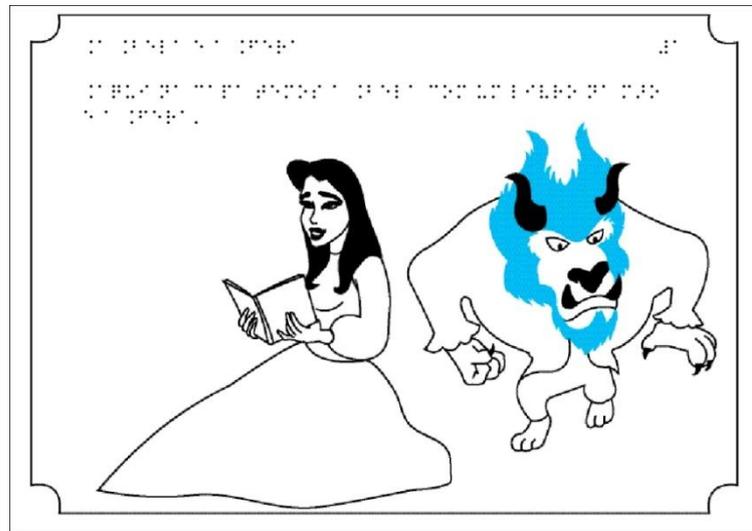


Figura 36 - Página da direita em relevo, onde a área azul corresponde à área de flocagem

**Fonte: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp104855.pdf>
Acessado em 15 de Abril de 2012**

Para que os livros pudessem ser utilizados por pessoas de visão normal e pessoas com deficiência visual ao mesmo tempo, as páginas pares foram impressas em *Offset* para visualização comum e as páginas ímpares em serigrafia (texto em Braille) e flocagem (ilustrações) para leitura tátil. Além das páginas originais utilizarem cores contrastantes, espaçamento e tipografia que facilita a leitura para portadores de baixa visão. É o ponto positivo deste material: a dualidade, a interação e a inclusão que ele dispõe ao combinar o material direcionado ao deficiente com as partes originais do livro.

É comum ainda, que os próprios professores criem métodos de adaptação de acordo com a necessidade dos alunos. Na APADEVI, livros infantis são ampliados e para cada página são confeccionados pequenos bolsos para armazenar objetos relacionados com a história. Legendas explicativas em Braille e figuras em *pop-up*⁶ também fazem parte da adaptação.

⁶ Termo utilizado para dobraduras tridimensionais ou móveis que “saltam” da página.



Figura 37 - Cartão em Pop-up
Fonte: Getty Images

3.1.3 Impressão a vácuo

Ainda dentro do campo editorial, existem as revistas e livros táteis. São materiais onde além do conteúdo em Braille há figuras, gráficos, mapas e outras formas em alto relevo para um entendimento mais amplo do conteúdo abordado.

A revista tátil contém um conjunto de símbolos palpáveis que são facilmente lidos e compreendidos, desenvolvidos especialmente para o leitor deficiente visual, o que significa que não inclui símbolos convencionais voltados para leitores videntes como cores e demais elementos gráficos ornamentais ou decorativos (Tactile Graphics).

Como já citado anteriormente, é comum nesse tipo de publicação as imagens serem duplicadas: a imagem original acompanha a cópia reproduzida em relevo, que por sua vez é descrita e detalhada por uma nota explicativa em Braille para que o deficiente visual possa interpretá-la e compreendê-la de maneira correta.

A impressão é realizada por uma máquina denominada Thermoform (ou termovácuo) que age por meio do calor e do vácuo para gravar as imagens no suporte: película de PVC. Esse método de impressão supre a impossibilidade do Braille de imprimir representações gráficas.



Figura 38 - Thermoform
Fonte: <http://americanthermoform.com>
Acessado em 24 de Agosto de 2012

Na década de 60, a empresa americana ATC criou uma máquina capaz de duplicar textos em Braille, utilizando uma folha de plástico como suporte e a alta velocidade de impressão como principal característica do produto.

O fabricante afirma que após a distribuição e reconhecimento mundial da impressora, percebeu-se que também era possível reproduzir gráficos táteis com a máquina. Assim, materiais didáticos e de leitura, tornaram-se disponíveis a baixo custo para as comunidades de cegos de todo o mundo.

O *Thermoform* é um duplicador de textos e imagens que emprega calor e vácuo para, a partir do impresso original, criar relevo na cópia (Figura 39). Ainda de acordo com a ATC, para iniciar o procedimento de impressão é necessário o uso de uma folha especial, geralmente de PVC ou feita de materiais específicos sugeridos pelo fabricante. Nesta folha, realiza-se uma impressão comum do texto ou imagem em qualquer tipo de impressora, a ATC aconselha impressoras a *laser* devido ao fato das linhas serem mais finas. Depois de impressa, a folha é passada pelo *Thermoform*, e o calor produzido pela máquina reage (apenas) com a tinta preta e dilata, formando o relevo. Pode-se também desenhar diretamente na folha com um marcador especial, o qual possui a tinta que reage com o calor.

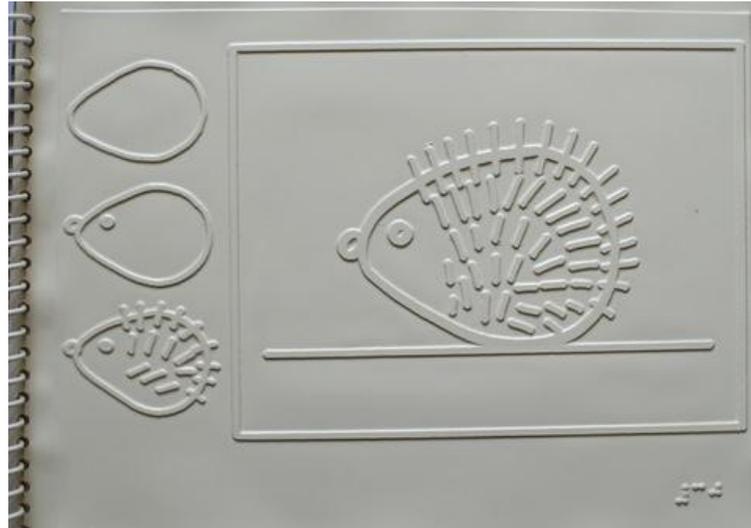


Figura 39 - Página duplicada por Thermoform
Fonte: <http://americanthermoform.com>
Acessado em 24 de Agosto de 2012

Grande parte das instituições voltadas para os deficientes visuais utiliza o *Thermoform* como ferramenta de impressão de materiais. O Instituto Benjamin Constant, por exemplo, promove cursos de instrução de uso das impressoras Braille e a vácuo para a produção de material didático.

Com funcionamento semelhante ao da tinta utilizada no *Thermoform*, a tinta *Puff* produz texturas e relevos perceptíveis quando colocada em contato com uma fonte de calor. Esta tinta é composta de agentes inflamáveis que se decompõe no momento de aquecimento, formando bolhas de nitrogênio que se expandem produzindo o efeito. Tintas que reagem ao calor são empregadas em grande escala na confecção e adaptação de materiais táteis.

Em relação à adaptação por meio de texturas diversas, a impressão via *Thermoform* (Figura 38) garante um maior número de cópias fiéis devido à sua matriz fixa, o que viabiliza a produção de publicações em geral, em menor tempo. Além disso, as texturas impressas e a variação de altura das formas são mais precisas do que em outros métodos, e sendo o contorno o próprio limite da imagem, elimina-se uma textura para facilitar a decodificação feita pelo deficiente visual (SILVA, 2008).

A fotógrafa canadense Lisa J. Murphy fez uso da impressão *Thermoform* para desenvolver a *Tactile Mind*, uma revista tátil de conteúdo erótico para deficientes visuais. Como relata Murphy no site de vendas, a revista é feita de páginas brancas

de PVC, com dezessete imagens em 3D seguidas por texto descritivo em Braille (Figura 26). As formas foram criadas manual e artesanalmente pela fotógrafa e, posteriormente, duplicadas no *Thermoform*.



Figura 40 - Detalhes da revista Tacticle Minds
Fonte: <http://tactilemindbook.com/>
Acessado em 01 de agosto de 2012

Apesar do alto custo de manutenção da máquina e dos materiais, várias instituições especializadas como o Instituto Benjamin Constant, adotam o *Thermoform* como um dos principais recursos para a confecção de materiais didáticos.

3.1.4 Braille BR®

É válido destacar dois projetos editoriais, que conseguiram explorar de maneira bastante eficaz as texturas e outros recursos do *design* gráfico para criar um material acessível, diferenciado e útil às pessoas com deficiência visual. Os projetos em questão foram escolhidos para servir como referência na criação de uma peça gráfica, que irá conter informações e diretrizes para a produção de materiais editoriais direcionados aos deficientes visuais (especificamente os cegos). A singularidade do produto, os custos aproximados de produção e a aceitação do público-alvo foram os critérios estabelecidos para a escolha.

Um deles é a coleção de livros Adélia (Figuras 40 e 41), criado a partir da parceria entre a escritora Lia Zatz, a ilustradora Luise Weiss e a designer gráfico Wanda Gomes, com incentivo do IBM Brasil e do Ministério da Cultura. Os títulos publicados são Adélia Cozinheira e Adélia Esquecida, que abordam temas do cotidiano, autonomia e independência direcionados a priori às crianças (de 3 a 10 anos), mas que acabam por levar os leitores a um alto e completo nível de experimentação sensorial independente de condições, necessidades especiais ou de faixa etária.



Figura 41 - Detalhe da capa do livro Adélia Esquecida
Fonte: <http://www.wgproduto.com.br>
Acessado em 12 de Janeiro de 2012



Figura 42 - Detalhe de texturas do livro Adélia Esquecida
Fonte: <http://www.wgproduto.com.br>
Acessado em 12 de Janeiro de 2012

Desenvolvido sobre o pilar da inclusão social (conforme definição página 36), o livro proporciona sensações visuais, táteis e olfativas aos leitores. Relevos, texturas e aromas somam-se à cores aplicadas em prol da percepção visual e à tipografia apropriada para leitura infantil resultando em um projeto de impressão em Braille.BR⁷, que é o grande diferencial desse material.

O método Braille.BR[®] se destaca dentre outros sistemas pois utiliza a serigrafia para impressão dos pontos em Braille, por este motivo são inúmeras as vantagens acarretadas ao projeto editorial. A utilização de um verniz completamente transparente não danifica nem interfere a leitura dos textos e ilustrações impressos em Off Set (processo que ocorre antes da aplicação dos relevos e vernizes). Os pontos impressos não causam baixo relevo e devido à alta resistência do verniz não cedem, proporcionando uma maior durabilidade do livro e aumento da qualidade.

Por não romper a folha, o Braille.BR[®] viabiliza a impressão frente e verso, barateando o custo de produção e possibilitando grandes tiragens de impressão do material.

Adélia é uma coleção considerada 100% inclusiva (conforme definição na página 36). Reúne texturas e relevos diversificados que identificam as ilustrações e

⁷ Braille.BR[®] é um sistema diferenciado e inovador de impressão do Braille (por meio de serigrafia), que não perfura o papel como a impressão convencional. Patente requerida por Wanda Gomes, torna possível unir o Braille a cores e texturas.

que podem ser percebidas por qualquer pessoa, deficiente ou não. Além dos elementos gráficos táteis, microcápsulas de aroma são misturadas previamente ao verniz, conferindo experiências olfativas à história.

Em entrevista à revista *Crescer*, a designer Wanda Gomes afirma que existe uma falha no mercado de livros em Braille no Brasil. Entre fatores como o alto custo de produção e o baixo número de editoras especializadas, Wanda cita ainda a falta de procura por livros de literatura infantil em bibliotecas com sessões exclusivas em Braille, relacionada ao fato de crianças deficientes visuais não terem total independência para freqüentar sozinhas este tipo de local.

3.1.5 Estampagem

Outro projeto gráfico de conceito bastante inovador foi idealizado pela designer coreana Rhea Jeong, da Hongik University em Seul, com a colaboração dos designers Sunming Lee, Youngsoo Hong e SaeHee Lee: o *Hello Haptic* (Figuras 43, 44 e 45), que tem como objetivo facilitar o reconhecimento de ambientes externos por crianças cegas através de experiências hápticas⁸ variadas.

Para a elaboração do projeto foram previamente identificados três problemas que limitam o aprendizado de portadores de deficiência visual. Primeiramente foram apontados os possíveis perigos de uma criança cega sair sozinha para explorar ambientes e objetos que não encontra dentro de casa. O segundo inconveniente são os inúmeros tipos de matérias-primas existentes, principalmente na natureza, que devido às proporções e dimensões não podem ser acessadas em ambientes internos. E por último a necessidade de assistência, restringe o entendimento da experiência vivenciada e acaba por dificultar uma educação independente.

O *Hello Haptic* é um conjunto composto por um livro de histórias, impresso em tinta e em Braille, com conteúdos relacionados à natureza como mar, floresta, animais e outros. Cada tema possui uma ilustração, que é na realidade uma aplicação de textura específica. O *kit* vem com um grupo de cartões de memória, cada um representando características de algum dos temas. O verso do cartão é

⁸ Hápticas: que se referem ao tato.

revestido com a textura que corresponde a alguma ilustração do livro. Assim a criança deve analisar os textos e “encaixar” o cartão na página correta.



Figura 43 - Frente e verso dos cartões Hello Haptic
Fonte: <http://www.rheajeong.com> Acessado em 23 de Junho de 2012



Figura 44 - Cartões texturizados componentes do conjunto Hello Haptic
Fonte: <http://www.rheajeong.com> Acessado em 23 de Junho de 2012



Figura 45 - Página de encaixe do livro componente do conjunto Hello Haptic
Fonte: <http://vimeo.com/6747941> (2012)

De acordo com a designer Rhea Jeong, foram utilizados materiais autênticos de qualidade precisa e características reais. No processo de fabricação os métodos de estampagem, impressões a vácuo em plástico e estampagem em resina foram considerados os melhores meios para obter resultados satisfatórios, assim como a mistura de ingredientes naturais.

O objetivo do projeto é evidenciar a capacidade que as crianças portadoras de deficiência visual possuem de instruir si mesmas através de mecanismos de aprendizagem como o *Hello Haptic*. Estimuladas sobre as diversas particularidades da natureza, essas crianças poderão suprir sua curiosidade por meio do tato e também interagir com crianças videntes.

4. PROJETO GRÁFICO

Este projeto tem como objetivo fornecer informações práticas para profissionais envolvidos com a área de deficiência visual, para que estes possam auxiliar e facilitar a compreensão e o acesso dos deficientes visuais em relação a materiais editoriais (livros, revistas e outros impressos). Neste sentido, serão abordadas algumas especificidades referentes ao método de impressão serigráfico, acabamentos gráficos (como texturas e relevos) e adaptações em relevo, assim como apontará maneiras de produzir material de apoio, didáticos, pedagógicos e lúdicos, para as pessoas cegas. Objetiva ainda, otimizar a comunicação entre os profissionais citados e os produtores gráficos, que atuarão na impressão e finalização dos impressos.

A criação de mecanismos que permitem que o deficiente visual tenha experiências reais do mundo que o cerca, possibilita a independência, o desenvolvimento cognitivo, educacional e cultural, além da participação ativa na sociedade.

O projeto constitui-se de um infográfico (Apêndice A) que contém estas informações, dicas e conceitos para orientar a produção eficaz de elementos táteis a serem inseridos em publicações editoriais. O infográfico poderá ser vinculado em formato digital em redes sociais e sites relacionados com o tema deficiência visual.

A primeira parte é composta por diretrizes iniciais: itens que devem ser observados antes de começar o projeto.

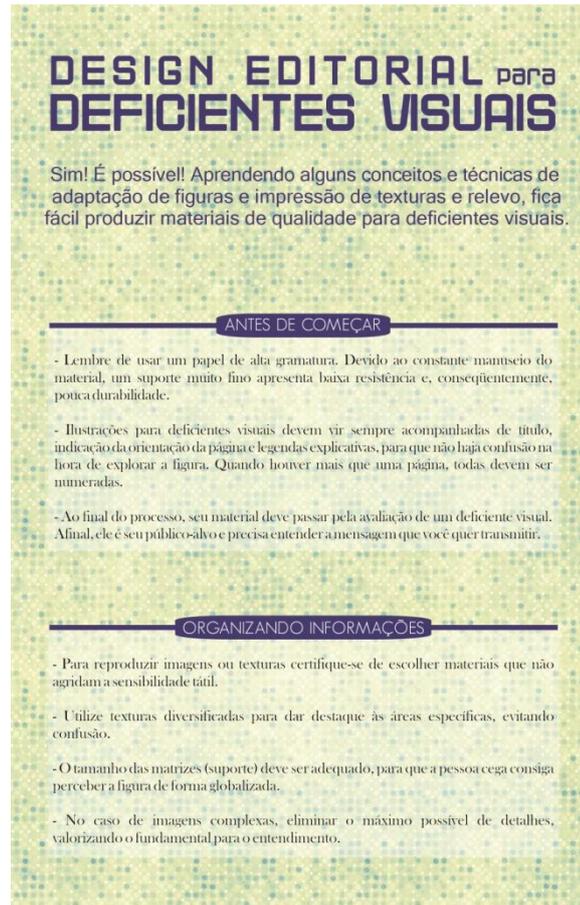


Figura 46 - Infográfico parte 1

Já a segunda parte, contém informações práticas a respeito das texturas e relevos: o que são e como funcionam, para familiarização de vocabulário e das funções dos acabamentos gráficos nos impressos.



Figura 47 - Infográfico parte 2

A terceira parte contém informações sobre o método serigráfico, escolhido como melhor sistema de impressão para a produção de relevos e texturas diferenciadas. Também cita a possibilidade de combinar dois sistemas de impressão para a criação de um material inclusivo, onde tanto pessoas cegas quanto pessoas de visão normal podem utilizar.

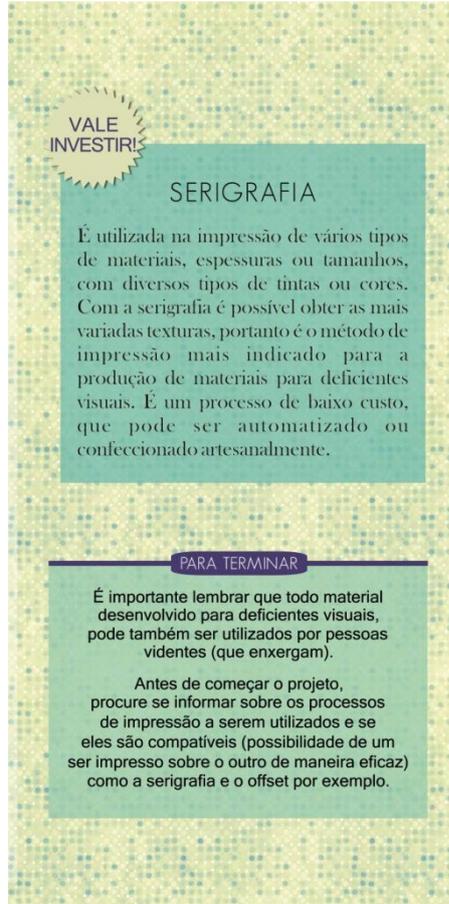


Figura 48 - Infográfico parte 3



Figura 49 - Infográfico

5. CONCLUSÃO

Desde o surgimento da escrita Braille no ano de 1825, observou-se um progresso significativo nas áreas de educação e cidadania em relação aos deficientes visuais. O método de escrita e leitura de Louis Braille, possibilitou a alfabetização de milhares de cegos pelo mundo, assim como lhes proporcionou independência e capacitação profissional.

O acesso à informação por meio da escrita Braille permitiu também a interação com a sociedade, ainda que esta tentativa de inclusão não tenha sido completamente eficaz, devido à ignorância por parte das pessoas em relação às deficiências.

São muitas as barreiras encontradas por portadores de necessidades especiais. No sistema de aprendizagem, não é diferente. Algumas escolas regulares não aceitam alunos com deficiência, e em outras situações a própria família do deficiente não sabe como lidar com o processo de escolarização.

A linguagem Braille tem suas desvantagens, entre elas a impossibilidade de reproduzir imagens. O *design* editorial, puramente visual, adaptou diferentes técnicas de impressão para suprir a necessidade dos deficientes visuais de ter contato com gráficos, mapas e figuras em geral, indispensáveis ao entendimento pleno da informação. Na fase da alfabetização, por exemplo, é necessário estimular a criança, vidente ou não, a explorar suas capacidades sensoriais. Para crianças que enxergam, há um mundo de cores e formas atrativas. Porém, para a criança com deficiência visual, há um número restrito de materiais que conseguem adaptar estas características de maneira eficaz.

O acesso à publicações é facilitado por instituições especializadas na impressão e distribuição de diversos impressos. A Fundação Dorina Nowill é a imprensa Braille com a maior capacidade de produção da América Latina e é referência mundial em termos de qualidade. Os serviços disponíveis de adaptação e transcrição da Fundação, são gratuitos e distribuídos em escolas e associações que trabalham com deficientes visuais. Ainda assim, o acesso é precário. Grande parte dos cegos tem contato com materiais específicos apenas nas instituições de ensino especializadas, e os materiais que apresentam recursos além do Braille, são de alto custo.

Há incentivo para a produção de livros e revistas adaptados, porém não há incentivos suficientes que supram a demanda necessária para uma sociedade 100% inclusiva.

No caso dos livros didáticos, por exemplo, os próprios professores são responsáveis por criar sistemas onde possam mostrar aos alunos deficientes visuais matérias que vão além das palavras.

A divulgação feita em torno desses materiais não atinge um grande número de pessoas que não portam nenhum tipo de deficiência. O que faz com que estes cidadãos não se familiarizem com as adaptações feitas no ambiente e acabem por permanecer na ignorância em relação à acessibilidade e inclusão social.

A falta de uma bibliografia que envolva *design* editorial e deficiência visual também aumenta a dificuldade de se realizar uma pesquisa completa em torno da função que o *design* desempenha no quesito responsabilidade social.

A inclusão social só será uma realidade no momento em que a sociedade começar a perceber as diferenças, compreendendo que é possível construir um plano de desenvolvimento onde as oportunidades são iguais para todos, independente das necessidades de cada um.

Quando reconhecida e respeitada, a deficiência deixa de ser uma barreira e o indivíduo cego passa a ter um papel participativo na sociedade, sentindo-se mais útil, independente e atuante. O conhecimento adquirido através da informação é essencial para a formação de qualquer pessoa. Neste contexto, a adaptação de produções editoriais é mais um passo na direção da verdadeira inclusão social.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Maria F. C; CABRAL, Nelson; ROSA, Enio R. da. **Pessoa com Deficiência: Reformulando conceitos e valores**. Cascavel: Governo Municipal, 2003.
- ARNHEIM, Rudolf. **Arte e Percepção Visual**. São Paulo: Pioneira/EDUSP, 1997.
- BAER, Lorenzo. **Produção Gráfica**. 4. ed. São Paulo: SENAC, 2002.
- BENGALA BRANCA. Disponível em:
< <http://www.bengalabranca.com.br> >. Acesso em 12 set. 2012
- BIRCH, Beverley. **Louis Braille - Personagens que mudaram o Mundo**. São Paulo: Editora Globo, 1993.
- BRAIDA, Frederico. NOJIMA, Vera Lúcia. **Design para os sentidos e o insólito mundo da sinestesia**. In: VII Painel Reflexões sobre o Insólito na narrativa ficcional. II Encontro Nacional O Insólito como Questão na Narrativa Ficcional. Insólito, Mitos, Lendas, Crenças, 2010, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: Publicações Dialogarts, 2011. Disponível em:
< http://www.ufjf.br/frederico_braida/files/2011/02/2010_FREderico-BRAIDA-VII_PAINEL_II_ENC_NAC_SIMPOSIO.pdf>. Acesso em 05 jul. 2012.
- CAMPOS, Izilda M. de; SÁ, Elizabet D. de; Myriam, B. C. **Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado**. Brasília, SEESP / SEED / MEC: 2007.
- CARDINALI, Sandra M. M; FERREIRA, Amauri C. A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, no. 46, ago. 2010.
- CARRAMILLO NETO, Mário. **Produção Gráfica**. Global Editora. São Paulo: 1997.
- CERQUEIRA, Jonir B; LEMOS, Edison R. **Revista Benjamin Constant**, no 2, 1996.
- DÍAZ BORDENAVE, Juan E. **Além dos meios e mensagens: introdução à comunicação como processo, tecnologia, sistema e ciência**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1984.
- CANEJO, Elizabeth. **Apostila Braille**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:
<<http://www.lapeade.com.br/publicacoes/documentos/Apostila%20Braille.pdf>>. Acesso em 23 abr. 2012.
- CONDE, Antônio J. Menescal. **O que é a cegueira e a baixa visão**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <www.ibr.gov.br/?itemid=94>. Acesso em 19 ago. 2012.
- FUNDAÇÃO CATARINENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. **Normativas técnicas do centro de apoio pedagógico para atendimento as pessoas deficientes visuais**. São José, 2007. Disponível em:

<http://www.fcee.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=171>. Acesso em 07 mai. 2012.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. Disponível em: <<http://fundacaodorina.org.br>>. Acesso em 04 dez. 2011

GENESIS. Disponível em: <<http://www.genesistintas.com.br>>. Acesso em 19 set. 2012

GUGEL, Maria Aparecida. **Pessoas com Deficiência e o Direito ao Trabalho**. Florianópolis: Obra Jurídica, 2007.

IBGE – Senso Demográfico. Disponível em <www.ibge.gov.br>. - Acesso em 20 mai. 2012

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. Disponível em: <<http://ibc.gov.br>>. Acesso em 31 jan. 2012

INSTITUTO PARANAENSE DE CEGOS. Disponível em: <<http://institutoparanaensedecegos-ipc.blogspot.com.br/2011/07/o-glaucoma-e-maior-caoa-de-egueira.html>>. Acesso em 30 mar. 2012

KUGELMASS, J. Alvin. **Louis Braille, janelas para os cegos**. [S.l.: s.n.]. Edições Melhoramentos: 1951.

LAMBERT, Katie. **Como funciona o daltonismo**. 2008. Disponível em: <<http://saude.hsw.uol.com.br/daltonismo6.htm>>. Acesso em 30 mar. 2011.

MICHAELE, Faris. **Manual de normalização bibliográfica para trabalhos científicos**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2005.

MÜELLER, Mary S.; CORNELSEN, Julce M. **Normas e padrões para teses, dissertações e monografias**. 5. ed. Londrina: Eduel, 2003.

NOGUEIRA, Luciano João. **Livro infantil serigrafado em tecido**. 2003. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curso Superior de Tecnologia em Artes Gráficas, Curitiba, 2003.

PAES, Fernando. **Sites com Interfaces Gráficas Acessíveis a Deficientes visuais: um Estudo de Caso de Usabilidade**. 2010. Disponível em: <http://www.fernandopaes.ppg.br/acessibilidade/Interfaces_Acessiveis_Fernando_Paes.pdf>. Acesso em 14 nov. 2011.

PRETO, Vivian de O. **Adaptação de livros de literatura infantil para alunos com deficiência visual**. 2009. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado. Área de concentração: Ensino da Educação Brasileira) – Faculdade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho, Marília, 2009.

REIS, Linda G. **Produção de Monografia: da teoria à prática**. 2 ed. Brasília: Senac-DF, 2008.

SILVA, Otto Marques da. **A Epopéia Ignorada: a pessoa deficientes na história do mundo de ontem e de hoje**. São Paulo: CEDAS, 1986.

SILVA, Taniana A. R. da. **Desenvolvimento de recursos didáticos para o ensino de verminoses para deficientes visuais**. 2008. Monografia. (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campo dos Goytacazes, 2008.

SOARES, Reginaldo da S. **Produção de sentidos sobre a inclusão escolar**. Em cena: a deficiência visual. 2010. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado. Área de concentração: Educação) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, 2010.

TACTILE GRAPHICS. Disponível em:
<<http://www.tactilegraphics.org>>. Acesso em 26 mai. 2012

TEDxO'PORTO. 2011. Porto. **ColorAdd**.
Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=rYBeM07kcuo>>. Acesso em: 29 mar. 2012.

VARELLA, Drauzio. **Glaucoma**. Disponível em:
<<http://drauziovarella.com.br/doencas-e-sintomas/glaucoma>>. Acesso em 13 abr. 2012

VICENTINI, Fernanda. **A utilização da impressão da linguagem Braille nas embalagens de medicamento em papel cartão**. 2011. Monografia. (Especialização em VI Curso De Especialização em Embalagem: Projeto e Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

VILLAS-BOAS, André. **Produção gráfica para designers**. 3 ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2010.

SITES CONSULTADOS

<http://www.abcdasaude.com.br/artigo.php?98> – Acesso em 03 mar. 2012

<http://americanthermoform.com/> - Acesso em 24 ago. 2012

<http://brasilmedia.com/visual-vs-cognitiva.html> - Acesso em 19 fev. 2012

<http://chocoladesign.com/> - Acesso em 08 jun. 2012

<http://cotidianocontinuo.wordpress.com/tag/grafica> - Acesso em: 15 ago. 2012

<http://designunivates.blogspot.com.br> – Acesso em: 02 set. 2012

<http://www.fedrigoni.es/castellano/produccion> - Acesso em: 29 set. 2012

<http://www.hidracer.com.br/> Acessado em: 10 jun. 2012

<http://magculture.com/blog> - Acesso em 19 ago. 2012

<http://www.rheajeong.com/> - Acesso em 23 jun. 2012

[http://tactilemindbook.com/-](http://tactilemindbook.com/) Acesso em 01 ago. 2012

<http://vimeo.com/6747941> - Acesso em 27 jun. 2012

<http://www.wgproduto.com.br/24658/245385/trabalhos/adlia-esquecida> - Acesso em 12 jan. 2012