




MÁRCIO JAMES SOARES GUIMARÃES

DESIGN INCLUSIVO NA CONTEMPORANEIDADE

Diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos
acessíveis a crianças cegas e com baixa visão

A grayscale photograph showing a pair of hands interacting with a tablet. One hand is pointing at the screen while the other is positioned below it, possibly holding a stylus or another device. The background is a light, neutral color.

BAURU
2020

MÁRCIO JAMES SOARES GUIMARÃES

DESIGN INCLUSIVO NA CONTEMPORANEIDADE

Diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos
acessíveis a crianças cegas e com baixa visão

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Campus de Bauru, como requisito à obtenção do Título de Doutor em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Cristina de Moura
Coorientadora: Profa. Dra. Cassia Leticia Carrara Domiciano

BAURU
2020

G963d
Guimarães, Márcio James Soares
Design Inclusivo na Contemporaneidade: diretrizes ao desenvolvimento de
materiais didáticos acessíveis a crianças cegas e com baixa visão / Márcio
James Soares Guimarães. -- Bauru, 2020

227 p. : il.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru

Orientadora: Mônica Cristina de Moura

Coorientadora: Cassia Letícia Carrara Domiciano

1. Design. 2. Design Contemporâneo. 3. Design Inclusivo. 4.
Deficiência Visual. 5. Materiais Didáticos Inclusivos. I. Título.

MÁRCIO JAMES SOARES GUIMARÃES

DESIGN INCLUSIVO NA CONTEMPORANEIDADE:

Diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis
a crianças cegas e com baixa visão

COMISSÃO EXAMINADORA

MEMBROS TITULARES

Profa. Dra. Mônica Cristina de Moura
(Orientadora) | PPG Design – UNESP Bauru

Profa. Dra. Cassia Letícia Carrara Domiciano
(Coorientadora) PPG Design - UNESP Bauru

Profa. Dra. Rita Maria de Souza Couto
PPG Design – PUC Rio

Profa. Dra. Fernanda Henriques
PPG Design - UNESP Bauru

Profa. Dra. Eliana Marques Zanata
PPG Docência para a Educação Básica - UNESP Bauru

Prof. Dr. Sérgio Tosi Rodrigues
PPG Design - UNESP Bauru

MEMBROS SUPLENTE:

Profa. Dra. Cristina Portugal
PPG Design – PUC Rio

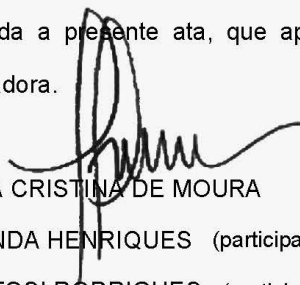
Prof. Dr. Fausto Orsi Medola
PPG Design - UNESP Bauru

Profa. Dra. Thaís Cristina Rodrigues Tezani
PPG Docência para a Educação Básica - UNESP Bauru

Profa. Dra. Marizilda dos Santos Menezes
PPG Design - UNESP Bauru

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE MÁRCIO JAMES SOARES GUIMARÃES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 24 dias do mês de junho do ano de 2020, às 14:30 horas, no(a) "via sistemas de videoconferência e outras ferramentas para comunicação a distância", reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof.^a Dr.^a MONICA CRISTINA DE MOURA - Orientador(a) do(a) Programa de Pós-Graduação em Design / FAAC/UNESP/Bauru, Prof.^a Dr.^a FERNANDA HENRIQUES do(a) Programa de Pós-Graduação em Design / FAAC/UNESP/Bauru, Prof. Dr. SERGIO TOSI RODRIGUES do(a) Programa de Pós-Graduação em Design / FAAC/UNESP/Bauru, Prof.^a Dr.^a RITA MARIA DE SOUZA COUTO do(a) Departamento de Artes & Design / PUC-Rio, Prof.^a Dr.^a ELIANA MARQUES ZANATA do(a) Programa de Pós- Graduação em Docência para Educação Básica / FC/UNESP/Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de MÁRCIO JAMES SOARES GUIMARÃES, intitulada **Design Inclusivo na Contemporaneidade: diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis a crianças cegas e com baixa visão**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: **APROVADO**. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof.^a Dr.^a MONICA CRISTINA DE MOURA

Prof.^a Dr.^a FERNANDA HENRIQUES (participação via videoconferência)

Prof. Dr. SERGIO TOSI RODRIGUES (participação via videoconferência)

Prof.^a Dr.^a RITA MARIA DE SOUZA COUTO (participação via videoconferência)

Prof.^a Dr.^a ELIANA MARQUES ZANATA (participação via videoconferência)



Este estudo foi desenvolvido no âmbito do Laboratório de Pesquisa em Design Contemporâneo, junto ao Grupo de Pesquisa em Design Contemporâneo: sistemas, objetos, cultura.

Autorizo a reprodução total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio analógico ou digital, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

e-mail do autor:
marcio.guimaraes@ufma.br

Temos o direito de ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; e temos o direito de ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza.

Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades.

Boaventura de Sousa Santos

Dedico este trabalho às crianças que me ensinaram a ver
além do que os olhos permitem.

Agradecimentos

Aos participantes da pesquisa de campo e de todas as etapas que culminaram na realização deste estudo. Aos autores que estimularam e ampararam a discussão teórica deste trabalho.

À Profa. Dra. Mônica Moura por sua relevante contribuição nos âmbitos da produção teórica, do ensino e da pesquisa em Design Contemporâneo. Por todas as experiências vividas, por sua dedicação, mentoria e amizade.

À Profa. Dra. Cassia Letícia Carrara Domiciano por todo o acolhimento e pelo afável compartilhamento de sua expertise no campo do Design Gráfico Inclusivo.

Às professoras e aos professores que gentilmente aceitaram contribuir, compondo a comissão avaliadora deste trabalho.

À Universidade Estadual Paulista – UNESP, campus de Bauru, por ter-se feito espaço de promoção e incentivo à produção científica. Aos professores e técnicos do PPG Design e aos colegas do Laboratório de Pesquisa em Design Contemporâneo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo auxílio recebido por meio de bolsa prodoutoral. À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA, pelo aporte à produção dos materiais didáticos desenvolvidos para a análise.

À Universidade Federal do Maranhão – UFMA e aos colegas do Departamento de Desenho e Tecnologia – DEDET e do Núcleo de Inovação, Design e Antropologia – NIDA, por todo apoio e incentivo recebidos ao longo deste processo.

Às queridas Josenilma Aranha Dantas e Luiziane Saraiva, pelo tempo e carinho dispensados na leitura e revisão deste documento.

Às amigas construídas em Bauru, especialmente aos queridos amigos Jorge Zugliani, Rafaela Nunes, Conrado Renan, Bruna Ramires, Ana Beatriz Andrade, Henrique Perazzi, Silvia Sasaoka, João Plácido, Valéria Friso, Sergio Komori, Elaine Ribeiro e Camila Ribeiro. Vocês trouxeram leveza a esta experiência.

Aos meus amores: Amanda Moraes, Kaio Moraes, Alice Campos e Isabel Campos, pelo grande auxílio prestado na produção das imagens táteis e edição de vídeo.

Aos meus pais, Manoel (em memória) e Elizabeth Guimarães, e aos meus tios, Maria da Graça Guimarães (em memória) e Aldimir Carvalho Silva, por todos os ensinamentos. Aos meus irmãos, primos, sobrinhos e amigos, por todo suporte, escuta e apoio.

Serei sempre grato!

Resumo

Para que se efetue a transmissão de conteúdos didáticos nos quais o uso da imagem é fundamental à compreensão de um conceito, a educação da criança com deficiência visual requer adaptação das linguagens verbal e não verbal às leituras visual e tátil, especialmente quando os conceitos a serem apresentados ultrapassam o limite da descrição oral, exigindo o contato com representações táteis que melhor os reproduzam. Este estudo aborda a questão de como o design inclusivo pode contribuir neste processo de desenvolvimento da imagem em produtos pedagógicos adaptados à percepção háptica. A partir da realização de uma análise sistemática de estudos de distintas áreas de pesquisas e orientações técnicas advindas de instituições especializadas na produção de materiais didáticos e paradidáticos para a pessoa com deficiência visual, identificou-se que existem convergências e contradições entre as diversas orientações, demonstrando a falta de parâmetros ao planejamento e produção da imagem tátil e, por conseguinte, do material didático inclusivo. Além disso, muitos dos produtos educacionais inclusivos disponíveis nos mercados nacional e internacional apresentam barreiras de aprendizagem. Diante destas problemáticas, optou-se pelo desenvolvimento e produção de um sistema de produtos didático-pedagógicos elaborados com base na triagem de recomendações desenvolvidas por pesquisadores acadêmicos e instituições especializadas. Estes materiais foram utilizados em pesquisa de campo envolvendo a participação de crianças e adolescentes com deficiência visual e, ainda, pela interação desse grupo com crianças videntes, com o objetivo de verificar a efetividade dos materiais como produtos inclusivos. Empregando um método de análise quali-quantitativa associado à metodologia de leitura e interpretação de imagens, desenvolvida por Arizpe & Styles (2004), buscou-se identificar, analisar e verificar se as recomendações técnicas empregadas na produção dos materiais didáticos promovem visualidade tátil, no sentido de preservar, através de seus elementos morfológicos, as representações semânticas necessárias à interpretação da imagem pela criança cega. Como resultado, este estudo aponta diretrizes à elaboração de materiais didáticos inclusivos em diferentes escalas de produção.

Palavras-chave: Design. Design Contemporâneo. Design Inclusivo. Deficiência Visual. Materiais Didáticos Inclusivos.

Abstract

For the transmission of didactic content in which the use of image is fundamental to the understanding of a concept, the education of children with visual impairment requires adaptation of verbal and nonverbal languages to visual and tactile readings, especially when the concepts to be presented exceed the limit of oral description, requiring contact with tactile representations that best reproduce them. This study addresses the question of how inclusive design can contribute to this image development process in pedagogic products adapted to haptic perception. From the systematic analysis of studies from different research areas and technical guidance from institutions specialized in the production of didactic and paradidactic materials for the visually impaired person, it was identified that there are convergences and contradictions between the various orientations, demonstrating the lack of parameters for the planning and production of the tactile image and, consequently, of the inclusive teaching materials. In addition, many of the educational products available in the national and international markets have learning barriers. Given these problems, it was decided to develop and produce a system of didactic-pedagogical products elaborated based on the screening of recommendations developed by academic researchers and specialized institutions. These materials were used in field research involving the participation of visually impaired children and adolescents and, also, by the interaction of this group with sighted children, in order to verify the effectiveness of the materials as inclusive products. Using the quali-quantitative analysis method associated with the methodology of reading and interpretation of images, developed by Evelyn Arizpe & Morag Styles (2004), we sought to identify, analyze and verify whether the technical recommendations employed in the production of teaching materials promote tactile visibility, in order to preserve, through their morphological elements, the semantic representations necessary for the interpretation of the image, by the blind child. As a result, this study points out guidelines for the development of inclusive didactic materials at different scales of production.

Keywords: Design, Contemporary Design, Inclusive Design, Visual Impairment, Inclusive Teaching Materials.

Lista de Figuras

Figura 01 - Chapeuzinho Vermelho ilustrada por Gustave Doré (1864)	21
Figura 02 - Infográfico do Método adotado	26
Figura 03 - Brinquedo e desenhos inclusivos	40
Figura 04 - Resposta visual em situação ideal	55
Figura 05 - Exemplos de recursos ópticos e não ópticos	58
Figura 06 - Procedimentos manuais	71
Figura 07 - Livro <i>Le Petit Chaperon Rouge</i> - versão original e versão tátil	75
Figura 08 - Ilustração visual e tátil do livro “A Viagem”	76
Figura 09 - A história de Pedro Coelho	81
Figura 10 - Exemplos de objetos para se contar A história de Pedro Coelho	83
Figura 11 - Serigrafia em relevo	84
Figura 12 - Relevo pontilhado	85
Figura 13 - Verniz UV em relevo	85
Figura 14 - Verniz UV texturizado	86
Figura 15 - Verniz UV microencapsulado	86
Figura 16 - <i>Tecnoplush</i> (flocagem)	87
Figura 17 - Relevo seco	87
Figura 18 - Faca especial	88
Figura 19 - Recorte e colagem de materiais	88
Figura 20 - <i>Vacuum forming</i>	89
Figura 21 - Costura de materiais	89
Figura 22 - Corte a laser	90
Figura 23 - Impressão tridimensional	90
Figura 24 - Exemplo de adaptação de conteúdo didático	91
Figura 25 – Materiais didáticos desenvolvidos para a análise	99

Figura 26 - Capa, páginas com texto, créditos e aplicação do texto em Braille	100
Figura 27 - Exemplos das imagens táteis com textura lisa e em alto relevo	103
Figura 28 - Personagens impressos e suas versões tridimensionais	105
Figura 29 - Jogo de encaixe – cobra e peixe	106
Figura 30 - Peças do jogo	107
Figura 31 - Reunião de análise dos instrumentos de pesquisa	108
Figura 32 - Ficha de análise da leitura e interpretação	110
Figura 33 - Ficha de análise da usabilidade do jogo de encaixe	111
Figura 34 - Exemplo de ficha de análise preenchida	111
Figura 35 - Caderno de campo	112
Figura 36 - Animais em escala de cinza	120
Figura 37 - Menino tateando a figura de um peixe	128
Figura 38 - Menino realizando a tarefa de encaixe	130
Figura 39 - Recebendo auxílio e tentando reconhecer a forma global	132
Figura 40 - Comparando a forma com o elemento vazado	133
Figura 41 - Indicando o lado esquerdo	133
Figura 42 - Realizando o encaixe e conferindo o resultado	134
Figura 43 - Escrevendo com reglete e com lápis	135
Figura 44 - Comparando as dimensões das figuras táteis	136
Figura 45 - Descrevendo características de uma personagem	137

Lista de Quadros

Quadro 01 - Quadro teórico	25
Quadro 02 - Leis, Decretos, Resoluções e Conferências que promulgaram os direitos da pessoa com deficiência	42
Quadro 03 - Classificações, medidas de Acuidade Visual e auxílios visuais	47
Quadro 04 - Baixa Visão - simulações, patologias e ajustes às respostas visuais	56
Quadro 05 - PALAVRA-IMAGEM – as categorias dos livros ilustrados	80
Quadro 06 - Etapas do processo de Revisão Bibliográfica Sistemática	96
Quadro 07 - Fontes tipográficas utilizadas – especificações	101
Quadro 08 - Figuras táteis – especificações	104

Lista de Gráficos

Gráfico 01 - Desempenho de leitura visual das fontes tipográficas	118
Gráfico 02 - Desempenho de percepção das imagens em escala de cinza	120
Gráfico 03 - Desempenho de reconhecimento da forma global das imagens táteis	121
Gráfico 04 - Desempenho de reconhecimento das imagens táteis com texturas em relevo	122
Gráfico 05 - Desempenho de leitura do texto em Braille	123
Gráfico 06 - Desempenho de reconhecimento da forma global das imagens táteis	124
Gráfico 07 - Desempenho de reconhecimento das imagens táteis com texturas em relevo	126
Gráfico 08 - Desempenho de encaixe das peças do jogo por participantes cegos	129
Gráfico 09 - Desempenho de encaixe das peças do jogo por participantes com baixa visão	131

Lista de Siglas e Acrônimos

AEE	Atendimento Educacional Especializado
APH	<i>American Printing House</i>
BANA	<i>Braille Authority North America</i>
CBO	Conselho Brasileiro de Oftalmologia
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CUD	<i>The Center for Universal Design</i>
DGI	Design Gráfico Inclusivo
DU	Design Universal
EIDD	<i>European Institute for Inclusive Design</i>
ESCEMA	Escola de Cegos do Maranhão
FDN	Fundação Dorina Nowill para Cegos
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais de Educação
IBC	Instituto Benjamin Constant
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICSID	<i>International Council of Industrial Design</i>
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDRC	<i>Inclusive Design Research Center</i>
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNE	Plano Nacional de Educação
SUS	Sistema Único de Saúde
TA	Tecnologia Assistiva
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
WBU	<i>World Blind Union</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 Apresentação	20
1.2 Caracterização do problema	22
1.3 Hipóteses	23
1.4 Objetivos	24
1.4.1 Objetivo geral	24
1.4.2 Objetivos específicos	24
1.5 Quadro teórico	24
1.6 Método adotado	26
1.7 Estrutura da tese	27
2 DESENVOLVIMENTO	30
2.1 Design e Inclusão	35
2.1.1 Os “Experimentos Táteis”	39
2.2 Sobre o direito à diferença: a educação inclusiva	41
2.2.1 Segregação, integração e inclusão	43
2.3 Deficiência Visual	45
2.3.1 Definição e classificação	46
2.3.1.1 <i>Classificação da baixa visão</i>	46
2.3.2 Deficiência visual na infância	48
2.3.2.1 <i>Principais causas da deficiência visual infantil</i>	48
2.4 A educação da criança com deficiência visual	51
2.4.1 Desafios impostos à educação da criança com deficiência visual	52
2.4.1.1 <i>Desafios perante as incertezas dos familiares</i>	53
2.4.1.2 <i>Relações com a comunidade escolar</i>	53
2.4.1.3 <i>A criança com baixa visão e seus conflitos</i>	54
2.4.2 Recursos e tecnologias adotados em escolas públicas brasileiras	57
2.5 Percepção Visual	60

2.5.1 O comportamento motor dos olhos e a percepção visual	61
2.6 Percepção Tátil	64
2.6.1 O desenvolvimento da modalidade tátil	67
2.7 Desenvolvimento da coordenação motora fina	69
2.7.1 O desenvolvimento da preensão manual	70
2.8 Os livros com ilustrações táteis	72
2.8.1 Técnicas e recursos de produção da imagem e do livro táteis	84
2.8.1.1 <i>Técnicas de impressão e acabamento sobre papel</i>	84
2.8.1.2 <i>Técnicas de manufatura e impressão em diferentes suportes</i>	88
2.8.2 A adaptação de materiais didáticos – os livros educacionais táteis	91
3 MÉTODO ADOTADO	94
3.1 Questões éticas	95
3.2 Revisão Sistemática e Assistemática de Literatura	95
3.3 Materiais didáticos desenvolvidos para a análise	97
3.3.1 O livro “Meu bicho de estimação”	99
3.3.2 As imagens táteis	102
3.3.3 As representações tridimensionais das personagens humanas	105
3.3.4 O Jogo de encaixe	106
3.4 Validação por especialistas	108
3.5 Participantes e local da pesquisa	109
3.6 Materiais de registro	109
3.7 Protocolos de coleta de dados	110
3.8 Tarefas	112
3.8.1 A leitura visual	113
3.8.2 A leitura tátil	114
3.8.3 Identificando os bichos de estimação	114
3.8.4 Brincando com o jogo de encaixe	114
3.8.5 O “ditado relâmpago”	114
3.8.6 “Pequeno e grande” – reconhecendo as dimensões	115
3.8.7 Reconhecendo as personagens humanas	115

3.8.8 “Você tem um bicho de estimação?”	115
3.9 Análise dos dados	115
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	116
4.1 Caracterização do grupo de amostra	116
4.1.1 Caracterização do grupo focal	116
4.1.1.1 <i>Crianças e adolescentes diagnosticados com baixa visão</i>	116
4.1.1.2 <i>Crianças e adolescentes diagnosticados cegos</i>	117
4.2 Desempenho das crianças e adolescentes com baixa visão	118
4.2.1 Desempenho de leitura visual das fontes tipográficas	118
4.2.2 Desempenho de leitura tátil do texto em sistema Braille	119
4.2.3 Desempenho de percepção das imagens impressas em escala de cinza	120
4.2.4 Desempenho de reconhecimento da forma global das imagens táteis	121
4.2.5 Desempenho de reconhecimento das imagens táteis com aplicações de texturas em relevo	122
4.3 Desempenho das crianças e adolescentes cegos	123
4.3.1 Desempenho de leitura tátil do texto em sistema Braille	123
4.3.2 Desempenho de reconhecimento da forma global das imagens táteis	124
4.3.3 Desempenho de reconhecimento das imagens táteis com aplicações de texturas em relevo	125
4.4 Considerações sobre os processos de leitura visual e tátil	126
4.5 Desempenhos obtidos nas dinâmicas em grupo	127
4.5.1 Identificando os bichos de estimação	128
4.5.2 Brincando com o jogo de encaixe	128
4.5.2.1 <i>Desempenho de uso pelos participantes cegos</i>	129
4.5.2.2 <i>Desempenho de uso pelos participantes com baixa visão</i>	131
4.5.3 O “ditado relâmpago”	134
4.5.4 “Pequeno e grande” – reconhecendo as dimensões	135
4.5.5 Reconhecendo as personagens humanas	136
4.5.6 “Você tem um bicho de estimação?”	137
4.6 A experiência de uso dos materiais didáticos	137

5 DIRETRIZES AO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS DIDÁTICOS INCLUSIVOS	140
5.1 O papel dos recursos táteis	140
5.2 A configuração	141
5.3 Relações espaciais	143
5.4 Texturas	143
5.5 O texto	144
5.5.1 A relação entre texto e imagem	145
5.6 Cores	145
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	146
REFERÊNCIAS	151
Bibliografia consultada	165
APÊNDICES	168
APÊNDICE 01 – Termo de consentimento livre e esclarecido	169
APÊNDICE 02 – Termo de assentimento	170
APÊNDICE 03 – Revisão Bibliográfica Sistemática e Assistemática	172
APÊNDICE 04 – Livro ilustrado “Meu bicho de estimação”	183
APÊNDICE 05 – Personagens humanas – folhas de risco	202
APÊNDICE 06 – Jogo de encaixe - gabaritos	208
APÊNDICE 07 – Identificação do participante	219
APÊNDICE 08 – Roteiro de entrevista semiestruturada	220
Resumo em Espanhol, Italiano e Francês	221
ANEXO	224
ANEXO 01 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa	225

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

*Ó avó, que orelhas grandes você tem!
É para te escutar melhor!
Ó avó, que olhos grandes você tem!
É para te enxergar melhor!*

Conto popular

A leitura do diálogo acima convida quem já conhece a história de Chapeuzinho Vermelho a rememorar a imagem de uma menina ingênua e de pouca idade, tomada de espanto ao ver a avó adoentada com uma aparência tão diferente.

O leitor mais atento pode ainda imaginar o cenário e detalhes característicos dos personagens, como suas roupas, suas expressões e os objetos que traziam consigo, resgatando um repertório de imagens adquiridas ao longo da vida, seja pelas ilustrações observadas nos livros, narradas por outrem ou encenadas; ou favorecido por suas experiências pessoais, como a lembrança de sua própria avó. Memórias que, embora distintas entre si, reavivam o âmago do enredo que continua a ser retransmitido aos novos leitores, ouvintes e espectadores, perpetuando o conto ilustrado e publicado desde meados do século XVII¹.

Este estudo nasceu do desejo de que essa experiência se torne inclusiva, de se repensar o papel da imagem nos materiais didáticos, propondo meios para que atenda também aos leitores que enxergam por outros sentidos que não o da visão, realidade enfrentada por pessoas das mais diversas faixas etárias em todo o mundo.

Reconhece-se que a linguagem verbal, através dos recursos de audiodescrição e de transcrição do texto em Braille, é prioritária ao processo de transmissão de informações à pessoa com deficiência visual, todavia, esta investigação parte do entendimento de que,

¹ A história de Chapeuzinho Vermelho é um antigo conto popular europeu que foi impresso pela primeira vez por Charles Perrault, em 1697. Muitos anos depois, em 1812, Wilhelm e Jacob Grimm reeditaram o conto adaptado por Perrault, alterando o final com a inclusão da figura do herói. A versão ilustrada mais clássica, foi desenhada por Gustave Doré, em 1864. Fonte: ANDERSON, Graham, *Fairytale in the ancient world*. London: Routledge, 2002.

quando acessível, a linguagem visual desempenha papel fundamental na construção de conceitos, beneficia os materiais de ensino e promove autonomia interpretativa ao leitor, tornando-se, portanto, um direito a ser conquistado.

Figura 01 - **Chapeuzinho Vermelho**, reprodução da ilustração de Gustave Doré (1864)



Fonte: The Guardian, 2014².

Descrição: a imagem, em preto e branco, mostra Chapeuzinho Vermelho sentada ao lado do lobo sobre uma cama. O lobo usa uma touca e olha para a menina que parece assustada.

² Disponível em: <https://www.theguardian.com/stage/2014/dec/24/pantomime-little-red-riding-hood-manchester>, acesso em 13 de outubro de 2018.

1.2 Caracterização do problema

Representações gráficas são fundamentalmente importantes para o desenvolvimento da coordenação visomotora infantil, que é a habilidade de processar o conhecimento pela observação, identificação e uso de informações visuais na realização de uma tarefa. Quando adaptadas às necessidades da criança com deficiência visual, essas representações proporcionam meios com os quais a criança possa distinguir formas, figuras e objetos e desenvolver fruições a respeito dos elementos visuais, promovendo um modo equitativo de compreensão dos conteúdos didáticos e de acesso ao entretenimento.

A busca pela compreensão de como a criança executa a percepção háptica, também chamada como toque ativo, ou seja, um tipo de percepção cinestésica utilizada para reconhecer as informações advindas de materiais táteis, estimulou o desenvolvimento de uma revisão de estudos de distintas áreas de conhecimento e a formalização de um grupo de pesquisa com a finalidade de averiguar a existência de soluções ao desenho e à produção de materiais didáticos acessíveis à criança com deficiência visual.

Esta experiência piloto foi desenvolvida pelo pesquisador na Universidade Federal do Maranhão – UFMA e compreendeu, em sua fase inicial, o estudo de processos de percepção tátil, a realização de testes de usabilidade, a validação da ilustração háptica aplicada à produção de imagens e brinquedos inclusivos³, e a confecção de protótipos de livros ilustrados inclusivos⁴. No estágio atual, o projeto foi realizado em âmbito de doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Júlio de Mesquita Filho – UNESP Bauru, e em atuação junto ao Laboratório de Pesquisa em Design Contemporâneo (LabDesign) e o Grupo de Pesquisa em Design Contemporâneo: sistemas, objetos, cultura. A atualização e ampliação do estado da arte e a realização de uma revisão bibliográfica sistemática, associadas às experiências projetuais já desenvolvidas e às novas discussões surgidas no exercício investigativo, delinearam o planejamento deste estudo.

³ Artigo publicado na Revista Educação Gráfica v. 21, n. 3, 2017.

⁴ Capítulo de livro (Guimarães *et al.* In: Paschoarelli & Medola, 2018) e trabalho apresentado no 2º Congresso Brasileiro de Tecnologia Assistiva em Bauru – SP.

O LabDesign é um espaço de discussões acerca das transversalidades de atuação do design no contemporâneo e de inferências sobre o papel político e social do design, constituindo-se, portanto, em ambiente propício ao incremento desta pesquisa que trata da atuação do design como campo de reflexão e prática projetual humanista, no qual o designer busca compreender as necessidades das pessoas, os contextos onde os problemas se constituem e a complexidade da vida contemporânea no propósito de contribuir com a sociedade, apresentando soluções em forma de pesquisas, produtos ou serviços.

No intuito de esclarecer as impressões sobre a aplicabilidade desta abordagem, apresentam-se os diversos aspectos que contribuem para a investigação de uma das questões centrais que é a de analisar de que forma o Design Gráfico pode contribuir para a visualidade e a interpretação da imagem háptica nos materiais didáticos inclusivos. Para tanto, são avaliadas e discutidas instruções e recomendações à produção de materiais didáticos inclusivos, formalizando, a partir destas análises, um conjunto de diretrizes ao projeto deste tipo de produto.

1.3 Proposições de pesquisa

Entre as possibilidades e impasses admitidos pelas discussões, leituras e, de modo especial, pela interação desenvolvida com os sujeitos participantes da pesquisa, as proposições a serem verificadas neste estudo são:

- O design na contemporaneidade contribui de forma efetiva e significativa para a inclusão e interação;
- Materiais e técnicas de produção gráfica proporcionam a interpretação da imagem tátil;
- As disposições dos elementos morfológicos definem a ordem da visualidade tátil;
- Efeitos cinestésicos auxiliam no processo de identificação e interpretação da imagem tátil;
- A qualidade da leitura háptica prescinde do número de elementos táteis.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral:

Analisar a interação envolvida no uso de um sistema de materiais didáticos acessíveis à criança com deficiência visual, avaliando a eficácia da leitura tátil dos elementos compositivos quanto à transmissão das mensagens verbais e não verbais, a fim de verificar, identificar e apontar recomendações adequadas à elaboração de materiais didáticos inclusivos em pequena ou grande escala.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Realizar revisão de literatura incluindo análise sistemática e assistemática de estudos, pesquisas e normas técnicas que apresentam recomendações destinadas a materiais didáticos inclusivos;
- Planejar e desenvolver instrumentos de análise em formato, composição, tipografia, técnicas e materiais empregados na produção do livro inclusivo;
- Avaliar e analisar a percepção dos usuários em relação à usabilidade (uso, eficiência, eficácia), interação, interpretação dos instrumentos de análise, a fim de propor um conjunto de diretrizes à elaboração de materiais didáticos inclusivos.

1.5 Quadro teórico

O referencial teórico adotado abrange autores que tratam da teoria e análise do Design e de outras áreas de conhecimento, envolvendo a interação de pessoas com deficiência visual com materiais didáticos inclusivos e com a imagem tátil; a percepção háptica, os processos cognitivos que envolvem a leitura e compreensão da informação tátil, e uma revisão de estudos e recomendações especializados que abordam o desenvolvimento de materiais didáticos e do livro inclusivo orientado a este público. O estado da arte denota possibilidades de se promover a interdisciplinaridade com contribuição expressiva do Design.

O quadro, a seguir, apresenta as principais referências adotadas, classificadas por autor, como contribuição para o desenvolvimento do estudo e área de conhecimento:

Quadro 01 – Quadro teórico

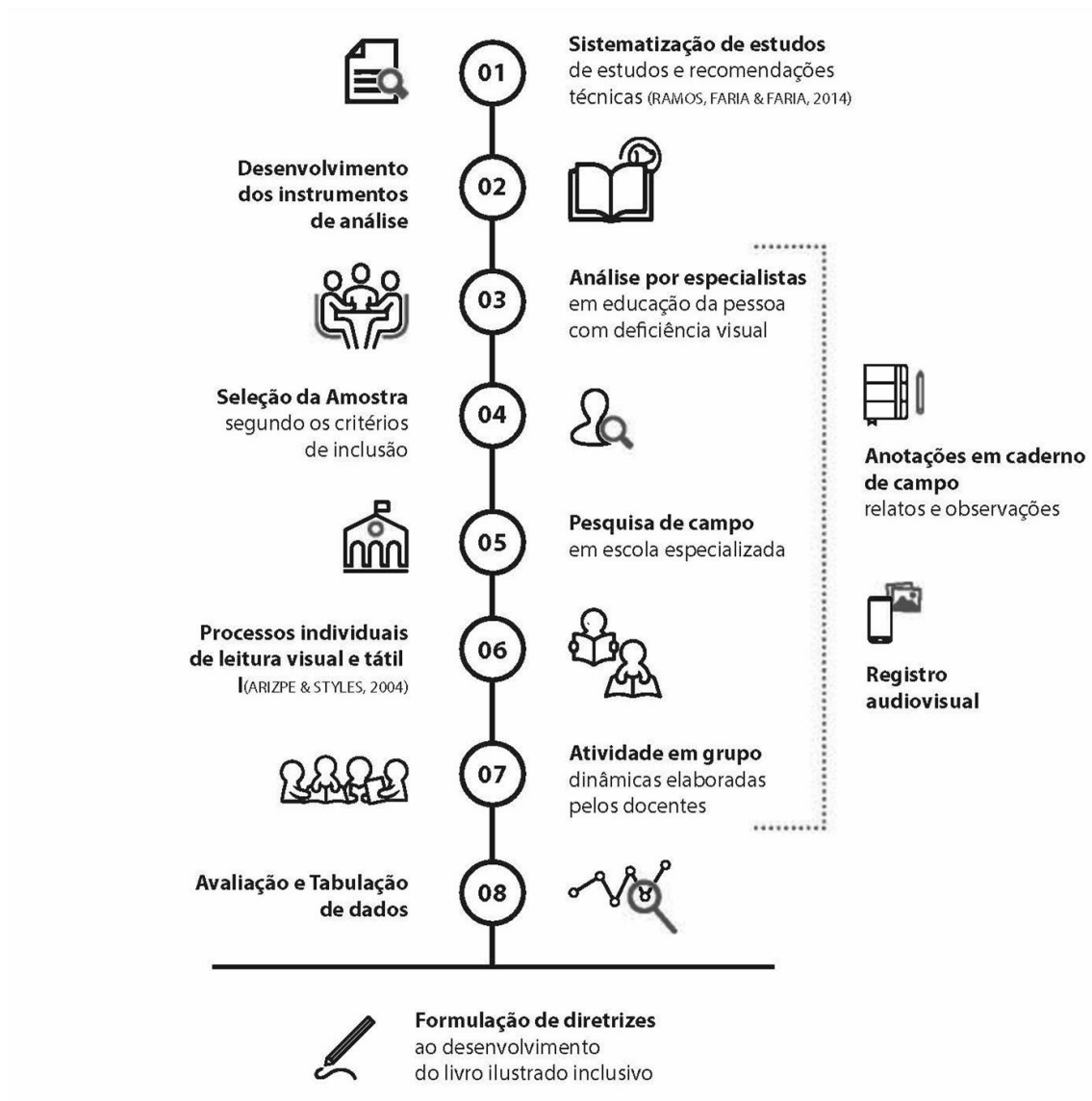
Autor	Contribuição	Área
Bomfim (2003)	Teoria do Design	Design
Braz, Henriques & Domiciano (2017)	Design Gráfico Inclusivo	
Cardoso (2008; 2016)	Teoria do design; Análise de contexto histórico	
Moura (2012; 2017; 2011)	Teoria do Design; Fundamentos do Design Contemporâneo; Interdisciplinaridade.	
Portugal & Couto (2009)	Design em situações de ensino-aprendizagem; Interdisciplinaridade.	
Romani (2016)	Análise da interpretação do livro tátil ilustrado	
Amiralian (2004; 2009)	Desenvolvimento sócio afetivo da criança com deficiência visual	Psicologia
Griffin & Gerber (1996)	Análise do desenvolvimento Tátil	
Hatwell (2003)	Teoria e análise da percepção	
Nuernberg (2010)	Compensação sensorial e análise de livros táteis	
Cardeal (2008; 2009)	Relações entre os textos verbal e visual no livro tátil	Artes Visuais
Duarte (2008, 2011)	Análise da imitação sensório-motora	
Piekas (2011)	Testes de procedimento de ensino de desenho para crianças com deficiência visual	
Aryzpe & Styles (2004)	Método de análise de leitura de livros ilustrados	Educação
Nikolajeva & Scott (2011)	Análise do livro ilustrado	
Polato (2013)	Análise de detalhes instrucionais operativos de livros inclusivos	
Quixaba (2015)	Educação Inclusiva	
Santos (2013; 2018)		

Fonte: elaborado pelo autor.

1.6 Método adotado

Em virtude deste estudo privilegiar o interesse pelas experiências oportunizadas pela participação ativa das crianças, docentes e pesquisador, além de apontar dados concretos que permitiram identificar os impactos da prática de leitura e interpretação de materiais didático-pedagógicos no ambiente escolar, optou-se por uma abordagem que combina procedimentos qualitativos e quantitativos (pesquisa quali-quant), adotando os seguintes passos:

Figura 02 – Infográfico do Método adotado



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

- 1) Revisão sistemática e assistemática de estudos realizados por pesquisadores de distintas áreas do conhecimento acerca da análise e desenvolvimento de materiais pedagógicos orientados à pessoa com deficiência visual, utilizando percurso metodológico definido por Ramos, Faria & Faria (2014);
- 2) Desenvolvimento dos instrumentos de análise (protocolos, tarefas e materiais didáticos);
- 3) Análise dos materiais didáticos por especialistas;
- 4) Seleção da amostra (grupo focal) segundo os critérios de inclusão;
- 5) Pesquisa de campo;
- 6) Análise do processo de leitura e interpretação, utilizando método e categorias de análise de leitura de imagens, desenvolvidos por Evelyn Arizpe & Morag Styles (2004);
- 7) Atividade de campo com grupo geral – dinâmicas desenvolvidas pelos docentes da escola onde foi realizada a pesquisa;
- 8) Avaliação das atividades e tabulação de dados.

O projeto de pesquisa e os termos de consentimento, elaborados segundo as recomendações dispostas na Resolução Nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde, foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisas da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - FAAC/UNESP Bauru, sendo aprovados pelo Parecer Nº 2.450.094, emitido em 20 dezembro de 2017.

1.7 Estrutura da tese

Este estudo se constitui de seis capítulos, sendo este capítulo introdutório uma apresentação da questão e das hipóteses de pesquisa, dos objetivos (geral e específicos), do quadro teórico, das metodologias adotadas e da estrutura da tese.

O segundo capítulo, intitulado “Desenvolvimento”, dialoga sobre as transformações do design na contemporaneidade, expondo sua aproximação aos problemas complexos, como a inclusão da pessoa com deficiência. Nesse ínterim, reflete sobre o design inclusivo, expõe experiências desenvolvidas pelo pesquisador nesta área e apresenta uma análise do desenvolvimento de políticas públicas em prol da educação da pessoa com deficiência

visual. Aprofundando esta questão, o capítulo também contempla as definições e classificações de cegueira e baixa visão, e relata quais são os desafios impostos à educação da criança com deficiência visual. Em seguida, são abordados o papel e a importância da percepção visual e da percepção tátil na formação das habilidades necessárias à educação da pessoa cega ou com baixa visão. Por fim, explana sobre os livros infantis, apresenta possibilidades de uso de materiais didáticos no apoio à construção de narrativas e expõe técnicas de impressão da imagem tátil sobre diferentes suportes.

O terceiro capítulo, denominado “Método adotado”, descreve os procedimentos metodológicos efetuados na investigação, apresentando informações sobre os participantes e sobre o local de pesquisa, as questões éticas, os materiais de registro, os protocolos utilizados, as tarefas e os métodos de análise dos resultados.

O quarto capítulo, “Resultados e discussão”, expõe a caracterização da amostra, a análise dos resultados de desempenho dos participantes no cumprimento das tarefas, e considerações sobre as atividades realizadas, abordando métodos de análise qualitativa.

O quinto capítulo apresenta as “Diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos inclusivos” acessíveis a crianças cegas e com baixa visão, o objetivo geral deste estudo. Tais diretrizes contemplam aspectos relacionados ao formato e à composição de imagens e textos passíveis de aplicação no desenvolvimento de materiais didáticos que visam promover interação entre crianças, independentemente de suas condições visuais.

O sexto e último capítulo expõe as considerações acerca deste estudo, discute as hipóteses admitidas nas fases iniciais de investigação e aponta prospectos e desejos futuros de pesquisa. Em seguida são apresentados as referências, apêndices, anexo e resumos extras, abrangendo os idiomas pátrios dos pesquisadores com os quais se estabeleceu diálogo no decurso desta pesquisa.

Ressalta-se que, ao longo deste documento, as autoras e os autores são apresentados por nome e sobrenome ao serem introduzidos nos discursos, esta iniciativa se dá em razão de reconhecimento da autoria, evitando conflitos entre distintos pesquisadores que possuem um mesmo sobrenome, além de indicar o gênero, proporcionando identificar e valorizar a produção das mulheres autoras e pesquisadoras.

Emprega-se, ainda, dado o propósito desta pesquisa, o uso do recurso de descrição de imagens. Deste modo, as imagens expostas no trabalho foram complementadas por pequenos textos descritivos, elaborados a fim de proporcionar apreciação aos leitores com deficiência visual.

2 DESENVOLVIMENTO

A interdisciplinaridade é uma característica intrínseca do design, assim como a transversalidade. O design é, em sua natureza, interdisciplinar, pois sustenta-se na concepção de que o conhecimento não é estável, tampouco preso às especificidades de uma disciplina, mas se favorece pelo diálogo e por meio dele se transforma. O design é também transversal, pois como área de conhecimento, não se limita aos âmbitos das experimentações científicas e dos saberes especializados, mas se aprimora, também, pelo saber dos sujeitos com os quais interage. O design sempre esteve comprometido com questões que envolvem a vida social, como instrumento de comunicação, configuração e/ou agente de solução, moldando-se continuamente.

Surgido em meio às transformações que reconfiguraram as relações sociais, a cultura e a economia nos últimos três séculos, o design tem se ressignificado e percorre caminhos cada vez mais alternativos às definições originárias que o associavam apenas à produção industrial.

Rememorando as circunstâncias históricas de sua implantação e do início de sua transformação em área de conhecimento, pode-se compreender que a antiga conceituação que definia o design como uma atividade cujo objetivo último é determinar as propriedades formais dos objetos produzidos pela indústria⁵, refletia o contexto em que o design foi formalizado: sob a hegemonia de nações que associavam a exploração de recursos e a massiva fabricação de bens de consumo ao conceito de progresso; e que disseminavam suas filosofias aos demais países, então denominados, em desenvolvimento, que consideravam os modelos ocidentais de produção e de ensino arquétipos universais.

Gustavo Bomfim (2003), expõe que o design funcionalista se firmou como a linguagem adequada ao atendimento das diversas premissas de configuração da cultura material deste período. Para Bomfim, o design, como atividade profissional, se consolidou e continua a se consolidar por um extenso processo de configuração e produção de artefatos, do qual se pode identificar quatro momentos basilares que o constituíram como atividade profissional: a) o desenvolvimento de linguagens imagéticas, possibilitando

⁵ Discurso proferido por Tomás Maldonado em 1965, rememorado por Gustavo Amarante Bomfim (2003, p. 9).

realizar e comunicar conceitos, concepções e ideias; b) a introdução de conhecimentos técnicos nos processos de determinações da forma em substituição às belas artes, promovendo a especialização gradual de criadores a projetistas; c) o crescimento da produção industrial; e d) a pretensa fundamentação científica aplicada ao processo de configuração dos objetos de uso (BOMFIM, 2003). Uma análise que Rafael Cardoso (2008) reitera, ao afirmar que o design advém de três grandes processos históricos ocorridos entre os séculos XIX e XX: a industrialização, a urbanização moderna e a globalização”; ressaltando que, como profissão, o design contribuiu na reconfiguração da vida social, tornando-se co-responsável pela cultura visual e material do mundo moderno.

Neste cenário evolutivo, que parte da acentuada produção de artefatos à construção de uma base teórica, perpassando os grandes acontecimentos que moldaram o mundo, como a globalização, encontra-se no discurso de Klaus Krippendorf uma reflexão bastante pertinente sobre a transversalidade do design. Segundo Krippendorf (2000), o design na contemporaneidade já não se limita mais ao antigo conhecimento de criação de coisas, mas se tornou um modo eficaz de resolução de problemas, passando a ser assimilado pela sociedade e reposicionado como atividade qualificada a discutir e sistematizar, além dos problemas próprios do design, problemas de maior complexidade.

Consoante a este pensamento, Mônica Moura (2014) declara que estas novas formas de abrangência do design sucedem, em parte, da ruptura do paradigma de se projetar produtos funcionais para um sujeito padronizado, definido por dados estatísticos ou de marketing homogeneizados que não refletem a realidade (uma herança do design funcionalista), postura que foi, aos poucos, substituída por uma fortuita preocupação de se fazer um design orientado a sujeitos e situações reais, considerando as singularidades que envolvem as pessoas na atualidade.

Destaca-se, entre os acontecimentos que contribuíram para este processo de resignificação do design, a publicação de “*Design for the Real World*”, em 1971, livro que se tornou marco na fundamentação científica do design ao expor o pensamento revolucionário de Victor Papanek, um escritor, designer e professor austríaco que, a partir de uma crítica ao modelo do exercício da profissão como estímulo à produção e ao consumo desmedidos, desconsiderando os impactos econômicos, sociais e ecológicos

que decorrem de sua produção, iniciou uma discussão sobre as responsabilidades dos designers frente às sustentabilidades social, econômica e ambiental.

Movido por seu senso crítico, Papanek provocou os designers a refletirem sobre suas maneiras de atuar no mundo e os convidou a assumir um papel reformador e radical de “maximizar o uso de um mínimo”, isto é, consumir menos, prolongar a vida útil das coisas, reciclar... A aprender a “desdesenhar”, neologismo utilizado pelo autor para alertar sobre a necessidade de redefinição dos campos de atuação do design em razão de sua insustentabilidade (PAPANEK, 1972).

Como designer, Papanek idealizou projetos voltados ao humanismo projetual, evidenciando a função do design como prática inovadora de transformação de materiais simples em bens de consumo, contribuindo com propostas de melhorias e soluções de problemas relacionados ao bem-estar humano. Evidenciava-se em seu discurso e produção, uma abordagem do design para a responsabilidade social. Segundo Edna Cunha Lima & Bianca Martins (2011), o chamado de Papanek tornou evidente a existência de vertentes que se opunham ao desenvolvimento de produtos, exclusivamente, orientados às necessidades do mercado, propondo novas perspectivas ao modo de se pensar e desenvolver o design. Entre estes novos modos de pensar o design, as autoras apresentam os estudos desenvolvidos por Victor Margolin & Silvia Margolin (2004), professores norte-americanos que propõem um novo modelo de prática social ao design.

Para Victor e Silvia Margolin (2004), os designers têm muito a contribuir nas atividades desenvolvidas por profissionais dos serviços humanos, pois o modelo empregado por agentes de desenvolvimento social é realizado em etapas nas quais o design tem potencial para contribuir na solução dos problemas. O modelo social, segundo Margolin, é definido em seis estágios de atuação – compromisso, avaliação, planejamento, implementação, estimativa e finalização. Dentre esses estágios, os designers poderiam colaborar em pelo menos três momentos: na avaliação - identificando os fatores que podem contribuir para o problema; no planejamento - auxiliando na definição de estratégias e modos de comunicá-la; e na implantação - desenvolvendo produtos e/ou sistemas necessários à solução dos problemas.

A atuação interdisciplinar orientada à solução de problemas reais, em substituição ao processo de criar produtos e gerar demandas, transmutaria um designer *criador de coisas* em um *designer cidadão*, termo cunhado por Victor Margolin em sua explanação sobre a função social e política do design. Em suas palavras:

Eu vejo o designer como tendo três possibilidades de introduzir seu próprio talento para a cultura. A primeira é por meio do design, que é, fazendo coisas. A segunda é por meio de uma articulação crítica acerca das condições culturais que elucidam o efeito do design na sociedade. E a terceira possibilidade é por meio da condução de um engajamento político. Muito do poder que afeta todas as formas do design está nas mãos erradas e apenas pode ser considerado como um pensamento coerente por meio de estratégias de ação. (MARGOLIN, 2006, p.150)

A atuação do designer em projetos que priorizam o desenvolvimento humano é apresentada de modo global no livro organizado por Steven Heller & Veronique Viénne (2003). O livro "*Citizen Designer: Perspectives on Design Responsibility*" reúne artigos, entrevistas e estudos de caso que apresentam e/ou apontam a necessidade de uma postura ética e crítica do designer diante dos problemas contemporâneos, em uma relação mais intensa da atuação política do designer.

Sobre o papel político do design, recorre-se novamente às reflexões de Mônica Moura (2017): segundo a autora, ao se considerar que na atualidade o design voltado às problemáticas sociais tende a explorar as possibilidades e desafios de se compreender o ser humano em sua complexidade, o designer passou a adotar uma postura propícia à exploração de novas oportunidades de projetos, produtos, ambientes, serviços e manifestos que darão expressão às subjetividades dos sujeitos envolvidos. Nesse ínterim, os papéis desempenhados por muitos profissionais e pesquisadores denotam uma aproximação do design ao universo do sensível.

O conceito de *design para o sensível* - base teórica das discussões exercidas no Laboratório e Grupo de Pesquisa em Design Contemporâneo: sistemas, objetos e cultura, liderado pela pesquisadora - se alicerça no pensamento de "*Partilha do Sensível*" do filósofo Jacques Rancière (2009), pensador que defende a ideia de que a política só será democrática quando reconhecer e incentivar a multiplicidade de manifestações da comunidade. Por conseguinte, o design que se ocupa do sensível, podendo aqui ser

chamado de design democrático, tem por premissa o conhecimento do sujeito contemporâneo respeitando suas singularidades e suas capacidades de inferir no mundo, dando maior importância à pessoa para a qual o projeto se destina.

Considera-se, nesta reflexão, o design orientado ao desenvolvimento do ser humano, como um tipo de ação na qual parte das etapas projetuais é realizada com a colaboração ativa dos sujeitos, cabendo ao designer o papel de mediar as interações necessárias à efetivação deste processo, ato que, segundo Ezio Manzini (2015), representa o fim da posição estratégica impositiva adquirida pelos designers na era industrial, sendo substituída pela troca de saberes especializados e difusos, uma vez que a capacidade de projetar e de solucionar problemas é inerente a todo ser humano.

Deste modo, as metodologias e práticas de design podem contribuir no desenvolvimento de projetos autônomos, democráticos, ponto também levantado por Gui Bonsiepe, ao argumentar em seu livro *Design, Cultura e Sociedade* (2011), que a produção autônoma é uma alternativa à heteronomia e uma ação restauradora que culmina na formulação de projetos de design mais humanistas. Conforme o autor, o humanismo projetual é evidenciado pelo exercício das capacidades de identificar e interpretar as necessidades dos grupos sociais, a fim de elaborar propostas viáveis e emancipatórias, em forma de instrumentos e artefatos (BONSIEPE, 2011).

Nesse panorama de tantas mudanças, onde se verifica uma evolução no pensamento do que é design, Lucy Niemeyer (2012) e Jorge Frascara (1989) resumem a urgente e desafiadora postura a ser assumida pelos designers na contemporaneidade:

(...) o trabalho do designer ensinará que o homem, deixando de ser massa moldável e controlada, reencontre sua subjetividade, desenvolva um aparelho crítico, possibilite a construção de sua cidadania e a reafirmação dos compromissos sociais (NIEMEYER, 2012, p. 89).

Os profissionais devem se preocupar não só com a maneira de comunicar, mas também com o conteúdo de suas comunicações. (...) Atuando na circulação e comunicação visual de temas relevantes para a sociedade, como saúde, direitos humanos, práticas sustentáveis, segurança no trabalho e no trânsito, planejamento familiar etc. (FRASCARA, 1989, p.41).

A análise destas reflexões ora apresentadas, conduz à reflexão de que o design se transforma à medida que se alteram as necessidades, as metodologias, os materiais, a

configuração da cultura material e que tem extraordinário potencial de agente de inovação. Diante de tantas mudanças e novos modos de atuação, pergunta-se: o que é o design? (ao mesmo tempo que se questiona: será mesmo necessário defini-lo?). Ainda que surjam respostas, essas conclusões não serão estanques, pois o design está sempre em movimento, refletindo e anunciando as mudanças dos modos da vida social, conforme aponta Gustavo Bomfim (1999, p.151).

Todavia, aprecia-se a redefinição elaborada pelo *International Council of Industrial Design* – ICSID durante a assembleia geral realizada na Coreia do Sul, em 2015, na qual os conselheiros atualizaram o conceito de design, delineando seus diferentes papéis: “design é uma atividade criativa cujo propósito é estabelecer um conjunto multifacetado de qualidades nos objetos, serviços e sistemas na totalidade do seu ciclo de vida. Deste modo, o design é o fator central da inovação e da humanização das tecnologias e um fator crucial do intercâmbio econômico e cultural” (ICSID, 2015).

Concordando com estes pressupostos, pondera-se que o grande desafio do design na atualidade é ser desenvolvido em uma esfera de atuação que compreenda a complexidade e diversidade das pessoas que vivem a realidade deste tempo e, assim, pensa-se que a busca para a melhoria real da qualidade de vida se configura como uma das possibilidades que o design pode contribuir, indo ao encontro de soluções para os problemas sociais contemporâneos, onde um dos aspectos mais proeminentes e, também, complexos, é a inclusão.

2.1 Design e inclusão

Impulsionados por práticas e aplicações de pesquisas em design com abordagens humanistas, como as contribuições do design na Ergonomia, surgem entre as décadas de 1960 a 1980, movimentos, debates e ações sobre a atuação do design como instrumento de responsabilidade social.

Entre estes movimentos destacam-se as políticas socioeconômicas escandinavas ocorridas na década de 1960 na Suécia, que formalizaram o conceito de “*uma sociedade para todos*”, referindo-se principalmente a questões relacionadas à acessibilidade, uma proposta que se expandiu mundialmente quando passou a ser recomendada pela

Declaração de Estocolmo, aprovada em 9 de maio de 2004, pela Assembleia Geral Ordinária do Instituto Europeu para o Design Inclusivo. Na ocasião, se definiu que o ambiente construído, os objetos cotidianos, os serviços, a cultura e a informação devem ser acessíveis, utilizáveis por todos na sociedade e sensíveis à evolução da diversidade humana (EIDD, 2004).

O “Design Universal” ou “Design para Todos”, ou ainda, “Design Inclusivo” - nomenclaturas que se fortaleceram com as discussões ocorridas nos últimos anos, tem como objetivo permitir, por meio de produtos, ambientes, processos e serviços, que todas as pessoas tenham oportunidades iguais de participação em todos os aspectos da vida em sociedade. Um objetivo que, a princípio, demonstra-se utópico, mas que pode ser atingido se o design focar-se em atender às necessidades dos diferentes grupos sociais, proporcionando-lhes recursos e serviços que promovam equidade e qualidade de vida, contribuindo de forma efetiva para a sociedade.

Danila Gomes e Manuela Quaresma (2018) afirmam que o Design Universal (DU), ou Design Inclusivo, surge em 1985, sendo mencionado primeiramente pelo arquiteto norte-americano Ronald Mace, na Universidade Estadual da Carolina do Norte – EUA, onde está implantado o *The Center for Universal Design* (CUD), um centro de pesquisa e desenvolvimento do Design Universal.

Para Mace (1997), o DU abrange projetos de produtos e ambientes que podem ser utilizados por todas as pessoas, na maior extensão possível, não havendo a necessidade de adaptações ou desenho especializado, desde que atenda aos princípios de inclusão que embasam o Design Universal. São eles:

1. Uso equitativo;
2. Uso flexível;
3. Uso simples e intuitivo;
4. Informação perceptível;
5. Tolerância a erros;
6. Baixo esforço físico;
7. Abrangente.

Estes sete princípios podem ser aplicados para avaliar projetos já em exercício, orientar processos de design de novos produtos ou de *redesign*, e educar designers e consumidores sobre as características de usabilidade desejáveis em um produto inclusivo, pois a intenção do DU é simplificar a vida pela oferta de bens materiais de uso comum a todas as pessoas. Desta forma, o DU se diferencia da Engenharia de Reabilitação e da Tecnologia Assistiva (TA), áreas de pesquisa que têm por finalidade promover melhorias nas capacidades físicas, sensoriais e cognitivas de pessoas com deficiência, no sentido de ajudá-las a se tornar independentes, promovendo projetos e produções de artefatos de uso específico a este público (CUD, 2007).

Compartilhando desse modo de pensamento, que aborda o design para todos, Renato Bispo & Jorge Simões (2006) afirmam que o Design Inclusivo tem o objetivo de contribuir para a não discriminação e inclusão social de todas as pessoas. Segundo os pesquisadores:

(...) os destinatários de soluções inclusivas são todos os cidadãos e não apenas aqueles que apresentam maiores dificuldades de interação com o meio. (...) Contudo, são estes que se encontram em pior situação, que sentirão os maiores benefícios pela sua implementação, passando a estar integrados em igualdade de direitos com todos os outros (BISPO & SIMÕES, 2006, p.8).

Os autores fundamentam sua reflexão, declarando que o design inclusivo não se trata de “uma política assente na solidariedade pelos direitos dos outros”, mas de uma forma de assegurar o direito futuro de todos, referindo-se à inevitabilidade do processo de envelhecimento e suas necessidades inerentes (*ibidem*, 2006, p.8). O design é visto por Bispo & Simões, como via possível de integração entre as pessoas com distintas capacidades.

Em referência ao papel integrador do design com abordagem inclusiva, o *Inclusive Design Research Center* – IDRC, centro de pesquisas situado em Toronto – Canadá, expõe que o Design Inclusivo ou “Design para a Inclusão” é uma prática projetual que considera toda a diversidade humana, relacionada à linguagem, cultura, gênero, idade e habilidade, entre outras formas de diferenciação, resultando no desenvolvimento de projetos coletivos ou especializados.

O IDRC define deficiência como “o descompasso entre as necessidades do indivíduo e o produto durante o uso”, associando a deficiência ao produto e não à pessoa. Segundo o centro de pesquisas, a deficiência se faz presente em qualquer situação onde o design não atende às necessidades do usuário (IDRC, 2015).

Diante das definições associadas ao Design Inclusivo, infere-se que o *Design Gráfico Inclusivo* (DGI), concentra o desenvolvimento de procedimentos metodológicos, planejamento e produção de produtos informacionais, direcionados à diversidade humana, propiciando autonomia aos usuários, como afirmam os designers e pesquisadores Matheus Braz, Fernanda Henriques & Cassia Domiciano:

A possibilidade de usuários apresentarem determinado tipo de deficiência, distúrbio, incapacidade ou desvantagem física/social relacionada à compreensão de informações (como distúrbios da visão, audição e comunicação, bem como possíveis limitações perante o suporte ou interface utilizado para transmitir as mensagens – impressas, digitais, ambientais, no campo físico ou virtual), deve direcionar a prática do Design Gráfico na busca de medidas projetuais mais inclusivas e acessíveis, promovendo que tanto usuários com deficiência quanto usuários sem deficiência possam compreender a informação proposta. (BRAZ, HENRIQUES & DOMICIANO, 2017, p. 165 - 166).

O DGI caracteriza-se, portanto, como atributo indispensável ao processo de desenvolvimento de produtos editoriais e recursos com finalidade didática de *Design para a Educação e Design da Informação*, considerando que o estudo de metodologias, métodos, processos e práticas projetuais dedicadas ao ensino e aos sistemas de informação, propiciam pleno exercício de seu objetivo prioritário: atender à diversidade humana.

Por sua vez, o Design para a Educação relaciona-se a um processo que alia práticas projetuais interdisciplinares do design à Educação, resultando na possibilidade de desenvolvimento de projetos direcionados aos meios de ensino e aprendizagem abrangendo o desenvolvimento de produtos e/ou serviços, como afirmam Cristina Portugal & Rita Couto (2010); enquanto o Design da Informação, segundo Ronnie Lipton (2007), ocupa-se do estudo e prática de se trazer clareza e compreensibilidade aos produtos informacionais das mais diversas áreas de conhecimento e meios de atuação da informação verbal, pictórica ou esquemática.

Esta investigação se situa entre estas áreas de estudo, pois acredita-se que o projeto de design do produto didático-pedagógico inclusivo deve se pautar no exercício de práticas e metodologias de desenvolvimento do produto informacional direcionado a fins educacionais inclusivos. Um processo delineado por um percurso de descobertas e experimentações, de envolvimento com os sujeitos, de cocriação e pela compreensão de que, no âmbito da pesquisa e desenvolvimento de projeto direcionado a pessoas com necessidades específicas, o designer deve inicialmente compreender os desafios da educação inclusiva, para que possa contribuir no processo de produzir para todos.

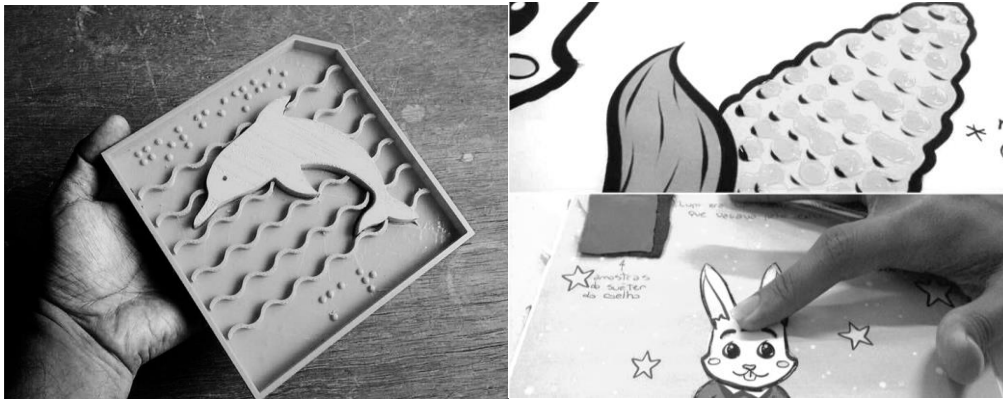
2.1.1 Os “Experimentos Táteis”

“Experimentos Táteis” é uma pesquisa coordenada pelo autor deste estudo e desenvolvida no Núcleo de Pesquisa em Inovação, Design e Antropologia (NIDA), do Departamento de Desenho e Tecnologia - DEDET, da Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Esta investigação tem por objetivo realizar o estudo e desenvolvimento de metodologias, diretrizes de projeto e produção de materiais didático-pedagógicos inclusivos orientados ao desenvolvimento infantil, contemplando crianças com deficiência visual e crianças videntes, e, mais recentemente, abrangendo o desenvolvimento de produtos para crianças com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade – TDAH e Transtorno do Espectro Autista – TEA, por meio de ações conjuntas com profissionais e pesquisadores das áreas de Educação, Psicologia e Terapia Ocupacional.

No plano da pesquisa em cocriação do design (*Codesign*), direcionada à inclusão da pessoa com deficiência visual, os participantes - professores e estudantes da graduação e pós-graduação em Design e o público atendido (alunos e professores de escola especializada) - desenvolveram estudos de materiais e processos adequados à elaboração dos produtos táteis, experimentando o uso de técnicas industriais e artesanais de produção de impressos bidimensionais e tridimensionais, no intuito de idealizar projetos de brinquedos, livros e jogos para o desenvolvimento cognitivo infantil.

Entre os projetos desenvolvidos, destacam-se a elaboração de jogos de encaixe que auxiliam a criança com deficiência visual, sobretudo as cegas ou com grau elevado de comprometimento visual, na identificação e compreensão das características formais de animais inacessíveis ao cotidiano da criança (como um golfinho, por exemplo).

Figura 03 - Brinquedo e desenhos inclusivos



Fonte: Projeto Experimentos Táteis, UFMA, 2016.

Descrição: a imagem em preto e branco é composta por três fotografias: na primeira é apresentado um jogo de encaixe com base quadrada e figura encaixável de um golfinho; a segunda mostra o desenho grafotátil de um milho; e a terceira mostra o teste de identificação da textura em relevo aplicada ao desenho de um coelho.

O estudo da produção da imagem tátil, de como se dá sua leitura e interpretação, das necessidades da criança com deficiência visual, entre outros temas abordados, possibilitou a prototipagem de pôsteres, painéis para contação de histórias e livros com contos ilustrados inclusivos, baseados na obra “O Livro dos Abraços” de Eduardo Galeano (2002).

Estas experiências iniciais desdobraram-se em outras questões, como a formulação de diretrizes ao desenvolvimento do livro ilustrado, abordagem deste estudo. Para tanto, o trabalho ora apresentado, compreende análises sobre o direito à educação inclusiva, das necessidades impostas pela deficiência visual, do papel dos livros ilustrados como instrumentos didático-pedagógicos, envolvendo aspectos da linguagem gráfica orientada às percepções visuais e táteis, e aplicação prática de estudos de caso da interação entre a criança e os objetos de estudo.

O propósito da inclusão mantém-se como meta principal de pesquisa, pois acredita-se que incluir é uma ação reparadora às práticas segregadoras impostas pelo mercado editorial e de produção de materiais pedagógicos, ponto de vista que se estabeleceu pela relação e diálogo com pesquisadores da área da Educação e com os docentes e discentes da escola onde se desenvolveu a pesquisa de campo.

Através destas experiências se compreendeu que o discurso da inclusão merece um olhar atento: incluir não é somente tratar do mesmo modo ou ofertar os mesmos recursos (que nem sempre foram produzidos considerando a diversidade humana) e prover as

mesmas oportunidades. Incluir é oportunizar a igualdade de participação que, por vezes, só se faz possível estabelecendo condutas, normas e auxílios material e humano.

2.2 Sobre o direito à diferença: a educação inclusiva

O princípio da igualdade deve ser um pilar da educação inclusiva e necessita ser repensado e reinserido no contexto da educação nacional. Segundo Maria Teresa Mantoan (2008) e Martinha Clarete Santos (2015), a garantia do direito à educação está intrinsicamente vinculada à efetivação do direito de ser diferente na escola, ação que só começou a se tornar possível através de uma ampla reestruturação educacional no sentido de assegurar o direito de todos à educação. Nas palavras de Martinha Santos:

Quando uma escola elege um tipo de saber, legitima determinada produção cultural ou conforma um perfil de normalidade, promove a exclusão dos sujeitos que não cabem no padrão estabelecido, forjando um pseudo direito de todos à Educação. Por isso, efetivar este direito pressupõe considerar as diferenças e criar mecanismos para o pleno acesso, participação e aprendizagem, sem qualquer tipo de discriminação (SANTOS, 2018, p. 85).

Embora o Brasil adote a educação inclusiva como um direito, existe elevada discrepância entre o direito proclamado e o efetivado, em razão da morosidade e descaso com que este tema foi sendo tratado pelo poder público ao longo dos anos. As mudanças ocorridas em território nacional foram, quase sempre, motivadas ou impostas por decisões tomadas de modo global, através das discussões realizadas em conferências, fóruns e convenções organizadas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO.

O quadro, a seguir, apresenta os principais marcos deste processo:

Quadro 02 - Leis, Decretos, Resoluções e Conferências que promulgam os direitos da pessoa com deficiência

Ano	Ocorrência	Fonte
1988	Constituição da República Federativa do Brasil	BRASIL
1994	Política Nacional de Educação Especial	BRASIL
	Conferência Mundial Sobre Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade – Declaração de Salamanca	UNESCO
1996	Lei Nº 9.394/1996 – Lei de Diretrizes e Bases na Educação	BRASIL
1997	Declaração de Salamanca e Linhas de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais – Publicada pelo Ministério da Educação	BRASIL
1999	Convenção Interamericana para Eliminação de Todas as Formas de Discriminação das Pessoas Portadoras de Deficiência – Convenção de Guatemala	UNESCO
2000	Fórum Consultivo Internacional para a Educação para Todos – Conferência de Dakar	UNESCO
2001	Decreto Nº 3.956/2001 – Promulga a Convenção de Guatemala	BRASIL
	Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica	
2004	Lei Nº 5.296/2004 – Lei de Acessibilidade	BRASIL
2006	Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência – Convenção de Nova Iorque	UNESCO
2008	Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva de Educação Inclusiva	BRASIL
	Decreto Nº 6.571/2008 – Dispõe sobre o Atendimento Educacional Especializado – AEE – Revogado pelo Decreto Nº 7.611/2011	BRASIL
2009	Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, Modalidade Educação Especial	BRASIL
2010	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica	BRASIL
2011	Decreto Nº 7.611 – Dispõe sobre a Educação Especial e o Atendimento Educacional Especializado	BRASIL
	Decreto Nº 7.612 – Estabelece o Plano Nacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência – Viver Sem Limite	
2012	Lei Nº 12.764/2012 – institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista	BRASIL
2014	Decreto Nº 8.368/2012 – Institui o Plano Nacional de Educação - PNE	BRASIL
	Lei Nº 13.005/2014 – Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE	
2015	Lei Nº 13.146/2015 – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Estatuto da Pessoa com Deficiência	BRASIL

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Quixaba (2015) e Santos (2018) .

2.2.1 Segregação, integração e inclusão

Em se tratando da realidade brasileira, a regulamentação de políticas públicas relacionadas aos direitos da pessoa com deficiência é recente, pois teve início efetivo há apenas 25 anos. Além disso, utilizou termos confusos e, até mesmo discriminatórios, no trato das pessoas com deficiência, passando por distintos estágios na oferta de ensino: inicialmente, oportunizando atendimentos especializados em classes e escolas “especiais” que segregavam o aluno com deficiência; em seguida, promovendo a integração deste aluno sem assumir a garantia de recursos humanos e materiais para tal fim; para só então no ano de 2011, passar a estabelecer os meios que possibilitariam seu acesso ao sistema regular de ensino, à inclusão escolar de fato.

Martinha Santos (2013) afirma que a inclusão social era uma pauta oculta das diretrizes da educação nacional, passando a ser discutida somente a partir de 2001, por meio do Decreto Nº 3950/2001 (Promulgação da *Convenção de Guatemala*), chancelando a coexistência de sistemas de segregação e integração da pessoa com deficiência em escolas regulares, despreparadas para atendê-la, transferindo sua responsabilidade para os pais e responsáveis, que deveriam discernir sobre o suporte educacional adequado aos seus filhos. Segundo a autora:

(...) ao mesmo tempo em que orienta a matrícula de estudantes com deficiência nas escolas comuns de ensino, mantém o Atendimento Educacional Especializado - AEE como substitutivo à escolarização, respaldando-se pela preferência das famílias por um ou outro sistema de ensino. Um contexto social definidor, pois incide sobre a produção da preferência (SANTOS, 2013, p. 279).

No ano de 2006, sob o regime de um governo atento às questões que envolvia as minorias, promulgou-se no Brasil as diretrizes apontadas pela *Convenção Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*, e a educação inclusiva passa a ser assimilada pelo governo brasileiro como um direito incondicional, iniciando um longo processo que culminou no planejamento da *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*, na qual o Ministério da Educação – MEC propôs mudanças nos marcos legais, com a finalidade de impulsionar o desenvolvimento inclusivo nos sistemas de ensino, integralizando o *Atendimento Educacional Especializado – AEE* ao sistema regular de ensino (QUIXABA, 2015; SANTOS, 2013).

Somente em 2011, o *Plano Nacional dos Direitos das Pessoas com deficiência – Viver Sem Limite* passa a garantir o duplo financiamento de matrícula de estudantes com deficiência, passando a garantir os recursos necessários de acesso ao sistema regular de ensino e ao AEE, por meio do *Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais de Educação*, o FUNDEB (BRASIL, 2011).

Em 2015, é promulgada a Lei Nº 13146/2015 que outorga o *Estatuto da Pessoa com Deficiência*, consolidando os principais marcos legais, políticos e pedagógicos da Educação Inclusiva. Atualmente, faz-se direito à pessoa com deficiência ter acesso ao sistema regular de ensino e, mediante suas necessidades, utilizar serviço especializado que promova e possibilite sua permanência na escola, a assimilação aos conteúdos e seu desenvolvimento psicossocial. A escola inclusiva é, portanto, um espaço democrático, como aponta a professora e pesquisadora Maria Quixaba:

Aceitar, pois, a diversidade humana na escola e na sala de aula é reconhecer o indivíduo em seu contexto cultural, em sua forma singular, seu saber, suas atitudes e sua forma de aprender. É conceber suas diferenças como possibilidade de ampliação de vivências e experiências enriquecedoras, ajustando ou desajustando o ambiente escolar quando necessário, atendendo de forma mais sistemática e individualizada ou assistemática socializada. (QUIXABA, 2015, p. 12).

Isto posto, a pesquisadora esclarece que uma escola inclusiva é aquela que considera a multidimensionalidade e a subjetividade dos sujeitos; e que não deve, portanto, se orientar pelo modelo cartesiano de ensino, que privilegia os alunos por suas competências mediante a assimilação de conteúdo. A escola inclusiva necessita retirar de suas práticas a seletividade dos demais sistemas, democratizando o ensino.

A educação inclusiva é, portanto, uma ação fundamentada na concepção de direitos humanos que proporciona aos alunos acesso às mesmas oportunidades diante do processo de ensino e aprendizagem. Segundo Marilda Bruno (2006), sua prática é fruto de uma lenta e gradual mudança de postura das decisões de políticas públicas frente à garantia de direitos à pessoa com deficiência, de modo a cumprir o que legitima a Constituição Brasileira: a educação para todos.

Para alcançar seus objetivos, a educação inclusiva necessita do auxílio de profissionais e do desenvolvimento de ferramentas adequadas às necessidades específicas dos

estudantes atendidos. Nesta seara, encontram-se inúmeras oportunidades de atuação e contribuição do design, que deve considerar a prerrogativa de desprender-se das relações projetuais homogêneas em prol da compreensão das distinções que caracterizam as deficiências e de reconhecer a imprescindível participação do usuário nas etapas que concernem o desenvolvimento projetual.

Toda deficiência sensorial impacta sobre o desenvolvimento e a aprendizagem, exigindo adaptação e/ou elaboração de sistemas de ensino que possibilitem o desenvolvimento sociocultural da pessoa com deficiência. No caso da deficiência visual - caracterizada pela carência ou diminuição das capacidades visuais - os métodos e materiais de ensino devem potencializar a utilização dos demais sentidos, sobretudo o auditivo e o háptico (o tato ativo).

A deficiência visual não inibe o desenvolvimento de um conhecimento estruturado de percepção do mundo; ao contrário, o primeiro impacto do desenvolvimento desta pesquisa foi perceber que a limitação ou ausência da visão exige da criança com deficiência visual maior empenho, concentração e interesse por toda informação que lhe é oferecida. Diante disso, buscou-se, inicialmente, compreender como se caracteriza, quais as causas e os impactos da deficiência visual.

2.3 Deficiência Visual

A deficiência visual se caracteriza pela diminuição, perda ou ausência de duas escalas oftalmológicas: a acuidade visual (capacidade de enxergar à distância) e o campo visual (amplitude da área alcançada pela visão). Para que se possa delimitar o tipo de deficiência visual, verifica-se, por meio de testes oftalmológicos (teste de Snellen⁶, medidas decimais de distância de leitura, entre outros), o melhor desempenho visual de cada um dos olhos da pessoa, considerando o uso de alternativas de correção. Uma vez estando abaixo dos padrões ideais, para que possa enxergar com precisão, aprofundam-se os testes para confirmar o tipo e a intensidade da insuficiência visual.

⁶ O teste de Snellen é realizado por meio da leitura da tabela, denominada, Snellen, um instrumento com letras, números ou símbolos de diferentes tamanhos, dispostos em fileiras e colunas, utilizado no exame da acuidade visual.

2.3.1 Definição e Classificação

A Portaria Nº 3.128 do Ministério da Saúde, que define que as Redes Estaduais de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual sejam compostas por ações na atenção básica e Serviços de Reabilitação Visual, considera, em seu artigo 1º parágrafo 2, pessoa com baixa visão ou visão subnormal, aquela cujo valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor que 0,3 e maior ou igual a 0,05, e/ou a pessoa com campo visual menor do que 20º no melhor olho com a melhor correção óptica, e considera-se pessoa cega aquela cuja acuidade visual apresenta-se abaixo de 0,05 ou possui um campo visual menor do que 10º (BRASIL, 2008).

Simplificando o entendimento desta classificação, o professor Antônio Conde (2017) apresenta a definição e classificação proposta pelo Instituto Benjamin Constant – IBC. Para o IBC, a pessoa cega é aquela cuja acuidade visual é igual ou menor que 20/200 pés, isto é, se só consegue enxergar a 20 pés (6 metros) o que uma pessoa com visão normal enxergaria a 200 pés (60 metros); ou se o diâmetro mais largo do seu campo visual for inferior a 20º, ainda que dentro deste campo a acuidade visual seja superior a 20/200 pés, caso popularmente chamado de “visão em túnel”, “cegueira legal” ou “cegueira econômica” (CONDE, 2017).

Deste modo, percebe-se que a cegueira não se configura apenas da ausência de visão, mas compreende casos nos quais mesmo sendo consideradas cegas, algumas pessoas afirmam possuir uma visão residual de vultos ou de percepções entre claro e escuro e, ainda, de reconhecimento da direção de pontos luminosos.

2.3.1.1 Classificação da baixa visão

A baixa visão é classificada em níveis de comprometimento: leve, moderado, profundo e grave. No nível grave, a pessoa com baixa visão utiliza parte dos instrumentos de comunicação e orientação utilizados pelos cegos. Nos níveis leve e moderado, a pessoa pode realizar atividades do cotidiano, com auxílio de correções ópticas e recursos tecnológicos que ampliam sua capacidade de visão.

Segundo o Conselho Brasileiro de Oftalmologia – CBO, atualmente, não existem estimativas globais do número de pessoas com baixa visão, no entanto, estima-se que

acomete 40 a 65 milhões de pessoas em todo o mundo, e este percentual tende a aumentar em decorrência do envelhecimento da população mundial, pois problemas relacionados com a idade, como degeneração macular, glaucoma e retinopatia diabética, são causas cada vez mais considerados origem do desenvolvimento da baixa visão (CBO, 2015).

O quadro a seguir, apresenta as classes visuais, as medidas de acuidade que delimitam cada classe visual e os principais auxílios e recursos de Tecnologia Assistiva, recomendados pelo Ministério da Saúde para cada nível de classificação (BRASIL, 2006).

Quadro 03 – Classificações, medidas de Acuidade Visual e auxílios visuais

Classificação	Acuidade Visual (Tabela de Snellen)	Acuidade Visual decimal	Auxílios
Visão normal	20/12 a 20/25	1,5 a 0,8	Lentes bifocais comuns
Próximo à visão normal	20/30 a 20/60	0,6 a 0,3	Lentes bifocais mais fortes; Lupas de baixo potencial.
Baixa visão moderada	20/80 a 20/50	0,25 a 0,12	Lentes esferoprismáticas; Lupas de alto potencial.
Baixa visão profunda	20/500 a 20/1000	0,04 a 0,02	Lupa telescópica; Amplificação de imagens; Bengala; Orientação e mobilidade.
Baixa visão grave Cegueira econômica	20/1200 a 20/2500	0,015 a 0,008	Amplificação de imagens; Braille; Sintetizadores de voz; Aparelhos de saída de voz; Bengala; Orientação e mobilidade.
Cegueira total	----	----	Braille; Audiolivros; Sintetizadores de voz; Aparelhos de saída de voz; Bengala; Orientação e mobilidade.

Fonte: Adaptado pelo autor, com base na Classificação ICD -9 -CM - WHO/ICO, (OMS, 2003).

2.3.2 Deficiência visual na infância

De acordo com a Organização Mundial de Saúde - OMS (2015), cerca de 500.000 crianças ficam cegas no mundo a cada ano, destas, 70% a 80% morrem durante os dois primeiros anos de vida, em decorrência de doenças que ocasionaram seus comprometimentos visuais, como rubéola e desnutrição. A agência estipula que 19 milhões de crianças entre 0 e 15 anos tenham problemas visuais; desse total, 12 milhões sofrem de doenças tratáveis (63,15%), contudo, muitos dos tratamentos que podem reverter a deficiência visual só são eficazes quando realizados nos primeiros meses de vida da criança.

Em razão disso, a OMS constata que quase 1,5 milhão dos menores que passam a ter acesso aos tratamentos apresentam um quadro clínico de cegueira irreversível, prevalecendo os maiores números de casos nos países em desenvolvimento.

Em dados divulgados pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia – CBO, e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o mais recente levantamento sobre deficiência visual superou a marca de 6,5 milhões de pessoas, sendo 6 milhões o número de pessoas com baixa visão e 500.000 mil pessoas cegas, dentre as quais, cerca de 33 mil são crianças com faixa etária de 0 a 12 anos (CBO, 2015; IBGE, 2010)⁷.

2.3.2.1 Principais causas da deficiência visual infantil

Entre as principais causas de deficiência visual na infância se encontram a *toxoplasmose ocular congênita*, a *catarata infantil*, a *retinopatia da prematuridade*, o *glaucoma congênito* e as *distrofias retinianas*, um grupo de doenças responsáveis pela disfunção dos fotorreceptores⁸ (cones e bastonetes) (CBO, 2016; NASH *et al*, 2015; HAMEL, 2006).

⁷ A defasagem na atualização destas informações, decorre da necessidade de interpretação dos dados levantados pelo censo demográfico. O último censo foi realizado pelo IBGE no ano de 2010. Um novo censo demográfico deve ser realizado em 2020, no entanto, a divulgação de seus resultados está prevista para o período compreendido entre os anos de 2020 a 2023. Fonte: <https://censo2020.ibge.gov.br/>. Acesso em 14/02/2020.

⁸ Células que captam a luz que chega à retina, transmitindo ao cérebro uma informação visual, por meio de impulsos nervosos correspondentes à qualidade da luz.

A *toxoplasmose ocular congênita* é uma doença causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* que provoca inflamação da *úvea*, uma camada intermediária do olho humano, ocasionando uma seqüela visual grave. O *glaucoma congênito* representa um grupo de doenças raras que se caracterizam por elevação da pressão intraocular no nervo óptico, impactando no desenvolvimento do globo ocular e na acuidade visual (CBO, 2016).

A *retinopatia da prematuridade* é a doença responsável pela maior quantidade de crianças cegas em todo o mundo, considerando o número de casos mesmo em países desenvolvidos. Contudo, é também a lesão de retina com maior índice de diagnóstico prévio, considerando que na maioria dos casos, é diagnosticada ainda no período em que a criança está internada.

Márcia Tartarella & João Fortes Filho (2016) calculam que, somente no Brasil, mais de 15 mil nascidos prematuros sobrevivem a cada ano e que grande parte desse número de pacientes apresenta características do grupo de risco de desenvolvimento da doença - prematuros com peso ≤ 1500 gramas ou \leq a 32 semanas -, gerando uma expectativa de 500 a 1500 casos de retinopatia da prematuridade por ano.

Um estudo piloto de identificação e análise das principais causas de cegueira e baixa visão na infância, elaborado por Patrícia Brito & Silvia Veitzman, mapeou as causas preveníveis e tratáveis de deficiência visual em 174 crianças de 3 instituições localizadas em 2 municípios brasileiros, Salvador – BA e São Paulo – SP. Os resultados demonstraram que, de modo similar aos dados encontrados em outros países em desenvolvimento, 50% das crianças brasileiras com deficiência visual apresentavam doenças preveníveis e tratáveis com o desenvolvimento científico atual, como a *retinose da prematuridade*, *catarata* e *glaucoma congênitos*, entre outras (BRITO & VEITZMAN, 2000).

De acordo com a OMS (2015), a *catarata* é a principal doença tratável que acomete a criança, tornando-a cega, sobretudo nos países em desenvolvimento. Rafael Mérula & Luciene Fernandes (2005) definem a *Catarata Infantil* como a opacificação que reduz a visão em indivíduos de 0 a 15 anos, sendo responsável, segundo os pesquisadores, por 10% a 38,8% da cegueira prevenível e tratável na infância. Todavia, a escassez de acesso aos serviços especializados ocasiona baixa visão à criança que não teve oportunidade de

se submeter ao procedimento cirúrgico no tempo devido. A agência afirma que estes casos correspondem entre 40% a 50% do número de menores portadores de catarata infantil.

Ainda sobre a *catarata congênita*, Márcia Oliveira *et al* (2004), Martin Nentwitch & Guenther Rudolph (2013) e Rodrigo Prado *et al* (2014) afirmam que a *rubéola* persiste como uma das principais causas do aparecimento da catarata, cujo surgimento se dá em decorrência do tratamento inadequado. Os pesquisadores advertem sobre a necessidade de maior atenção às medidas preventivas e reforço de campanhas de orientação aos pais e responsáveis, uma vez que em 72,58% dos casos, a mãe é a pessoa que realiza a identificação dos problemas visuais em crianças com até 3 meses de idade, período considerado ideal para a realização da correção cirúrgica.

A distrofia mais conhecida é a *Retinose Pigmentar*, responsável pelo acometimento dos bastonetes, produzindo manchas visuais que se apresentam mais comumente durante a adolescência, embora existam casos diagnosticados em pacientes com menor idade. Entre outras distrofias ocorridas na infância, Heloísa Maestrini, Luciene Fernandes & Ana Cláudia Oliveira (2005), afirmam que a *Amaurose Congênita de Leber* comporta-se como a mais grave de todas as distrofias, causando visão subnormal profunda ou quase cegueira.

Além destas enfermidades, a *Acromotopsia* costuma se manifestar no primeiro ano de vida e se caracteriza pela ausência da função dos cones, provocando sensibilidade à luz, dificuldade de se enxergar cores e diminuição das capacidades visuais, apresentando sintomas similares à *Distrofia de Cones*, que se difere da acromotopsia, por se manifestar em idades mais avançadas (MAESTRINI, FERNANDES & OLIVEIRA, 2005, p. 868).

As pesquisadoras alertam sobre a dificuldade de se diagnosticar com exatidão estas enfermidades dada as múltiplas similaridades das manifestações clínicas que acarretam; O diagnóstico concreto das distrofias retinianas exigem um rigoroso exame clínico que compreende minuciosa anamnese⁹, exames oftalmológicos completos e aplicações de exames complementares como teste de visão de cores, teste do campo visual e eletrorretinograma (*ibidem*, 2005, p.869). Um longo processo para quem depende dos

⁹ A anamnese médica consiste no histórico de todos os sintomas narrados pelo paciente, dados que devem auxiliar o médico na interpretação dos resultados dos exames dos aspectos fisiológicos.

serviços público e privado de saúde, em contrassenso à urgência de um tratamento reversível.

2.4 A educação da criança com deficiência visual

O processo de aprendizagem se caracteriza por uma sucessão de interações: com pessoas, com objetos, com o mundo. É através dos sentidos, da movimentação corpórea, dos sentimentos e pelo ímpeto de viver novas experiências que a criança aprende, mesmo em ausência ou detrimento de um sentido ou outro, como ressalta Lev Vygotsky (1997):

A tarefa da educação consiste em incorporar na criança a vida e criar a compensação do seu defeito físico. A tarefa se reduz a que a alteração do laço social com a vida seja feita por alguma outra via. (...) A cegueira não é somente um defeito, uma debilidade, senão também, em certo sentido, uma fonte de manifestação das capacidades, uma força. (VYGOTSKY, 1997, p. 43; 74).

Concordando com este pensamento, Célia Amorim e Maria Glicélia Alves (2008), em seu manual “A criança cega vai à escola: preparando a alfabetização”, afirmam que a ausência de visão, por si mesma, não é um aspecto que limita o estabelecimento de relações da criança com deficiência visual, no entanto, apresenta consequências, como:

- 1) a ausência do modelo visual – a imitação espontânea não acontece, deve ser estimulada, ensinada;
- 2) alteração na forma como a criança receberá informações;
- 3) o tato impõe que a percepção seja gradual, feita por partes, necessitando de um tempo maior para que, a partir de detalhes e da identificação das partes, se chegue à percepção total do que é aprendido.

A aprendizagem da percepção pelo tato beneficia todas as crianças, todavia, é imprescindível à criança com deficiência visual. Luzia Guacira Silva e Miquel-Albert Soler declaram que para se educar a sensibilidade do tato, deve-se considerar a “discriminação de texturas”, a “distinção de formas e tamanhos”, o apuro de uma “estética tátil” (a associação aos aspectos tangíveis que identificam o objeto representado) e a “comunicação de afeto” (o componente afetivo associado às texturas, aos aspectos intangíveis). Em resumo, deve-se considerar os aspectos necessários à estimulação da percepção háptica (SILVA, 2017; 2008; SOLER, 1999).

A aprendizagem da percepção pela audição estimula a criança com deficiência visual a desenvolver interesse pelo que ouve, a perceber e dar respostas físicas aos sons (dirigindo-se a ele, tentando alcançar os objetos que emitem os sons, por exemplo), a discriminar, reconhecer e interpretar sons, palavras e frases, a escutar para aprender.

As aprendizagens pelo olfato e pelo paladar, segundo Célia Amorim e Glicélia Alves, (2008), exercem menor relevância nos processos de educação escolar, entretanto, são essenciais na promoção de informações relacionadas aos processos de alimentação, higiene, aos cuidados pessoais. O sentido do paladar, embora mais reservado à alimentação, pode ser relacionado às texturas, consistências e formas que os alimentos podem apresentar, podendo, ainda, ser associado a outros objetos e sensações.

Por fim, a propriocepção¹⁰ contribui para que a criança amplie suas experiências de mundo: conheça a si mesma e compreenda aspectos relacionados à posição e orientação. A aprendizagem proprioceptiva deve ser estimulada, envolvendo ações como empurrar, puxar, saltar e sensações de peso e pressão.

O processo de educação da pessoa com deficiência visual suscita o desafio de proporcionar procedimentos de ensino-aprendizagem que estimulem e despertem os demais sentidos (tato, audição, olfato, paladar e o sistema proprioceptivo), contudo, a partir do contato com o público, outros desafios se apresentam como questões a que interferem no desenvolvimento integral da criança cega ou com baixa visão.

2.4.1 Desafios impostos à educação da criança com deficiência visual

Em referência ao desenvolvimento global da criança com deficiência visual, os trabalhos desenvolvidos pela professora Maria Lúcia Toledo M. Amiralian (2003, 2004), Marília Ferroni & Maria Elisabete Gasparetto (2012), destacam-se pela análise profunda de estudos de caso, proporcionando que se possa identificar alguns desafios que devem ser considerados no desenvolvimento do material didático inclusivo.

¹⁰ Propriocepção (ou cinestesia) não é propriamente um sentido, mas a junção de diversas sensações e percepções corpóreas. É definida como sendo qualquer informação postural encaminhada ao sistema nervoso central pelos receptores encontrados nos músculos, tendões, ligamentos, articulações ou pele. (AMORIM & ALVES, 2008; ANTUNHA & SAMPAIO, 2008).

2.4.1.1 *Desafios perante as incertezas dos familiares*

Em pesquisa realizada no campo da Psicologia com a intenção de identificar e avaliar os problemas de aprendizagem da criança com deficiência visual, Maria Amiralian revelou que entre os pais e responsáveis, prevalece uma sensação de impotência diante da tarefa de criar um filho com deficiência visual, e que esta sensação é influenciada pelo desconhecimento das condições específicas quanto ao desenvolvimento da criança, por esperar delas comportamentos iguais aos dos seus outros filhos e pela incerteza do que se deve e/ou não se deve exigir e esperar de uma criança cega ou com baixa visão (AMIRALIAN *et al.*, 2003, p.110).

Perante a esta realidade, os pesquisadores compreenderam que o atendimento psicológico do grupo de pais e responsáveis exige uma intervenção que se estruture a partir de combinações e interações entre as orientações coletivas e individuais, sempre que necessário. Como resultado, evidencia-se a importância da família como eixo de interação entre os diferentes elementos do desenvolvimento social da criança.

Quando os pais ou responsáveis compreendem suas dificuldades pessoais de aceitação da condição do filho invisual (seja com baixa visão ou com cegueira), passam a estabelecer trocas mais produtivas com a escola e órgãos de atendimento especializado, e a buscar informações que lhes propiciem conhecer e educar a criança diante dos limites impostos pela deficiência, aprimorando, deste modo, as relações familiares e colaborando nos processos de construção da identidade e sociabilidade da criança (*ibidem*, 2003, p.112).

2.4.1.2 *Relações com a comunidade escolar*

Marília Ferroni & Maria Elisabete Gasparetto (2012) desenvolveram um estudo que teve por objetivo conhecer a percepção de 19 escolares com baixa visão, com faixa etária entre 12 e 17 anos, em relação às suas dificuldades visuais, coletando suas opiniões sobre suas relações com a comunidade escolar e o uso de recursos de Tecnologia Assistiva nas atividades cotidianas. Os alunos envolvidos estavam matriculados no Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Os resultados demonstraram um alto índice de relatos sobre a dificuldade de enxergar a lousa (94,7%), e de ler livros, especialmente dicionários. Sobre as relações estabelecidas com a comunidade escolar, a maioria dos estudantes informou ter boa relação com professores e colegas de turma, e escassez de relacionamentos com coordenadores e diretores ou professores de disciplinas da quais não participam, evidenciando que o convívio social se limita àqueles com os quais se relacionam cotidianamente. Quanto ao uso de Tecnologias Assistivas, prevalece o interesse por recursos tecnológicos digitais, 76,7% utilizam recursos específicos para baixa visão (FERRONI & GASPARETTO, 2012).

Convém ressaltar, que a pesquisa foi desenvolvida com jovens frequentadores dos serviços de Habilitação e Reabilitação Visual nos Municípios de Campinas e Ribeirão Preto – SP, apresentando um recorte de ocorrências em Municípios com alto fator no Índice de Desenvolvimento Humano – IDH. Ambas as cidades estão situadas na Região mais desenvolvida do País e, portanto, seus resultados não correspondem à realidade nacional, que carece de pesquisas a respeito destas questões. Contudo, o interesse dos jovens pelos recursos de tecnologia assistiva e o relacionamento social efetivo, condicionado aos seus pares, são pontos interessantes na reflexão acerca da construção social da criança e do jovem com baixa visão.

2.4.1.3 A criança com baixa visão e seus conflitos

Ao aprofundar um estudo sobre as condições afetivo-emocionais de jovens com baixa-visão, Amiralian (2004) alertou que muitas das pesquisas científicas de sua área de estudo, a psicologia, estão centralizadas na questão da cegueira. Segundo a autora: “parece haver uma crença de que as descobertas obtidas por meio de pesquisas realizadas com pessoas cegas são esclarecedoras sobre as questões cognitivas e afetivo-emocionais das pessoas com baixa-visão” (AMIRALIAN, 2004, p.15).

Em sequência, a pesquisadora identifica e aponta dificuldades específicas a esses grupos de pessoas, aprofundando sua análise de duas questões básicas: a questão da identidade pessoal e a questão do pertencimento (identidade coletiva).

Desse modo, percebeu-se que suas dificuldades de aprendizagem ou afetivo-emocionais da criança e adolescente com baixa visão estão raramente relacionadas às

condições de percepção visual, mas associadas a outros problemas, tais como: o despreparo dos pais, dos familiares e da comunidade escolar; a ausência de recursos ópticos apropriados e/ou adaptações nos ambientes de ensino; adversidades que provocam sintomas de ansiedade desenvolvidos pela não satisfação de suas necessidades básicas; e um agravamento provocado pela identidade fragmentada, quase sempre imposta pela sociedade que desconsidera o potencial útil de seus resíduos visuais, tratando-os como cegos (*ibidem*, p.20).

O funcionamento do sistema visual é mais que a soma dos diferentes elementos que compõem o aparelho óptico; resulta também das funções específicas destes componentes e seus efeitos sobre a visão. Portanto, a mensuração das funções visuais é um passo importante à compreensão dos comprometimentos que cada enfermidade ou anomalia ocasionam, proporcionando requisitos ao desenvolvimento dos materiais que atendam essas necessidades específicas.

Neste sentido, Marcos Sampaio & Maria Aparecida Haddad (2010) apresentam simulações dos perfis de respostas visuais em uma situação ideal e os perfis que a pessoa com baixa visão pode desenvolver mediante as patologias de maior incidência, incluindo entre elas a *degeneração macular*, enfermidade que se manifesta com maior ocorrência em idosos. Tais simulações são aqui reproduzidas no intuito de demonstrar as dificuldades enfrentadas pelo leitor com baixa visão.

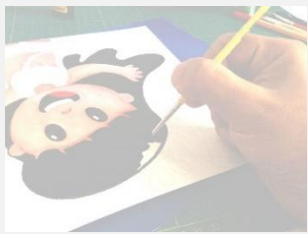
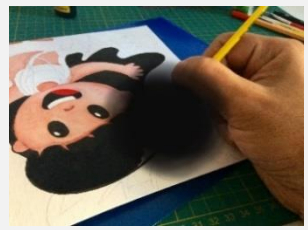

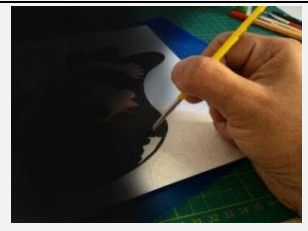

Figura 04 – Resposta visual em situação ideal



Fonte: fotografia produzida pelo autor, 2019.

Descrição: a imagem, em cores, mostra a mão do pesquisador segurando um pincel amarelo com o qual pinta o cabelo de uma índia, utilizando tinta de cor preta.

Quadro 04 – **Baixa Visão** - simulações, patologias e ajustes às respostas visuais

Simulação da resposta visual	Características	Principais patologias	Sugestões de ajustes
	Diminuição difusa da resolução da imagem	Catarata; Opacidades vítreas; Lesões e opacidades na córnea.	Controlar a iluminação; Aumentar contraste; Ampliar textos e imagens (em alguns casos).
	Escotoma ¹¹ (mancha escura) no centro do campo de visão.	Degeneração macular	Os materiais devem permitir mobilidade, para que o leitor os posicione de modo a utilizar áreas otimizadas do campo visual;
	Escotomas com tamanhos variáveis dispersos pelo campo visual.	Retinopatia diabética; Distrofia de cones; Doença de Stargardt; Lesões nas vias ópticas	Ampliar imagens; Aumentar contraste; Adequar iluminação.
	Encolhimento do campo visual periférico de um lado ou do outro; ou de um quadrante.	Glaucoma; Retinose pigmentar;	Adequar iluminação; Aumentar contraste;
	Encolhimento central ou geral do campo visual.	Doenças neurológicas.	Condensar imagens; Permitir que as imagens possam ser deslocadas.

Fonte: Adaptado pelo autor, com base em Sampaio & Haddad (2010).

¹¹ Região do campo visual que apresenta perda parcial ou total da acuidade visual.

Estes comprometimentos visuais impactam diretamente sobre o processo de leitura: a *degeneração macular* afeta a região central da visão, provocando uma visão fragmentada; o *glaucoma*, em decorrência do aumento de pressão provoca danos ao nervo óptico, ocasionando o comprometimento da visão de uma área central borrada; a *retinopatia diabética* provoca manchas escuras no campo de visão, promovendo a visão borrada ou distorcida da imagem; e a *catarata* ocasiona áreas de opacidade, provocando uma visão desbotada.

Conforme os argumentos e simulações apontados, os pesquisadores evidenciam que a presença de escotomas e encolhimentos no campo visual suscitam a disponibilidade de materiais didáticos que permitam ajustes em seu posicionamento, para que o estudante possa ter acesso aos conteúdos de maneira eficaz.

Além disso, o reconhecimento das capacidades visuais e dos diferentes modos de exploração visual, contribuem para que a criança se sinta segura, respeitada e desenvolva autoconfiança, colaborando, ainda, em sua predisposição ao uso de recursos e tecnologias assistivas de forma natural. Os fatores físicos, psíquicos, culturais e sociais podem influenciar fortemente as crianças em termos de suas capacidades e habilidades de aprendizado (SAMPAIO & HADDAD, 2010).

2.4.4 Recursos e tecnologias adotados em escolas públicas brasileiras

Pedagogicamente, as escolas públicas no Brasil consideram cego o aluno que mesmo possuindo algum tipo de resíduo visual, necessita de instrução em Braille; e, como aluno com baixa visão ou visão subnormal, o estudante que lê tipos impressos ampliados ou com auxílio de recursos ópticos específicos. O Estado Brasileiro promove o acesso aos recursos ópticos via Secretaria do Estado da Saúde que os adquire com recursos financeiros do Sistema Único de Saúde – SUS (BRUNO, 2006).

Elizabeth Sá, Myriam Silva & Valdirene Simão (2011) apresentam os principais recursos e estratégias para o ensino de pessoas cegas e com baixa visão. Entre os principais recursos analógicos apontados estão:

- livros com duas escritas (impresso em tinta e em Braille, letra ampliada);
- máquina de escrever Braille;

- reglete, punção e sorobã;
- vídeo ampliadores;
- recursos para aprendizado do sistema Braille (cela Braille, celinha Braille, etc.);
- jogos (baralho, resta-um, jogo da velha, jogos com texturas e contraste de cores, jogo “cara a cara” com texturas, caixa de vocabulário, entre outros);
- livros didáticos e de literatura adaptados, entre outros.

Figura 05 – Exemplos de recursos ópticos e não ópticos



Fonte: Perkins; Laramara; Civiam, 2018.

Descrição: a imagem, em cores, mostra exemplos de recursos utilizados por alunos com deficiência visual. Os recursos são: máquina de escrever Braille; reglete e punção tradicionais; jogo de cela Braille, sorobã, lupa de apoio; e vídeo ampliador.

Entre os principais recursos tecnológicos disponíveis no mercado nacional estão: *DOSVOX*¹² – sistema operacional desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro que proporciona à pessoa com deficiência visual apoio na realização de distintas tarefas de leitura, produção de textos, jogos, entre outras atividades utilizando-se de um computador comum; *VIRTUAL VISION*¹³ – software brasileiro criado pela empresa Micropower que permite autonomia para utilizar o sistema Windows; *JAWS*¹⁴ – software desenvolvido nos Estados Unidos da América que

¹² Disponível gratuitamente em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>

¹³ Disponível para aquisição em: <https://software.com.br/p/virtual-vision>

¹⁴ Disponível para aquisição em: <https://software.com.br/p/jaws>

proporciona leitura de tela de modo avançado, com tradução para diversos idiomas (SÁ, SILVA & CAMPOS, 2007).

Em levantamento realizado por pesquisadores da área da Saúde, Rita Montilha *et al.* (2006) apontam os principais materiais utilizados por estudantes com deficiência visual, regularmente matriculados, em escolas públicas da cidade de Campinas – SP. Os principais recursos e auxílios apontados foram: máquina de escrever Braille (94,1%); auxílio de uma colega que dita a matéria (81,8%); fotocópia ampliada (33,3%); cadernos com pautas ampliadas e linhas reforçadas (25%); apenas ouve as aulas (19%); grava as aulas em áudio (12,5%); reglete e punção (5,9%) e lupa (33%).

Desperta atenção, na pesquisa realizada por Montilha *et al.* (2006), o baixo número de alunos que utilizam a reglete e punção; tal fato se dá, muitas vezes, pelo advento das tecnologias que substituem a leitura tátil pela leitura realizada por leitores e sintetizadores de voz.

A “desbrailleização” tem sido discussão recorrente em eventos que tratam da educação da pessoa com deficiência visual e, realmente, requer atenção, pois mesmo em virtude de acesso a um grande número de aplicativos e recursos tecnológicos, considera-se que o aprendizado do sistema Braille é extremamente útil e necessário, uma vez que é o único sistema que permite autonomia total de leitura e escrita ao usuário.

O sistema Braille é um sistema de códigos que permite às pessoas pleno exercício de escrita e leitura em condições de ausência ou detrimento da visão, favorecendo sua inclusão social. É o sistema mais simples, prático e o mais presente no mundo no sentido de promoção da inclusão da pessoa com deficiência visual (presente em livros especializados, sinalizações diversas como painéis de elevadores, embalagens de remédios, por exemplo), todavia, os altos custos de produção (insumos e tecnologias específicas, como impressoras Braille, gofragem, relevos secos etc.) delimitam a oferta de produtos adaptados à empresas e instituições que atendem este público, restringindo a diversificação de produtos.

Diante da escassez de produtos (como livros, jornais e revistas, por exemplo) elevou-se a falta de interesse por este sistema, sendo comumente substituído por tecnologias de

informação audiodescritivas. Segundo a *World Blind Union* – WBU, no mundo apenas cerca de 10% das pessoas com deficiência visual são alfabetizadas em sistema Braille (WBU, 2016).

Não foram encontradas pesquisas recentes que abrangessem o uso destes tipos de recursos em território nacional. O mais recente *Censo Escolar* (BRASIL, 2018) disponibiliza apenas dados gerais referentes ao número de alunos com deficiência matriculados no sistema regular de ensino e no Atendimento Educacional Especializado (AEE). Conforme os dados levantados em 2018, foram matriculados 1,2 milhão de alunos com deficiência ou transtornos globais de desenvolvimento e/ou altas habilidades, destacando-se o volume de matrículas no ensino médio, que dobrou nos últimos anos.

Tornando-se conhecida a problemática que envolve a deficiência visual e os principais desafios que os educadores, pais e, sobretudo, as próprias crianças enfrentam em seu desenvolvimento, propôs-se aprofundar o conhecimento sobre a percepção tátil e visual da pessoa com deficiência visual (considerando as respostas visuais dos leitores com baixa visão). Assim, abordou-se a leitura e estudo dos processos das percepções visual e tátil.

2.5 Percepção Visual

Convém compreender o funcionamento do aparelho óptico humano para que se entenda como o comprometimento de qualquer um de seus elementos, ou alterações de qualquer uma de suas funções, podem agravar a percepção visual.

O olho é o órgão sensorial responsável pela detecção da luz e sua conversão em impulsos elétricos. Estes impulsos ou sinais são captados pela retina em posição invertida (como uma câmera escura) e são transmitidos pelo nervo ótico ao cérebro que, por sua vez, reúne os impulsos nervosos provenientes dos dois olhos e interpreta a imagem na posição em que realmente se apresenta.

De acordo com Luciano Guimarães (2000), o olho humano é formado por três camadas (esclerótica, coróide e retina) e por três meios de refração (cristalino, humor aquoso e humor vítreo). A esclerótica é a camada externa que dá forma ao olho; em sua parte anterior ou frontal mostra-se transparente e recebe o nome de córnea, e em sua parte

posterior reveste o nervo ótico, que é o nervo responsável por levar os impulsos visuais ao cérebro. A coroide é uma membrana intermediária por onde a luz passa até atingir a retina, que é a membrana fotossensível que reveste a parede interna do globo ocular.

No entanto, este processo é antecedido pela ultrapassagem da luz pela córnea, tendo como ponto de entrada um orifício chamado pupila, que é envolvido por um anel muscular, a íris (parte que apresenta a coloração dos olhos), que atua como um diafragma regulando a entrada da luz. Após a pupila, encontra-se o cristalino, uma lente biconvexa responsável por convergir os raios luminosos à retina. O cristalino é rodeado pelos músculos ciliares que alteram sua convexidade e aumentam seu potencial de refração para que focalize a imagem (GUIMARÃES, 2000, p.22).

A retina é composta por várias camadas e entre elas destaca-se a camada inferior, formada por ramificações do nervo ótico, sendo, por isso, denominada camada nervosa, responsável pela visão em virtude de ser composta por milhões de células: os bastonetes (células sensíveis à luz, mas sem sensibilidade à cor) e os cones (sensíveis às cores e formas). Os bastonetes predominam em áreas periféricas da retina e os cones em seu centro, denominado fóvea retiniana.

Do centro da fóvea retiniana parte o nervo óptico, local conhecido como ponto cego, caracterizado pela ausência de cones e bastonetes. Na fóvea retiniana há ainda uma pequena depressão com concentração de cones, chamada fóvea centralis, região onde a projeção da imagem se tornará mais nítida. Os demais meios de refração, humores aquoso e vítreo, preenchem, respectivamente, a área compreendida entre a córnea e o cristalino, e a cavidade central, localizada atrás do cristalino (*Ibidem*, 2000, p.23).

Os movimentos oculares são controlados por músculos retos e oblíquos, responsáveis pelos movimentos dos olhos e direcionamento da informação visual à fóvea, exercendo papel importante na percepção visual.

2.5.1 O comportamento motor dos olhos e a percepção visual

Segundo Sérgio Rodrigues (2001), o comportamento dos olhos representa a busca ativa da informação visual, aspecto relevante para que o indivíduo assuma controle das atividades motoras. O sincronismo das ações humanas com os eventos externos, como

atravessar a rua, por exemplo, é resultado da combinação da informação visual com comandos musculares apropriados ao desencadeamento dos movimentos, que ocorrem por meio de um elevado número de arranjos de configurações neuromusculares próprias para cada tipo de movimento e pela disponibilidade de múltiplas fontes de informação visual (RODRIGUES, 2001, p.122).

Como exposto antes, os movimentos dos olhos direcionam a informação visual à fóvea, proporcionando a acuidade visual. Estes movimentos podem ser classificados em três tipos: fixações, movimentos de perseguição e movimentos sacádicos.

As *fixações* correspondem aos momentos em que os olhos apresentam comportamentos estacionários, fixos em algum ponto do ambiente, estabilizando uma área no campo visual, ação que permite o processamento detalhado da informação, maior nitidez.

Os *movimentos de perseguição* são aqueles lentos, contínuos, nos quais a velocidade da observação visual é similar à velocidade daquilo que se observa, adequando o processo visual aos estímulos proporcionados pelo ambiente. Em oposição a este comportamento, os *movimentos sacádicos* caracterizam-se pela rapidez com que se altera a área do campo visual, na região fóvea, assimilando novas informações.

Os estudos de comportamento motor desenvolvidos por Sérgio Tosi Rodrigues (*Op. cit.* 2000) se pautam na teoria da percepção ecológica, desenvolvida por James Gibson (1986, p 127), em sua concepção de abordagem ecológica da percepção e ação. Esta abordagem tem como pressuposto a percepção da informação e não de estímulos. Gibson define informação como a energia estruturada pelo ambiente não necessitando de processos inferenciais, mas se dando por meio de *affordances*.

Affordance é um termo adotado por Gibson (1977) ao se referir às possibilidades de ação oferecidas pelo ambiente. Perceber uma *affordance* consiste em identificar a relação entre uma unidade e seu uso. O ser humano, independentemente de suas capacidades visuais, utiliza *affordances* na realização de suas atividades cotidianas, como atravessar a rua, por exemplo.

A *percepção de distância* é uma característica do comportamento motor dos olhos que exige menor esforço do aparelho visual do que a percepção de perto; isso se dá porque a precisão de foco de uma imagem decorre da capacidade que o cristalino tem de alterar sua concavidade sob tensão dos músculos ciliares.

Luciano Guimarães afirma que, ao observar um objeto distante, o cristalino tende a manter sua forma convexa natural e os músculos ciliares permanecem relaxados, no entanto para ver de perto, os músculos ciliares tensionam o cristalino aumentando sua convexidade para ajustar o foco (GUIMARÃES, 2000, p.25). A visão mais repousante é aquela que se volta para os objetos mais distantes por meio de movimentos de perseguição ou fixações.

A capacidade de discernimento da distância é fundamental para compreender se uma imagem é de um objeto menor ou distante, ou maior e próximo, amparando-se em experiências e informações armazenadas; e só se faz possível pela *visão binocular* (estereopsia) humana, que permite identificar que quanto mais próximo o objeto, mais exterior é a área da retina que capta a imagem, e quanto mais distante, mais central é a área que capta a imagem. É a visão binocular que possibilita a percepção visual tridimensional (*ibidem*, 2000).

A *percepção de espaço* é apontada por Rudolf Arnheim (1994), como a diferença entre a percepção passiva e a percepção ativa na experiência visual, fortemente impactada pela relação entre o corpo físico e o ambiente circundante. Fisiologicamente, um objeto percebido no espaço será mais nítido quanto mais central for sua imagem na retina, atingindo a fóvea centralis, favorecendo a percepção de sua relação com o entorno.

A *percepção de volume* é mais bem definida quando se observa objetos mais próximos, quando mais distantes, tendem a ser percebidos de modo plano, devido ao relaxamento dos músculos ciliares e menor convexidade do cristalino. É a visão binocular que possibilita a percepção de tridimensionalidade no processo de apreensão da informação visual de volume; pessoas com deficiência visual monocular, perdem esta capacidade ou a executam com menor eficiência.

A *percepção de luminosidade* e a *percepção de profundidade de campo* se correlacionam ao aspecto de iluminação sobre os objetos, desse modo, imagens com maior iluminação exigem menor esforço visual do que imagens com baixa iluminação.

A imagem mais iluminada possibilita uma melhor profundidade de campo, valorizando todos os elementos do campo visual observado. A maior profundidade de campo ocorre quando a pupila se contrai, ficando extremamente pequena, possibilitando que os raios luminosos atravessem o cristalino e a fóvea central (GUIMARÃES, 2000).

2.6 Percepção tátil

A pele humana é o maior órgão sensorial humano. De acordo com Leonardo Nascimento, o contato físico com a pele produz alterações ou deformações mecânicas detectadas por receptores especializados que se localizam nas camadas dérmicas (derme, epiderme e hipoderme) (NASCIMENTO, 2014). Para Helen Cohen, em condições normais, cada tipo de receptor responde por um estímulo específico: os mecanorreceptores respondem às deformações mecânicas pelo tato, pressão, estiramento ou vibração; os quimiorreceptores respondem às substâncias químicas e os termorreceptores respondem à sensação térmica (COHEN, 2001).

A informação tátil é categorizada como tato fino e tato grosso. Os receptores superficiais para o tato fino, com os quais se lê o Braille e as imagens táteis, são os corpúsculos de Meissner (sensíveis ao toque leve) e os discos de Merkel (sensíveis à pressão), podendo ainda ser auxiliados pelos receptores dos folículos pilosos (sensíveis aos deslocamentos dos pelos quando em contato com texturas). Os receptores subcutâneos para o tato fino são os corpúsculos Paccini (que captam vibrações) e os corpúsculos de Ruffini (sensíveis ao estiramento da pele). Estes receptores transmitem informação háptica ao córtex cerebral via coluna dorsal, que transfere as sensações do corpo ao sistema nervoso central (NASCIMENTO, 2014; GRUNWALD, 2008; COHEN, 2001).

O tato grosso é a percepção mediada por terminações nervosas presentes em toda a pele humana, fornecendo informações relacionadas à pressão grosseira, além de sensações como coceira e prurido (NASCIMENTO, 2014).

Rita Lahtinen (2003) conceitua a percepção háptica como uma combinação do tato com o movimento cinestésico, ou seja, com movimentos que fornecem informações sobre a forma, as configurações e as relações entre os objetos, através da qual a pessoa é capaz de codificar formas em relevo. O sistema háptico, em termos de desenvolvimento cognitivo, é um canal que contribui expressivamente à captação e processamento da informação.

James Gibson (1962) preconizou o estudo desta questão ao elucidar que os seres humanos podem exercer dois tipos de percepções pelo tato: as percepções passiva e ativa. O tato passivo ocorre quando a informação é recebida de maneira não intencional, como a sensação de calor ou frio sobre a pele, por exemplo. O tato ativo é aquele em que a informação é buscada de forma intencional, envolvendo não somente o uso dos tecidos subjacentes e receptores da pele, como ocorre no tato passivo, mas a excitação de músculos e tendões, envolvendo uma articulação sensório-motora.

Embora o tato atue como um sistema sensorial alternativo à visão, o processamento da informação tátil demanda maior tempo e acarreta o desenvolvimento de uma apreensão sequencial da informação, exigindo maior carga de memória e concentração, especialmente quando o objeto analisado é grande ou formado por muitas partes.

A dimensão da mão e do alcance dos braços também limita a percepção tátil, prejudicando a criança com deficiência visual em obter a percepção espacial em relação ao ambiente ação que lhe demandaria maior tempo e treino para identificar informações sobre o meio, um objeto grande ou de si mesma. No entanto, o tato permite à pessoa com deficiência visual a capacidade de distinguir textura, temperatura, forma e relações espaciais mediante comparação entre dois objetos, por exemplo.

A falta de visão ou a não totalidade de uso das respostas visuais afeta o desenvolvimento de modo amplo e acumulativo, uma vez que, segundo a teoria piagetiana, a criança passa por diferentes estágios críticos de aprendizagem.

Para Jean Piaget (2004), a criança inicia sua vida em um estágio egocêntrico no qual durante os quatro primeiros meses de vida, constrói a consciência do eu, dos outros (dos pais, familiares, etc.) e do entorno imediato. Durante os oito meses seguintes, ela desenvolve a integração sensório-motora e intersensória (sensibilidade tátil e cinestésica,

orientando-se pelo tato e percepções auditivas), as habilidades motoras e a mobilidade (reações posturais, habilidades manuais, engatinhar, andar, entre outras), fases importantes que, associadas ao jogo simbólico¹⁵, atuam na formação da consciência, no desenvolvimento cognitivo e na orientação espacial.

Esperanza Ochaita & Jesús Rosa (1995) relatam que as crianças cegas apresentam-se bastante atrasadas nas etapas de desenvolvimento das funções simbólicas em comparação às crianças videntes; segundo os autores, somente por volta dos seis anos superam este atraso porque a estimulação e a rotina escolar passam a lhes proporcionar melhores oportunidades de construção de imagens de si mesmas e das outras pessoas, a entender as relações sociais e o jogo da imitação de ações da vida diária (argumento que sustenta a teoria piagetiana do jogo simbólico), através de treino e orientação verbal.

Yvette Hatwell (2003) investigou as características das ações desenvolvidas por crianças cegas e videntes no estágio das operações concretas. A pesquisadora identificou que as crianças cegas avaliadas apresentavam um atraso de 3 a 4 anos no desenvolvimento das operações relacionadas à percepção espacial e nas operações lógicas necessárias à manipulação de objetos. Todavia, em atividades que exigiam verbalidade, as crianças cegas apresentavam rendimentos similares aos das videntes.

O estágio das operações concretas, o desenvolvimento infantil ocorrido entre os 6/7 anos e que se estende até aos 11/12 anos de idade, é caracterizado pela ação mental reversível, conceito elaborado por Jean Piaget (2004) para definir o estágio em que a criança reorganiza verdadeiramente o pensamento, passando a compreender o mundo com maior realismo, deixando de confundir o real com a fantasia. Esse estágio é marcado pela capacidade que a criança adquire de compreender outras perspectivas além da sua, desenvolvendo o pensamento lógico, a formalização de conceitos e a competência de realizar operações mentais mais elaboradas diante dos objetos e situações, da realidade concreta, segundo o autor.

¹⁵ Na teoria *piagetiana*, o jogo simbólico se caracteriza pela fase em que a criança recria a realidade, usando sistemas simbólicos (CAVICCHIA, 2010; PIAGET, 2004).

Duas competências são fundamentais à aquisição desse processo: a reversibilidade e a descentração. A reversibilidade é a capacidade de anular um processo realizado, retornando aos elementos iniciais do problema. A descentração é a capacidade de observar e identificar as partes, compreendendo o todo e as relações envolvidas entre as partes que o formam, permitindo ainda, que a criança adquira noções de conservação da matéria como peso, volume, dimensão, etc. Estas competências fundamentam o processo de leitura háptica.

Beth Stephens & Carl Grube (1982) realizaram um amplo estudo sobre o desenvolvimento das operações concretas. Nas tarefas de classificação e conservação, voltadas à análise de substância e comprimento, não encontraram diferenças significativas entre estudantes cegos e videntes, contudo, identificaram uma acentuada diferença em todos os testes que envolveram representações figurativas compreendendo imagens que abordavam a percepção de relações espaciais e volume.

Ochaita *et al.* (2004; 1995; 1993; 1992) replicaram este estudo realizando testes comparativos entre grupos de crianças cegas congênitas e um grupo de crianças videntes que realizavam os testes de olhos vendados e um terceiro grupo formado por crianças que puderam visualizar os materiais utilizados na pesquisa. Os resultados obtidos mostraram um elevado atraso no reconhecimento das relações espaciais, com perceptível melhoria a partir dos seis anos de idade, assim como corroboraram que o desenvolvimento de atividades relacionadas a aspectos linguísticos (classificações, inclusões e seriação verbal) apresentaram rendimentos equitativos entre cegos e videntes (*op. cit.* 1995).

2.6.1 O desenvolvimento da modalidade tátil

Desde os primeiros meses de vida, a criança vidente é estimulada a exercer sua percepção e cognição excitada pela variedade de objetos que seu olhar alcança, independentemente de seu interesse ou da atuação de interlocutores. De modo diverso, a criança com deficiência visual necessita da estimulação oportunizada por terceiros ou ocorridas ao acaso. Tal afirmação pode, a princípio, evidenciar que o universo de experiências táteis se apresenta um tanto empobrecido quando comparado ao das experiências visuais, contudo, tal quadro pode ser revertido com interesse pessoal,

incentivo dos pais e professores e a exploração ativa de recursos táteis apropriados. Segundo Enrica Polato, a criança “pode desenvolver estímulos relacionados à identificação de diferentes estados físicos da matéria, como densidade, temperatura, textura etc., minimizando os impactos causados pela restrição visual” (POLATO, 2013, p 25).

Abordando esta questão, Harold Griffin & Paul Gerber (1996) propõem uma sequência de estímulos necessários à educação da criança com deficiência visual. Segundo os autores, o desenvolvimento da modalidade tátil é bem definido quando:

1. promove a formação de uma consciência da qualidade tátil dos objetos;
2. estimula o reconhecimento da estrutura e da relação das partes com o todo;
3. permite acesso a materiais que levem a criança a compreender as representações gráficas;
4. proporciona a utilização de simbologias (como o sistema Braille, por exemplo).

Por volta dos três anos de idade, as crianças desenvolvem a capacidade de separar modelos de representações das ações sobre o objeto. Para a criança vidente, que realiza a transferência intermodal visual/espacial, esta é a fase em que se estabelece o processo de mediação, no qual a criança passa a comparar aquilo que é lembrado em relação ao que é percebido. No caso da criança cega, que utiliza a transferência intermodal tátil/temporal, este processo ocorre mais tardiamente e necessita de estímulo para que seja construído.

O processo de estímulo à percepção háptica deve ser progressivo, feito inicialmente com a utilização de objetos que caibam na mão da criança e, posteriormente, com objetos maiores que exijam movimentação e maiores articulações motoras para que se efetue a apreensão tátil. No estágio de compreensão da representação gráfica, a exploração da forma e das partes inter-relacionadas dos objetos é o tipo de representação gráfica desejada. “A criança deve se familiarizar com as formas tridimensionais pelo manuseio de objetos sólidos antes de evoluir para a representação bidimensional dos objetos” (GRIFFIN & GERBER, 1996, p. 4).

Uma vez que uma figura ou uma forma geométrica é reconhecida, deve ser apresentada em diversos tamanhos, permitindo que a criança possa estabelecer comparações e

compreender a noção de escala, e deve ser apresentada outras vezes, possibilitando que a criança retenha uma memória tátil da forma global e estabeleça um conceito sobre a representação.

Quando a percepção da figura é armazenada, a memória tátil é resgatada sempre que a criança a associa ou a compara a outras figuras e formas, por isso, as representações gráficas devem ser apresentadas aos poucos, uma por vez, a fim de que a criança efetue estes procedimentos adequadamente, identificando os detalhes que caracterizam a figura, evitando, assim, conflitos entre as percepções de figuras que apresentam pontos semelhantes. Este processo é utilizado no aprendizado do sistema Braille.

2.7 Desenvolvimento da Coordenação Motora Fina

Ao manipular objetos, as mãos podem aferir uma grande quantidade de informações sensoriais, como a massa, a textura, a forma, as dimensões, os aspectos térmicos e estruturais de um objeto. Os dedos humanos são sensíveis e aptos a “escanear” as características que distinguem um objeto de seus similares (HIRN, 2009; NIELSEN, 2001).

Ana Francisca Costa (2013) e João Barreiros & Carlos Neto (2005) afirmam que durante os dez primeiros anos de vida, a criança apresenta grande evolução no desenvolvimento da coordenação motora, sob influência de fatores biológicos que determinam ações específicas, de fatores socioculturais que orientam seu desenvolvimento individual e da acumulação de experiência motora, estruturais e espontâneas.

Contudo, é durante o período pré-escolar que a criança se encontra mais propícia à estimulação da aprendizagem das habilidades motoras básicas e apresenta maior disposição física e cognitiva para assimilar a influência externa. Assim, a educação pré-escolar deverá garantir exercícios de motricidade fina de modo a permitir que a criança domine melhor seu corpo, desenvolvendo autonomia para executar tarefas (COSTA, 2013, p.20). A competência motora, de acordo com David Gallahue, proporciona benefícios físicos e psicossociais no que se refere ao desenvolvimento cognitivo, afetivo e social da criança (GALLAHUE, 2002, p.49).

O desenvolvimento do senso tátil é indispensável à criança com deficiência visual. Ao explorar imagens e figuras táteis, a criança pode desenvolver habilidades motoras e

apreender a força necessária que deve ser aplicada nos dedos, a fim de executar tarefas que envolvam o uso das habilidades motoras finas, como o alcance direcionado, rotação de punho, agarrar e empurrar. Tais ações tornam-se essenciais para o aprendizado do sistema Braille, de leitura de mapas, assim como ao uso das tecnologias assistivas que lhe auxiliarão a obter melhor desempenho de mobilidade (ANTHONY *et al.* 2002).

A progressão da coordenação motora fina, durante a primeira infância, representa um importante pré-requisito ao desenvolvimento global da criança. O domínio dessa habilidade motora refletirá nas tarefas diárias como vestir-se, escrever, cortar, brincar etc. (PIEK *et al.*, 2012).

As crianças com deficiência visual devem ser estimuladas a desenvolver a motricidade fina e a coordenação óculo-manual, amparada pelo uso de outros sentidos (compensação) associados ao uso de recursos planejados para tal finalidade.

A compensação sensorial, segundo Lev Vygotsky (1997), é o processo substitutivo que garante o desenvolvimento humano. Para Luzia Guacira Silva, Vygotsky aponta que a falta de visão não conduz automaticamente, à substituição da visão pela audição, mas às dificuldades impostas pela cegueira, levando a pessoa cega a um maior desenvolvimento de determinadas superestruturas psicológicas como a memória, a atenção e as habilidades comunicativas (SILVA, 2017; VYGOTSKY, 1997).

2.7.1 O desenvolvimento da preensão manual

A visão é um sentido predominante, no entanto, ao recorrer à informação visual o ser humano muitas vezes busca sua confirmação pelo tato. Durante a infância isso acontece pela aproximação dos objetos à boca, depois explorando com as mãos e, por fim, estabelecendo relações entre o objeto e o corpo (COSTA, 2017; HIRN, 2009; NIELSEN, 1996).

O ato de pegar um objeto é o primeiro passo para uma série de movimentos de mão utilizados ao longo da vida. A preensão manual implica em pegar um objeto a fim de manipulá-lo, transportá-lo ou senti-lo. A precisão da preensão bimanual só é possível quando as preensões individuais de cada mão estiverem bem desenvolvidas.

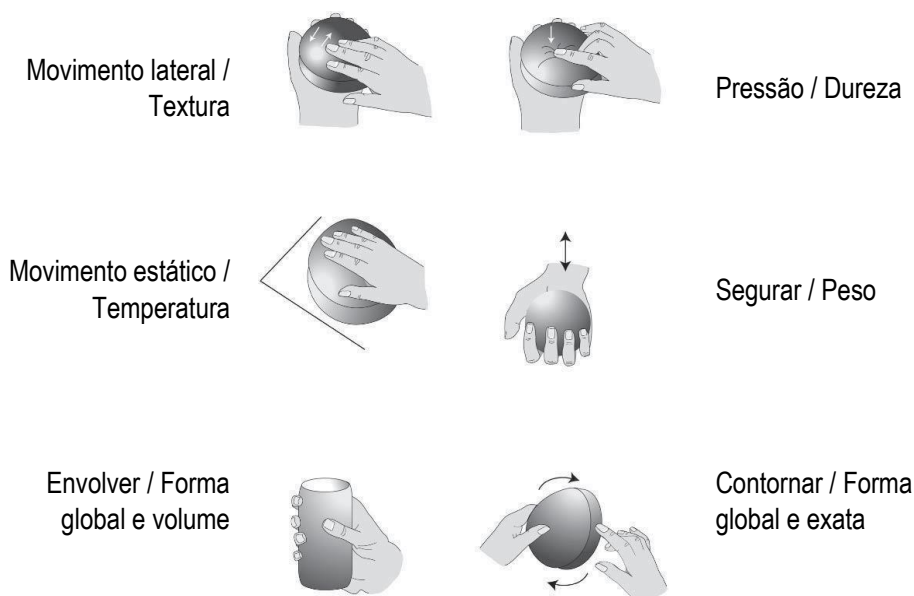
De acordo com Kathleen Haywood & Nancy Getchell (2004), as fases de progressão da preensão manual infantil se caracterizam por dois tipos gerais de pega:

- a pega primitiva (manifestada nos primeiros meses de vida) – reconhecida pela capacidade de apertar o objeto contra a palma da mão sem que o dedo polegar se posicione;
- e a pega de precisão – quando a criança passa a executar a pega com o polegar e um ou mais dedos.

A preensão manual infantil se inicia pelo toque palmar (pega lado radial), evoluindo até atingir as extremidades distais (HAYWOOD & GETCHELL, 2004).

Yvette Hatwell, Arlette Streri & Édouard Gentaz (2003), baseados em estudo desenvolvido por Susan Lederman & Roberta Klatzky (1985), apresentam os principais procedimentos manuais relacionados à pega e as propriedades que são mais bem percebidas ao realizá-los. São eles:

Figura 06 – Procedimentos manuais



Fonte: Hatwell, Streri & Gentaz, 2003.

Descrição: A imagem, em preto e branco, mostra seis desenhos de mãos humanas realizando preensões manuais sobre objetos. As preensões desenhadas são: movimento lateral da mão; pressão; movimento estático; segurar; envolver; e contornar.

As propriedades intrínsecas dos objetos - tais como tamanho, forma, textura e peso - afetam o posicionamento da mão e dos dedos em relação ao objeto enquanto as propriedades extrínsecas - como distância, localização e orientação - influenciam a trajetória do braço e da mão em direção ao objeto; além disso, o tamanho do objeto exerce influência sobre o tipo de preensão que a criança exerce ao pegá-lo e a forma tem menor incidência nesta definição (COSTA, 2017; DIAS, 2011; HAYWOOD & GETCHELL, 2004).

No desenvolvimento destes processos, a criança com deficiência visual passa por estes estágios de acordo com o que lhe é oportunizado: pelo contato ocasional ou induzido; tocando e empurrando conscientemente um objeto; agarrando e soltando objetos ou agarrando e retendo; pela manipulação variada; ouvindo e realizando uma atividade cinestésica; repetindo atividades motoras; e, procurando dois ou mais objetos ao mesmo tempo (NIELSEN, 1996).

Neste contexto, brincadeiras, jogos e atividades lúdicas em geral, tornam-se alicerces para que o desenvolvimento cognitivo encontre as condições necessárias ao aprendizado. As funções simbólicas envolvidas nestas atividades contribuem para a assimilação e acomodação de novos conceitos (ARAÚJO, 2009).

Mesmo sem estar alfabetizada, a criança necessita da exposição do Braille, de imagens táteis e outros experimentos táteis elaborados de maneira planejada. Um ambiente rico em figuras, símbolos e textos hápticos lhe ajudará a desenvolver uma compreensão precoce da linguagem e das representações gráficas, promovendo a organização da consciência tátil dos objetos que ocupam o espaço ao seu redor.

2.8 Os livros com ilustrações táteis

O aparecimento da linguagem é o grande marco de transição entre os anos iniciais de vida da criança e a primeira infância. A primeira infância (dos dois aos sete anos de idade) caracteriza-se como a fase em que, influenciada pelas percepções dos objetos à sua volta e pela construção de seu repertório imaginativo, a criança passa a aprimorar a linguagem e aprofundar sua comunicação com o universo exterior, iniciando uma relação de troca de informações com adultos e com outras crianças. O estágio conhecido como a fase dos “porquês” (PIAGET, 2005).

É neste estágio que a contação de histórias propicia e estimula o desenvolvimento cognitivo da criança de maneira bastante positiva, pois, através de uma narrativa, a obtenção de conhecimento se torna mais dinâmica, novos elementos da linguagem são gradativamente interiorizados e o pensamento abre espaço para novas indagações e descobertas, aguçando a criatividade e o intelecto infantil.

Histórias são contadas além da oralidade, especialmente na educação infantil. Etapa em que o meio visual assume o importante papel de estimular, complementar, reforçar e prover a manutenção dos conteúdos. Desse modo, a adaptação dos materiais no sentido da inclusão é de grande importância para a integração das crianças com deficiência visual que, independentemente das suas restrições visuais, possuem as necessidades sociais, afetivas e intelectuais próprias da infância.

Livros com ilustrações táteis são recursos multissensoriais que permitem aos leitores (videntes e não videntes) interagir com representações pictóricas e táteis para que, através delas, possa abstrair informações que os auxiliem a compreender, ampliar e/ou transmutar o conteúdo imagético abordado pela história contida no livro.

No Brasil, o *Instituto Benjamin Constant* - IBC e a *Fundação Dorina Nowill* - FDN ofertam a produção de livros em Braille desde a década de 1950, no entanto, a produção de livros com imagens táteis é recente. No IBC, é voltada à preparação de materiais para ensino. Na FDN, ocorre desde 2008, utilizando-se do recurso gráfico de produção da imagem em relevo pontilhado, para adaptar livros de literatura infantil.

Na Europa, a organização francesa *Le Doigts Qui Rêvent – Typhlo & Tactus* é a principal produtora e distribuidora de livros com ilustrações táteis para crianças em idade pré-escolar, cuja missão é aumentar a quantidade, qualidade e disponibilidade desses livros.

Nos Estados Unidos da América, a *American Printing House – APH* e a *Braille Authority North America – BANA* produzem livros e materiais didático-pedagógicos para pessoas com deficiência visual, estabelecem recomendações e ofertam cursos direcionados à produção artesanal de livros com ilustrações táteis.

A produção artesanal é incentivada por três motivos principais:

- 1) livros com ilustrações táteis devem atender às necessidades emergentes de educação da criança com deficiência visual, desse modo, pais e professores devem elaborar livros que atendam suas necessidades específicas;
- 2) é desejável que os livros com ilustrações táteis sejam produzidos com materiais e cores que estejam associados às experiências culturais da criança e ao seu modo de vida, portanto, livros comerciais, especialmente os importados, podem não atender suas expectativas;
- 3) os livros com ilustrações táteis têm um elevado custo de produção, fato que, muitas vezes, inviabiliza a produção em larga escala e onera o preço final dos produtos, tornando-os inacessíveis.

O desenvolvimento sistemático da modalidade tátil é essencial para que a criança com deficiência visual consiga desenvolver a capacidade de organizar, transferir e abstrair conceitos das representações táteis aplicadas em livros; assim, quanto maior for a disponibilidade de materiais pedagógicos inclusivos, maior será a capacidade de desenvolvimento da formação de imagens mentais (GRIFFIN & GERBER, 1996).

Para que a criança vidente ou com deficiência visual compreenda e reconheça um objeto, representado bidimensionalmente, é desejável que primeiro ela aprenda a reconhecer o objeto concreto. Uma vez armazenada a informação representada, a criança passa a utilizá-la sempre que desejar se referir graficamente àquele objeto (a formação do signo). Quanto mais a criança se familiarizar com as representações do mundo real, melhor ela entenderá que o real pode ser codificado e contado. Este aprendizado é essencial para que passe a elaborar imagens mentais.

As imagens mentais são instrumentos do pensamento que são utilizados como recursos de memorização, simulação mental e ferramentas de raciocínio. Segundo Dominique Vallat & Anne-Lise Schwab (2010, p. 97), a “imagem mental é como a pintura dos impressionistas, que interpretavam os sujeitos em vez de reproduzi-los”. Sob esta vertente, infere-se que a produção de imagens mentais não é uma condição exclusiva dos videntes, uma vez que os demais sentidos oferecem informações (espaciais, táteis, auditivas e olfativas) que permitem, mesmo à pessoa que nasceu cega, recordar-se de suas experiências de vida e

constituir uma representação mental em torno de determinado conceito, afinal, cegos também sonham, como afirmam as pesquisadoras Enrica Polato e Virgínia Kastrup (POLATO, 2013, VALLAT & SCHWAB, 2010; KASTRUP, 2007).

Exemplificando esta questão, acerca da simplicidade do desenho da imagem tátil, Danyele Valente (2009) expõe que durante entrevista realizada com Philippe Claudet, diretor da Editora *Les Doigts Qui Rêvent – Typhlo & Tactus*, Claudet revelou que entre o grande número de livros já produzidos, destaca-se como a obra mais bem recebida e com maior número de pedidos por instituições e escolas especializadas na educação de crianças com deficiência visual, o livro *Le Petit Chaperon Rouge*¹⁶, originalmente planejado para o público vidente, mas que conquistou sucesso considerável entre o público com deficiência visual por sua simplicidade no uso de formas e texturas.

Figura 07 – Livro *Le Petit Chaperon Rouge* - versão original e versão tátil



Fonte: Galerie Maeght, 2018; Typhlo & Tactus, 2018.

Descrição: a imagem, em cores, mostra a capa, o índice de texturas e a exposição do livro aberto, evidenciando o efeito das encadernações. Os personagens e elementos que compõem a narrativa foram ilustrados por círculos coloridos e/ou em relevo de diferentes tamanhos e texturas.

O livro original é composto por papel acartonado, encadernado em dobra-sanfona, dispondo de um índice de personagens e cenário, cujas ilustrações foram substituídas por círculos de diferentes cores, dimensões e texturas. A versão adaptada é composta por

¹⁶ LAVATER, Varja; PERRAULT, Charles. *Le Petit Chaperon Rouge*. Paris: Editora Les Doigts Qui Rêvent – Typhlo & Tactus, 2005.

papel apergaminhado também encadernado em dobra-sanfona, dispendo de um índice de texturas dos personagens que, assim como no livro original, foram substituídos por círculos de diferentes cores, dimensões e texturas. A floresta em ambas as edições também é composta por círculos; no livro original é pintada em diferentes tons de verde, no livro adaptado foi impressa em relevo seco.

O acesso às ilustrações táteis favorece a formação das imagens mentais à medida que a imagem tátil atribui um aspecto formal às representações adquiridas pelos demais sentidos. Portanto, seu processo de criação condiciona que os profissionais responsáveis pelo planejamento e projeto deste tipo de material se predisponham a conhecer as modalidades perceptivas destas crianças e convivam com elas sob orientação dos profissionais que cuidam de sua educação.

Em pesquisa acerca da eficiência de leitura de ilustrações táteis elaboradas com a técnica de pontos em relevo similares ao ponto em sistema Braille (como as ilustrações táteis empregadas nos livros ilustrados publicados pela *Fundação Dorina Nowill – FDN*), realizada pelo projeto Experimentos táteis no ano de 2016, foi verificado que muitas das ilustrações táteis presentes na adaptação inclusiva do livro “A viagem¹⁷”, não eram compreensíveis.

Figura 08 – Ilustração visual e tátil do livro “A Viagem”



Fonte: imagem produzida pelo autor, 2016.

Descrição: a imagem, em cores, mostra a ilustração de um menino sentado sobre a areia, ele conversa com uma tartaruga que está com parte do corpo submerso.

¹⁷ AZEVEDO FILHO, L. A viagem. Ilustração de Bruno Santana. Edição em Braille e fonte ampliada (FDN). Ilhéus: Editus, 2014.

A atividade consistiu na leitura háptica das imagens táteis e contou com a participação de 15 estudantes universitários, formado por: 04 participantes com deficiência visual (02 estudantes cegos e 02 com baixa visão) e 11 participantes videntes (que utilizaram vendas durante a leitura).

Entre os problemas observados, verificou-se que a adaptação direta da imagem elaborada para leitores videntes, reproduzida pela sobreposição de pontos em relevo sobre os contornos da ilustração, desconsidera aspectos inerentes ao processo da leitura e interpretação háptica. Os resultados referentes à percepção e interpretação desta imagem, em específico (figura 08), mostraram que nenhum dos participantes reconheceu a figura da tartaruga e que grande parte dos participantes (75%), considerou a figura do menino como a representação do animal.

Esta experiência reitera as afirmações apontadas por Márcia Cardeal (2009) em pesquisa realizada sobre a leitura e interpretação de imagens táteis. Segundo a autora, a função háptica não é integradora como a visão e por esta razão, não é possível à pessoa com deficiência visual a compreensão de relações espaciais (como a posição curvada do menino, seu braço esquerdo sobreposto ao desenho do corpo, as pernas dobradas etc.). Portanto, reproduzir em elementos táteis um desenho planejado para a percepção visual, não atende às necessidades das pessoas cegas ou com baixa visão profunda. Em suas palavras:

A transcrição para o relevo de uma imagem originalmente concebida para a percepção visual, sem adaptá-la à realidade perceptiva tátil, apenas corrobora a imposição de códigos visuais em nome de uma inclusão que, de fato, acaba se tornando ineficaz (CARDEAL, 2009, p. 119).

Em análise acerca do papel das ilustrações táteis, no contexto da educação das crianças com deficiência visual, Adriano Nuernberg (2010) afirma que é necessário rever os conceitos e critérios que regem a metodologia de produção destes recursos e estes processos devem se alinhar aos esforços educacionais desenvolvidos nas escolas e instituições especializadas. O pesquisador tece críticas à adaptabilidade tátil de imagens não planejadas para tal finalidade e alerta que “a experiência perceptiva das pessoas cegas congênitas é de outra ordem”, fato que “implica que suas formas de representação

serão conduzidas pelos fundamentos perceptivos que lhe são próprios” (NUERNBERG, 2010, p. 135).

Para despertar o interesse da criança com deficiência visual, a imagem deve permitir que ela compreenda as partes que a formam, entenda a forma na totalidade e identifique o papel desempenhado pela imagem na narrativa. Em situação ideal, deve ainda apresentar aspectos que não, necessariamente, tenham sido narrados, mas que complementam ou ampliam a história, permitindo que a criança abstraia de um mesmo livro muitas formas de interpretação.

Segundo Maria Nikolajeva & Carole Scott (2011), as relações estabelecidas entre as crianças e as ilustrações ultrapassam os limites mínimos de interpretação; as crianças se adentram mais e mais nos significados por elas apreendidos, leem outras histórias. Este aspecto, da amplitude da leitura infantil, foi anteriormente apontado por Walter Benjamin em sua reflexão sobre crianças, livros e brinquedos. Nas palavras do autor:

As crianças formam o seu próprio mundo de coisas, um pequeno mundo inserido no grande. (...) A criança consegue lidar com os conteúdos como o faz com retalhos de tecido e material de construção. Ela constrói seu mundo com os motivos do conto ou pelo menos estabelece vínculos entre os elementos do seu mundo (...) Não são as coisas que saltam das páginas em direção à criança que as vai imaginando – a própria criança penetra nas coisas durante o contemplar, como nuvem que se impregna do esplendor colorido desse mundo pictórico (BENJAMIN, 2009, p.58 e 69).

Adentrar em um livro, como expresso por estes autores, é um processo muitas vezes mediado pela imagem, especialmente na literatura infantil, categoria de livro em que a imagem seduz a criança e a convida a conhecer, reviver e/ou reinterpretar a história (que passa a ser uma nova história). Um processo que é reconfigurado à medida que se amadurece, como afirmam Evelyn Arizpe & Morag Styles (2004). Segundo as autoras, a leitura do livro ilustrado, realizada pela criança, se diferencia significativamente da leitura realizada pelo adulto, pois a grande maioria dos adultos perde a habilidade lúdica de apreciação da imagem ao ignorar a ilustração, passando a considerá-la mera decoração.

Em pesquisa realizada durante os anos de 1999 e 2000, Arizpe & Styles desenvolveram uma metodologia de análise do processo de leitura e interpretação de livros ilustrados, cujas histórias dependiam da relação mútua entre o texto verbal e o “texto

pictórico”. Entre os resultados levantados, as pesquisadoras identificaram diferentes níveis de aprofundamento e compreensão das imagens pelas crianças envolvidas; as crianças demonstraram grande capacidade de abstração de detalhes e subjetividades dos livros, de maneira muito superior à leitura de indivíduos adultos (ARIZPE & STYLES, 2004).

Para Graça Ramos (2011), a capacidade de interpretar, inferir ou complementar a imagem pertence a quem a vê e como a lê, segundo seu grau de maturidade, suas vivências e fantasias. No caso da criança, agrada o jogo envolvido “entre a segurança do conhecimento e a surpresa do inusitado que os desenhos podem provocar, e este jogo se sobrepõe ao interesse pelas histórias narradas somente por palavras, que exigem imaginar todas as situações” (RAMOS, 2011, p. 19). Dessa forma, pondera-se que o desenho, quando bem elaborado, é utilizado pela criança como acesso a novos modos de interpretação.

Considerando o papel comunicativo da imagem, Nikolajeva & Scott (*op. cit.*, 2004) desenvolveram uma categorização da relação envolvida entre as palavras e as imagens nos livros ilustrados.

A classificação apresentada pelas autoras baseia-se na noção de *iconotexto*, desenvolvida por Kristin Hallberg (apud NIKOLAJEVA & SCOTT, 2011), teórica sueca que cunhou este conceito para distinguir o livro com ilustração do livro ilustrado. Segundo Hallberg, o livro ilustrado se trata de uma entidade indissociável de palavra-imagem (*iconotexto*), que coopera na transmissão de uma mensagem.

A categorização proposta por Nikolajeva & Scott atinge em totalidade os livros ilustrados disponíveis no mercado, tanto impressos quanto digitais. A grande maioria dos livros ilustrados aparentemente se incluem na categoria de livros simétricos ou complementares.

Entre estes dois tipos, os livros complementares apresentam-se mais proveitosos ao desenvolvimento infantil, pois instigam a criança ao desenvolvimento de maior interação, agradando crianças na primeira infância, que ainda não dominam a leitura da linguagem verbal. Esta categoria possibilita ao leitor compreender a história sem a necessidade do texto. As imagens auxiliam o leitor na identificação da narrativa verbal.

Quadro 05 – **PALAVRA-IMAGEM** – as categorias dos livros ilustrados

PALAVRA	
Texto narrativo	Texto não narrativo
Texto narrativo com poucas ilustrações	Livro de lâminas (abecedário, poesia ilustrada, livro com ilustração não ficcional)
Texto narrativo com pelo menos uma imagem por cada página dupla (não dependente da imagem)	
Livro ilustrado simétrico (duas narrativas mutuamente redundantes)	
Livro ilustrado complementar (palavra e imagem preenchem uma a lacuna da outra)	
Livro ilustrado “expansivo” ou “reforçador” (a narrativa visual apoia a verbal, a narrativa verbal depende da visual)	
Livro ilustrado de “contraponto” (duas narrativas mutuamente dependentes)	
Livro ilustrado “siléptico” – com ou sem palavras (duas ou mais narrativas independentes entre si)	
Narrativas de imagens com palavras (sequencial)	Livro demonstrativo com palavras (não narrativo, não sequencial)
Narrativa de imagens sem palavras (sequencial)	
Livro-imagem ou livro de imagem	Livro demonstrativo (não narrativo, não sequencial)
IMAGEM	

Fonte: Nikolajeva & Scott, 2011.

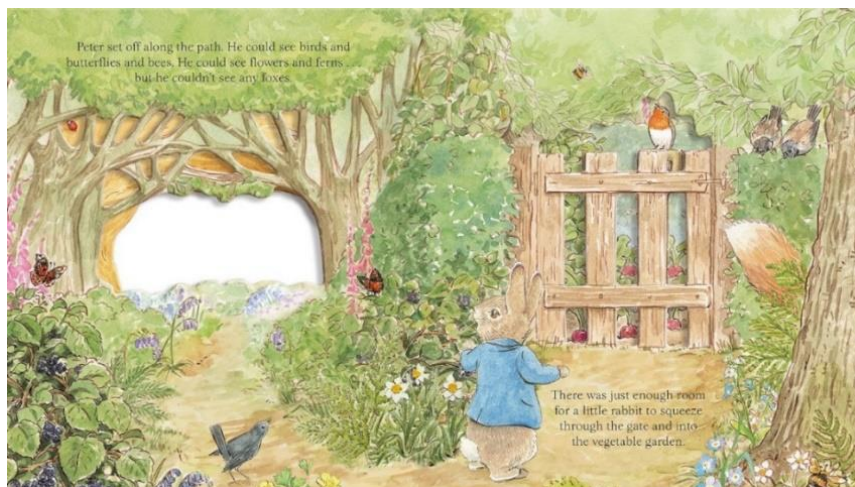
Em *How Picturebooks Work* (2011) (traduzida no Brasil como Livro Ilustrado: Palavras e Imagens), Maria Nikolajeva & Carole Scott apresentam uma série de análises de livros ilustrados, cujas características exemplificam cada uma das categorias levantadas pelas autoras: em alguns livros ilustrados, o enredo visual é tão rico que prescinde das palavras, noutros, ao contrário, há poucas lacunas no texto verbal que possam ser desenvolvidas ou enriquecidas pelas imagens; no entanto, quando o livro apresenta redundância entre as linguagens verbal e pictórica, as imagens tornam-se relevantes.

Este problema é observado, principalmente, quando o livro não é produzido em um trabalho conjunto entre autor e ilustrador; ou quando a ilustração fica a cargo da editora - por não tomar conhecimento das ideias que serão adotadas pelo ilustrador a ser

contratado, o autor tende a incluir no texto todos os detalhes que considera importantes, passando a descrever os cenários, personagens, entre outros elementos da narrativa, não deixando espaços que possam ser expandidos pela ilustração, levando o ilustrador ao desenvolvimento de exposição visual que se ocupa apenas de reproduzir o texto (*ibidem*, 2011).

Entretanto, quando autor e ilustrador atuam juntos, ou quando o autor é também o ilustrador, o livro tende a apresentar um equilíbrio entre imagem e prosa, permitindo que o leitor tenha autonomia para identificar outras histórias dentro da história. Entre os primeiros livros ilustrados pelo autor, destaca-se a obra de Beatrix Potter (1866 - 1943) que proporciona ao leitor a identificação de aspectos visuais que fortalece o desenvolvimento da história, mas também permite ao leitor uma atitude proativa, podendo ampliá-la a partir de elementos complementares inseridos na narrativa visual, como pode ser observado nesta ilustração de “A história de Pedro Coelho”, publicado originalmente em 1902:

Figura 09 – A história de Pedro Coelho



Fonte: Beatrix Potter 1902, reedição de 2009. Amazon Books UK, 2017.

Descrição: a imagem, em cores, mostra Pedro Coelho se aproximando de um portão de madeira. Ele veste uma camisa azul. Compõem o cenário o chão de terra, arbustos, flores, árvores e alguns animais e insetos que vivem na floresta, um deles escondido num arbusto.

Trazendo estas discussões para o universo dos livros com ilustrações táteis acessíveis à pessoa com deficiência visual (com textos transcritos e impressos em sistema Braille, e com imagens em relevo), salienta-se que o livro simétrico (narrativa visual e verbal redundantes) pode se apresentar desnecessário quando o tema e/ou os elementos da

narrativa reproduzem situações cotidianas que podem ser imaginadas ou lembradas pelo leitor invisível - o texto já possibilita a compreensão da história.

Os livros simétricos podem provocar desinteresse no leitor, que passa a optar pela leitura da linguagem verbal ou pictórica, à medida em que identifica que são redundantes. No entanto, os livros complementares (as narrativas visual e verbal preenchem uma lacuna da outra) mostram-se ideais à adaptação háptica.

Já os livros expansivos (aqueles em que a narrativa visual apoia a verbal ou a narrativa verbal depende da visual), os de contraponto (que apresentam duas narrativas mutuamente dependentes) e os silépticos (que apresentam duas ou mais narrativas independentes entre si), caracterizados pelo grande número de elementos que constituem as narrativas visuais, embora interessantes, tendem a exigir grande esforço para que se realize a interpretação háptica e a formação de imagens mentais dos elementos que os constituem.

E como seria adaptar “A história de Pedro Coelho” ao leitor com deficiência visual?

De inúmeras formas, mas em nenhuma delas contemplando a imediata exploração tátil de todos os elementos que compõem a ilustração impressa.

A exposição de elementos deve ser gradual: apresentando primeiramente o coelho Pedro, para, em seguida, se expor os demais elementos que compõem o enredo: vegetação para representar o bosque; a réplica de um portão como elemento representativo da casa, por exemplo.

Em uma situação ideal, a história deveria ser contada em ambiente externo, em que a criança pudesse ter contato com a natureza, com um coelho real ou mesmo um boneco produzido em material que simule a textura do animal.

Desta forma, se possibilitaria à criança, por meio da percepção háptica, a percepção da forma e das características que distinguem o coelho de outros animais já conhecidos por ela, além da identificação de outros elementos da história, potencializando o aprendizado.

Figura 10 – Exemplos de objetos para se contar A história de Pedro Coelho



Fonte: Gund Brinquedos, Big Cérebro e iStock Photos.

Descrição: a imagem, em cores, mostra dois brinquedos: um coelho de pelúcia usando um casaco azul e uma casa (formada pelo encaixe de peças em formatos variados, representando parede, porta, janela, telhado e chaminé); e quatro cenouras.

O uso de materiais alternativos que estimulem a percepção háptica, e, sobretudo, de objetos reais, proporcionam à criança experiências mais enriquecedoras, adequadas e necessárias à sua educação, superando o potencial ofertado por uma ilustração háptica.

Distintas pesquisas¹⁸ apontam que a oferta da imagem tátil, por mais interessante e bem produzida, só se caracteriza como um elemento realmente essencial nos casos em que:

- o objeto a ser representado seja inacessível ao toque;
- se deseja esclarecer as relações de escala entre dois ou mais objetos;
- a imagem representa um fenômeno complexo de ser expresso em palavras, como um arco-íris, por exemplo;
- o objeto representado é frágil ou perigoso ao toque;
- quando a imagem orienta percursos, permitindo que a pessoa com deficiência visual elabore mapas mentais que a auxiliarão a deslocar-se pelos ambientes.

Quando a história apresenta elementos que podem ser identificados por associação aos conceitos e imagens mentais já estabelecidos, a imagem tátil pode desprender-se de sua forma habitual, podendo até mesmo ser reduzida a um único elemento, desde que este elemento transmita algum aspecto sensorial que corresponda à imagem mental idealizada

¹⁸ GUIMARÃES, NAKATA & MOURA, 2017; POLATO, 2013; DUARTE, 2011; entre outros.

pela criança, como visto no caso de *Le Petit Chaperon Rouge*, em que todos os personagens se convertem em círculos, com cores e texturas diferenciadas.

2.8.1 Técnicas e recursos de produção da imagem e do livro táteis

Associando os apontamentos de Carolina Fillmann (2018), Elizabeth Romani (2016) e Maria del Pilar Silva (2008), a experiências anteriores, de pesquisa, realizadas no projeto Experimentos Táteis (GUIMARÃES, MOURA & DOMICIANO, 2019), apresenta-se, a seguir, as principais técnicas, recursos e acabamentos, de diferentes escalas de produção (industrial e manufaturada), que possibilitam a produção da imagem e dos livros ilustrados táteis:

2.8.1.1 Técnicas de impressão e acabamento sobre papel

Serigrafia - sistema de impressão permeográfico constituído de uma tela de náilon ou poliéster gravada a partir de uma matriz, permite sobreposição de camadas até atingir o volume desejado, ou uso de pigmento *plush* (em relevo).

Figura 11 – Serigrafia em relevo



Fonte: O livro negro das cores – Menena Cottin & Rosana Faría - México.

Descrição: a imagem, em cores, mostra uma página do livro com a impressão serigráfica de morangos, uma pena e de uma vegetação, todas as imagens são incolores e estão impressas sobre uma folha de papel na cor preta.

Relevo pontilhado - técnica semi industrial de produção de pontos em relevo seco. Pode ser realizada por meio de matriz encavográfica com contramolde ou por impressora Braille, através de imagem produzida em editor Braille, e ainda, produzida manualmente, com pingos de cola em relevo.

Figura 12 – Relevo pontilhado



Fonte: Diego e o Mar – Gabriel Mendes – Brasil.

Descrição: a imagem, em cores, mostra a ilustração de uma onda azul sobre um fundo amarelo, os contornos receberam pingos de cola com efeito tridimensional, formando pontos em relevo.

Verniz UV em relevo - acabamento que pode ser aplicado em áreas determinadas, confere brilho, lisura e alto relevo.

Figura 13 – Verniz UV em relevo



Fonte: O menino duplicado – Aline Aride - Brasil.

Descrição: a imagem, em cores, mostra uma página do livro com a impressão de um prato de espaguete. O verniz foi aplicado o desenho do macarrão, criando uma textura lisa em relevo.

Verniz UV texturizado - acabamento que pode ser aplicado em partes determinadas, conferindo aspectos de aspereza, textura lisa como peles de répteis, entre outras.

Figura 14 – Verniz UV texturizado



Fonte: Coleção Adélia – Wanda Gomes – Brasil.

Descrição: a imagem, em cores, apresenta duas ilustrações de dois livros da coleção Adélia. A primeira mostra a imagem de flores e a segunda mostra a imagem de uma torradeira e algumas torradas. As torradas, as pétalas e as folhas apresentam texturas feitas por aplicações localizadas de verniz.

Verniz UV microencapsulado - acabamento que pode ser aplicado em áreas definidas, contém microcápsulas aromáticas ativadas pelo toque.

Figura 15 – Verniz UV microencapsulado



Fonte: O menino duplicado – Aline Aride - Brasil.

Descrição: a imagem, em cores, mostra parte da ilustração de bola de chiclete, nela está impresso em tinta e em sistema Braille as seguintes palavras: “PLOC” e “sinta o aroma”. O verniz microencapsulado com aroma foi aplicado no contorno da ilustração da bola.

Tecnoplush (flocagem) - acabamento que pode ser aplicado em áreas isoladas ou em todo o material, conferindo aspecto aveludado ou peluciado.

Figura 16 – **Tecnoplush (flocagem)**



Fonte: O menino duplicado – Aline Aride - Brasil.

Descrição: a imagem, em cores, mostra parte de uma ilustração do livro “O menino duplicado”. Nela foi aplicado a técnica de flocagem – a colagem de fibra sintética que confere aspecto aveludado.

Relevo seco (gofragem) - acabamento realizado por pressão do substrato (papel, por exemplo) entre matrizes positiva e negativa. É empregado na impressão do Braille. Pode ser empregado para produzir alto ou baixo relevo.

Figura 17 – **Relevo seco**



Fonte: Mr. Light and Mr. Dark – BBDO – Tailândia.

Descrição: a imagem, em cores, mostra uma página com uma ilustração feita com a técnica de impressão em relevo seco – aplicação de relevo sem adição de tinta. A ilustração apresenta os olhos, nariz, boca e orelhas de uma pessoa, todos impressos em baixo relevo.

Faca especial - acabamento que aplica cortes precisos planejados por meio de corte a laser ou faca produzida com lâmina de corte moldada no formato do corte desejado.

Figura 18 – Faca especial



Fonte: A touch of Braille – Cat Jamieson – Inglaterra.

Descrição: a imagem, em cores, mostra a capa do livro com recortes em forma de círculos, criando orifícios.

2.8.1.2 Técnicas de manufatura e impressão em diferentes suportes

Recorte e colagem de materiais - técnica artesanal feita com colagem de diversos materiais: objetos reais, partes de objetos reais, entre outros.

Figura 19 – Recorte e colagem de materiais



Fonte: Tactus – Oficina de criação - Colômbia.

Descrição: a imagem, em cores, mostra uma página de um livro com a ilustração do rosto de uma menina. A cabeça e o pescoço foram feitos em E.V.A. Os olhos, boca e brincos com miçangas, e o cabelo com lã. Os materiais foram fixados sobre uma página de papel acartonado.

Vacuum forming - técnica de reprodução de alta fidelidade de figuras e formas em lâminas plásticas aquecidas e moldadas, por sucção a vácuo, sobre matriz em relevo.

Figura 20 – **Vacuum forming**



Fonte: Camelo egípcio – Maria del Pilar – Chile.

Descrição: a imagem, em cores, mostra a imagem de um camelo moldada em uma folha de E.V.A de cor amarela.

Costura de materiais têxteis e aviamentos - técnica artesanal feita com tecidos, feltro (tecido não tecido), enchimentos, aviamentos e insumos utilizados na confecção de bonecos e acessórios costurados à mão ou com auxílio de máquinas de costura.

Figura 21 – **Costura de materiais**



Fonte: Para onde vai a Estrela Estela? – Rayana Mota & Letícia Gusmão – Brasil.

Descrição: a imagem, em cores, mostra a capa do livro feita em tecido azul, sobre a capa está bordado o título na cor azul sobre faixas amarelas. Ao centro está fixada a Estrela Estela, um boneco de feltro. Além da capa, apresenta outros cenários e personagens da história: um coelho, nuvens, a lua (um queijo “esburacado”) e dois planetas – o planeta “plantação de cenouras” e o planeta “macarronada”.

Corte a laser - corte preciso sobre uma diversa gama de materiais têxteis, poliméricos e laminados.

Figura 22 – Corte a laser



Fonte: Maki – Sofia Bustamante – Equador.

Descrição: a imagem, em cores, mostra a ilustração de um carro sobre uma estrada, os elementos foram produzidos através do corte a laser e colagem de placas de E.V.A. com diferentes texturas, espessuras e cores.

Impressão tridimensional - sistema de impressão no qual os objetos físicos são formados por sucessivas camadas de material polimérico, a partir de modelos digitais.

Figura 23 – Impressão tridimensional



Fonte: Livro em impressão 3d – Jeeun Kim – EUA.

Descrição: a imagem, em cores, mostra algumas páginas de um livro. Foram aplicados efeitos tridimensionais às ilustrações e às células do texto em sistema Braille. Entre as ilustrações apresentadas estão: sol, nuvens, árvore, arco-íris e figuras geométricas.

As técnicas apresentadas podem ser usadas simultaneamente e possibilitam a produção de excelentes materiais; todavia, devem se alinhar às recomendações que

orientam a produção da imagem tátil, para que promovam, de fato, visualidade e interpretação. Além destas técnicas, outros processos advindos de atividades manuais podem ser utilizados na produção de texturas e conseqüentemente aplicadas à produção de imagens táteis, como a técnica de bordado, por exemplo.

2.8.2 A adaptação de materiais didáticos - livros educativos com textos e imagens táteis

Em relação ao desenvolvimento de materiais direcionados à educação da criança com deficiência visual, o Instituto Benjamin Constant – IBC, instituição responsável pela adaptação do livro didático háptico no Brasil, expõe que o profissional que lida com essa etapa da produção de livros deve possuir, além do conhecimento do Sistema Braille, os seguintes saberes: Grafia Braille para a Língua Portuguesa, Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille, Código Matemático Unificado (CMU).

O papel do adaptador é de grande responsabilidade, pois é por meio de seu olhar interpretativo, de suas descrições e das representações grafo-táteis por ele definidas, que será possível aos que não enxergam o acesso ao conteúdo a ser trabalhado. Cabe ao produtor de conteúdo analisar, selecionar, interpretar, descrever e representar graficamente todo o teor a ser adaptado (IBC, 2014).

Figura 24 – Exemplo de adaptação de conteúdo didático



Fonte: William Nyk – Disponível em: www.williamnyk.flickr.com.

Descrição: fotografia em cores de uma pessoa lendo duas páginas de um livro didático adaptado ao sistema Braille. A página à esquerda contém uma legenda em Braille e a imagem de um leão marinho em relevo seco; a página à direita contém o texto em Braille.

Na aplicação do texto em sistema em Braille sobre diferentes materiais, recomenda-se seguir as especificações da Norma ABNT NBR 9050, que trata da acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, especificando os parâmetros exigidos para o arranjo geométrico dos pontos em Braille e o formato do relevo do ponto em Braille (ABNT, 2015).

Tabela 01 – Arranjo geométrico e formato de relevo do ponto Braille

	a	2,7 mm
	b	2,7 mm
	c	6,6 mm
	d	10,8 mm
	Diâmetro do ponto (e)	de 1,2 a 2,0 mm
	Altura do ponto	de 0,6 a 0,8 mm
<p>Formato esférico ou abobadado</p> <p><i>H</i> altura do ponto de 0,6 a 0,8 mm</p> <p><i>D</i> diâmetro da base 1,2 mm a 2 mm</p>		

Fonte: Adaptada pelo autor, com base em NBR 9050 (2015).

Para que a adaptação alcance o melhor resultado, são seguidas as Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille, que sugerem ao professor-adaptador obedecer a algumas recomendações: ao receber o livro, realizar uma leitura cuidadosa de toda a obra, mesmo que apenas uma parte dela tenha de ser adaptada; respeitar ao máximo o texto original, sempre com a preocupação de não alterar o conteúdo proposto pelo autor, tomando como base seus conhecimentos de professor-adaptador acerca da deficiência visual e do conteúdo da matéria do livro a ser adaptado (BRASIL, 2002, p.86).

Quanto à composição dos textos, deve-se evitar o uso desnecessário de sinais de maiúsculas, caixa-alta e grifo nas palavras destacadas com cores e tamanhos diferentes,

encontradas no livro original, uma vez que, além de dificultar a leitura, não produzem o mesmo efeito na obra adaptada.

Sobre as representações pictóricas, deve-se considerar a necessidade de adaptação e a viabilidade de produção de todas as formas de representação contidas no livro didático (mapas, tabelas, esquemas etc.). Caso a descrição da imagem seja suficiente, deve-se optar por seu uso. A descrição deve ser feita de forma clara e objetiva.

As existências de caça-palavras, tirinhas, cruzadinhas e enigmas (comumente empregados em livros didáticos), constituem-se elementos dificultadores à interpretação háptica. Em tais situações, o professor deve desenvolver materiais alternativos que possibilitem compreender as atividades apresentadas (*op. cit.*, 2014).

Os apontamentos e discussões apresentadas, até o presente momento, formam o aporte teórico que conduziu ao desenvolvimento dos materiais didáticos, à definição de tarefas e procedimentos metodológicos adotados na análise.

3 MÉTODO ADOTADO

Este estudo adota um método investigativo que combina procedimentos de pesquisas qualitativa e quantitativa (quali-quantitativa), empregando técnicas de revisão bibliográfica sistemática e assistemática, pesquisa de campo, entrevistas semiestruturadas e estudos de caso realizados a partir das observações e vivências, pautando a análise crítica de seus resultados.

Os procedimentos metodológicos aplicados se dividem em dois momentos, delineados pela abordagem da pesquisa: inicialmente, com os processos empregados na seleção e análise do estado da arte que culminaram no projeto de um conjunto de instrumentos de análise (protocolos e materiais didáticos); e, posteriormente, com os processos de análise de como estes instrumentos seriam utilizados pelos participantes.

Para o levantamento do estado da arte, optou-se pela realização de uma revisão sistemática e assistemática de estudos e recomendações técnicas sobre o projeto e a avaliação da imagem tátil aplicada em livros e materiais de ensino. Na pesquisa de campo foram empregados métodos e técnicas de análise de usabilidade e interação dos estudantes com livros e jogos inclusivos, pautando-se em procedimentos validados por autores que desenvolveram pesquisas com abordagens similares.

Foram realizados (1) testes de leitura e interpretação de instrumentos de análise nas salas de aula da Escola de Cegos do Maranhão, envolvendo a participação de um *grupo focal* formado por 30 crianças e 6 adolescentes cegos e com baixa visão. Além dessas ações, foram feitas (2) observações de uso dos materiais desenvolvidos para a análise, em atividades pedagógicas elaboradas pelo corpo docente da escola, envolvendo a participação de mais 14 crianças videntes, totalizando, assim, um *grupo geral* de 50 participantes com faixa etária de 6 a 16 anos. Essas variantes foram consideradas dentro de um mesmo grupo devido ao fato de que na escola de natureza inclusiva, com atendimento especializado à pessoa com deficiência visual, convivem crianças de diferentes idades e capacidades visuais.

Durante as atividades em campo, o pesquisador atuou como observador em muitos momentos, acompanhando os professores junto a seus alunos na aplicação dos

procedimentos de pesquisa e, em outros momentos, como mediador, colaborando em situações solicitadas pelos participantes, esclarecendo dúvidas e respondendo aos questionamentos das crianças que, independentemente de suas condições visuais, sempre perceberam sua presença e estabeleceram diálogo. Uma vez que os participantes não apresentavam dúvidas, o pesquisador limitava-se a observar e a realizar o registro das ações.

3.1 Questões éticas

O projeto, que definiu os procedimentos e recursos da pesquisa, foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – FAAC da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP Bauru, sendo aprovado pelo parecer N° 2.450.094 (Anexo 01), por atender às recomendações dispostas na Resolução N° 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS do Ministério da Saúde, direcionada a pesquisas nas áreas de Ciências Humanas e Sociais (BRASIL, 2016).

Todos os sujeitos acordaram em colaborar por vontade própria, consentindo suas participações por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice 01) ou por Termo de Assentimento (Apêndice 02), direcionado aos participantes menores de idade após as coletas de permissões de seus pais ou responsáveis. Os termos foram lidos aos participantes com deficiência visual e seus consentimentos foram registrados em vídeo, conforme recomenda a Resolução N° 510/2016 CNS, capítulo 1, Art. 2º, XXII.

Estes protocolos foram elaborados com o propósito de informar aos envolvidos os objetivos do estudo e assegurá-los da ausência de riscos no desenvolvimento das atividades, além de comunicar sobre as medidas cautelares de anonimato.

3.2 Revisão Sistemática e Assistemática de Literatura

A Revisão Sistemática e Assistemática de Literatura é um método eficaz para se identificar convergências ou contradições entre estudos realizados dentro de uma temática de investigação (SANTOS, 2018, p.44). Esse tipo de investigação proporciona subsidiar a formatação de estudos comparativos de abordagens, metodologias e protocolos adotados

em investigações anteriores e seus respectivos resultados (SANTOS, 2018; SAUR-AMARAL, 2012).

Empregando o percurso definido por Altina Ramos, Paulo Faria & Ádila Faria (2014), a análise, realizada entre os anos de 2017 e 2018, partiu da definição de uma questão central e de equações de pesquisa – palavras e expressões-chave utilizadas na orientação à busca de estudos em bancos de pesquisa, anais de eventos, normas, além de repositórios de teses e dissertações - seguida da triagem e posterior análise, obedecendo a critérios pré-estabelecidos; itens que são apresentados no quadro a seguir:

Quadro 06 - Etapas do processo de Revisão Bibliográfica Sistemática e Assistemática

Etapas	Crítérios
Questão da pesquisa	Como tem sido realizado o desenvolvimento do projeto gráfico e da produção gráfica de imagens táteis em livros e materiais pedagógicos inclusivos, adaptados a pessoa com deficiência visual?
Equações da pesquisa	<i>Tactile image; haptic image; tactile illustration; tiflography.</i>
Âmbito da pesquisa	Periódicos CAPES; Banco de teses e dissertações CAPES; SCOPUS/ELSEVIER; SPRINGER; SCIELO; Anais de Eventos (P&D Design, CIDI, Ergodesign); Google Scholar; Busca manual.
Crítérios de inclusão	Artigos publicados em revistas científicas com <i>Qualis</i> igual ou acima da classificação B2, congressos nacionais e congressos internacionais reconhecidos por sua excelência, livros oriundos de pesquisas acadêmicas com participação do público-alvo e análises descritivas de estudos de caso, normas, e manuais técnicos de institutos especializados, dissertações e teses disponíveis em português, inglês, espanhol, italiano ou francês.
Crítérios de exclusão	Estudos publicados em outras fontes fora do âmbito educacional ou técnico especializado e, ainda, artigos, dissertações e teses que não disponíveis nos idiomas de seleção.
Crítérios de validação metodológica	Formulação ou replicação dos procedimentos metodológicos em âmbito de pesquisa científica, recomendação técnica ou diretrizes adotadas por institutos especializados; verificação dos critérios de inclusão e exclusão.
Resultados	Descrição da pesquisa, dados e conceitos identificados.
Tratamento de dados	Análise e categorização de resultados.

Fonte: Adaptado pelo autor, a partir de RAMOS, FARIA & FARIA (2014).

Este processo resultou na análise de 62 produções desenvolvidas por 32 pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento que investigam a interação envolvida no uso de imagens táteis em livros e em produtos didático-pedagógicos inclusivos, e por 7 instituições especializadas no desenvolvimento de produtos didático-pedagógicos para pessoas com deficiência visual (Apêndice 03).

A categorização destes resultados, proporcionou um agrupamento de informações proveitosas à elaboração dos instrumentos de análise, desenvolvidos para a pesquisa.

3.3 Materiais didáticos desenvolvidos para a análise

O planejamento inicial deste estudo contemplava a análise dos processos de leitura de livros táteis ilustrados, selecionados entre produtos editoriais disponíveis nos mercados nacional e internacional, contudo, a revisão sistemática da literatura apontou que este tipo de intervenção já havia sido realizada em distintas áreas de pesquisa: na Educação (POLATO, 2013), Psicologia (THEUREL & HATWELL, 2013; NUERNBERG, 2010, entre outros); nas Artes Visuais (PIEKAS, 2014; CARDEAL, 2011; DUARTE, 2011 e 2008, entre outros); e, mais recentemente, no Design (ROMANI, 2016 e ADAM & CALOMENO, 2012).

Estas investigações demonstram, por meio de análises descritivas e estudos de caso, que os tipos mais comuns de produtos editoriais inclusivos encontrados no mercado nacional - os livros com imagens táteis reproduzidas por pontos em alto relevo - não propiciam percepção tátil satisfatória, e que as adaptações de imagens originalmente planejadas para leitores videntes, impossibilitam a interpretação háptica, uma vez que conservam relações espaciais das quais a pessoa com deficiência visual desconhece ou pouco se recorda, provocando sentimento de frustração no leitor com deficiência visual.

Além disto, estes autores afirmam que os livros artesanais ou manufaturados, compostos por aplicações de insumos com texturas diversificadas, proporcionam melhor estimulação e interação, embora também necessitem de ajustes para melhor atender ao público com deficiência visual (ROMANI, 2016; ADAM & CALOMENO, 2012; CARDEAL, 2011 e NUERNBERG, 2010).

Diante do exposto, optou-se pela análise da interação envolvida no uso de materiais didáticos inclusivos, desenvolvidos em conformidade com os requisitos e recomendações

provenientes da análise sistemática dos estudos científicos e as orientações técnicas fornecidas pelas instituições especializadas no desenvolvimento destes tipos de produtos.

Desta forma, realizou-se o projeto e a produção de um sistema de materiais didáticos idealizados com o propósito de analisar, através da observação das atividades sensório-motoras executadas durante a leitura e interpretação dos produtos, se as recomendações e orientações apontadas promovem a visualidade tátil das imagens, no sentido de preservar, através de seus elementos morfológicos, as representações semânticas necessárias à interpretação pela pessoa cega ou com baixa visão.

O planejamento destes materiais deriva de um percurso iniciado em grupo de estudo e pesquisa sobre o papel do design no projeto de produtos pedagógicos acessíveis, realizado pelo pesquisador ao longo dos últimos cinco anos. Seu processo inicial abordou uma aproximação ao público com deficiência visual, o estudo dos diferentes tipos de deficiências visuais, suas características e impactos, culminando no estudo da imagem, especialmente da ilustração háptica apresentada em livros infantis comercializados por institutos especializados.

Estas intervenções demandaram cerca de 10 meses nos quais foram estabelecidos contatos e foram firmadas parcerias com outros pesquisadores e instituições que tratam da educação da pessoa com deficiência visual. Tais ações se intensificaram nos anos seguintes e culminaram no desenvolvimento de materiais para fins didáticos, como imagens, livros, painéis para contação de histórias e jogos educativos direcionados ao auxílio de transmissão de conceitos a partir da demanda dos professores e alunos que compuseram o universo do estudo.

O tema abordado na produção dos materiais – os bichos de estimação - foi adotado por ser um dos assuntos próprios do universo infantil e pela possibilidade de exploração de formas e texturas distintas, além de permitir reforço aos conteúdos recém explorados em sala de aula: encontros consonantais, dígrafos, adjetivos, reações entre tamanhos e formas, etc.

Neste sentido, foram projetados os seguintes materiais didáticos inclusivos: um livro ilustrado inclusivo intitulado “Meu bicho de estimação” (a), um conjunto de imagens táteis de seis animais – os bichos de estimação (b), um jogo de encaixe das imagens táteis (c),

páginas avulsas que permitem utilizar o livro como jogo de memória (d) e 6 bonecos - representações tridimensionais das personagens humanas (e).

Figura 25 – Materiais didáticos desenvolvidos para a análise



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

Descrição: a fotografia, em cores, mostra os materiais didáticos desenvolvidos para a análise, eles estão ordenados e identificados por letras. São eles: letra a - livro inclusivo; letra b - imagens táteis; letra c - jogo de encaixe; letra d - jogo da memória; e letra e - bonecos tridimensionais. A fotografia mostra imagens das seguintes personagens: cobra, papagaio, macaco, cachorro, gato e de seis crianças - três meninas e três meninos.

3.3.1 O livro “Meu bicho de estimação”

O livro ilustrado “Meu bicho de estimação” apresenta um enredo simples, desenvolvido a partir de um tema comum ao universo infantil. Os textos apresentam diálogos estabelecidos por seis crianças que descrevem apenas características dos seus bichos de estimação, cabendo ao leitor descobrir quais são os animais de cada um dos personagens. Os animais são apresentados de distintas formas: por meio de figuras táteis que permitem identificar a forma global; e mediante imagens texturizadas aplicadas sobre cartelas avulsas. Estas representações possibilitam ao leitor uma interação lúdica que envolve a identificação de cada bicho de estimação tanto por leitura visual, como por leitura háptica.

O livro foi confeccionado em impressão *offset* sobre papel *couché* fosco 150g/m² em tamanho 15 x 15cm. Sua composição divide-se em: capa, mensagem de abertura em substituição à folha de rosto, páginas textuais, páginas com imagens dos bichos em escala de cinza, créditos e contracapa (Apêndice 04).

Figura 26 – Capa, páginas com texto, créditos e aplicação do texto em Braille



Fonte: produzida pelo autor, 2019.

Descrição: a composição de imagens mostra a disposição de miniaturas das páginas textuais que compõem o livro "Meu Bicho de Estimação". São apresentadas imagens em cores da capa, páginas textuais e créditos. Apresenta-se, ainda, uma imagem em preto e branco que exemplifica a aplicação do texto em Sistema Braille.

Os textos impressos em tinta foram elaborados com fontes tipográficas de categorias e classes distintas – sem serifa, caligráficas e fantasia, alternando variações de peso ou intensidade (regular e *bold*), tamanho e lineatura, a fim de se verificar a legibilidade e leiturabilidade dos textos e o grau de satisfação dos estudantes quanto à leitura.

Quadro 07 – Fontes tipográficas utilizadas – especificações

Página	Fonte	Peso	Corpo	Lineatura	Exemplo
Capa	Amareleta	Regular	60	irregular	Bicho (20 pt.)
01	KG Primary Penmanship	regular	36	35	Você
03	Letters for Learners	regular	30	30	Cachorro
05	KG Primary Penmanship	bold	30	28	Macaco
07	Arial	bold	24	30	Gato
09	Arial	regular	24	30	Peixe
11	Letters for Learners	regular	24	30	PAPAGAIO
13	Trebuchet MS	regular	20	30	COBRA
Nota	KG Primary Penmanship	regular	18	28	Nota
Créditos	Microsoft New Tai Lue	regular	11	12	Créditos (11 pt.)

Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

As fontes tipográficas selecionadas fazem parte do repertório de tipografias utilizadas na produção de livros destinados ao público infantil: letras do tipo bastão¹⁹, caligráficas, fontes não serifadas e fontes no estilo fantasia (capa).

Os blocos de texto foram centralizados nas páginas pré-textuais e pós-textuais, e alinhados à esquerda ou à direita nas páginas textuais, definindo o uso de blocos irregulares de texto, aspecto característico dos livros classificados como infantis.

Os textos em Braille foram produzidos manualmente, utilizando punção e reglete positiva²⁰, aplicados sobre páginas transparentes de polipropileno (PP) que foram adicionadas ao livro durante o processo de encadernação. Dessa forma, os textos em Braille permaneceram sobrepostos aos textos correspondentes impressos em tinta, permitindo à criança leitora visual, a opção de passar/virar esta página, deixando o texto impresso livre para a leitura.

Além do texto, a mancha gráfica apresenta as imagens dos personagens humanos em sangria, uma representação não apropriada à adaptação tátil, razão pela qual foram produzidos bonecos dos personagens. A escolha pela utilização da imagem em sangria se deu em função de apresentar as imagens dos personagens impressos em tamanho proporcional aos bonecos.

3.3.2 As imagens táteis

O processo de leitura de imagens desenvolvido pela pessoa com deficiência visual acontece por meio da experiência háptica (o tato ativo, a interpretação mais profunda de aspectos de textura e temperatura), que permite o reconhecimento e memorização das coisas, de imagens.

Os cegos e as pessoas com baixa visão profunda percebem como totalidade apenas os objetos que cabem na palma de sua mão. A mão se torna limite de sua percepção tátil

¹⁹ A letra bastão, letra de imprensa ou letra de fôrma, corresponde aos caracteres manuscritos inspirados nos caracteres latinos e gregos. Comuns à escrita utilizada durante o processo de alfabetização.

²⁰ A reglete positiva é um instrumento desenvolvido pela empresa Tecnologia e Ciência Educacional (Tece), utilizado para a escrita do texto em Braille, permitindo que o texto seja escrito na mesma ordem em que se lê a célula Braille. No modelo tradicional de ensino do sistema Braille, as pessoas são instruídas a identificar dois alfabetos: um para escrita e outro para a leitura, dada a produção do ponto Braille em baixo relevo, característica da reglete tradicional. Maiores informações em: <http://www.loja.tece.com.br/>.

e orienta o dimensionamento que pode ser aplicado às ilustrações. Neste sentido, as imagens táteis dos seis animais foram produzidas em tamanhos adequadas à manipulação infantil, propiciando que a percepção tátil possa ser realizada com as duas mãos.

Figura 27 – Exemplos das imagens táteis com textura lisa e em alto relevo



Fonte: produzidas pelo autor, 2018.

Descrição: a figura é composta por três fotografias: duas fotografias em cores das imagens táteis de uma cobra - a primeira tem textura lisa e a segunda apresenta textura em alto relevo; e uma fotografia em preto e branco que mostra a imagem com textura em alto relevo aplicada à cartela que compõem o livro ilustrado.

Além de adequadas à apreensão manual de crianças, as imagens táteis desenvolvidas para este estudo, apresentam dois tipos de configuração: simples (esquemáticas – nas quais prevalece o contorno geral como principal elemento de identificação); e complexas (estilizadas e/ou em perspectiva – planejadas com o propósito de verificar a identificação de imagens com maior grau de complexidade). E dois tipos de texturas: textura lisa (textura própria do material utilizado) e texturas em alto-relevo (desenvolvidas por técnicas distintas, especialmente por aplicações localizadas de *tecnoplush*/flocagem e vernizes).

O quadro, a seguir, apresenta especificações dos materiais, configurações e detalhes sobre as imagens desenvolvidas para o estudo:

Quadro 08 - Figuras táteis – especificações

Figura	Materiais	Configuração	Observação
Cachorro 01	Acrílico 2 mm	Esquemática (silhueta) em vista lateral	Textura lisa própria do material
Cachorro 02	Papel Kraft 300 g/m ² flocado	Esquemática (silhueta) em vista lateral	Sobreposição da orelha, recuo das patas traseiras e textura aveludada
Macaco 01	Acrílico 2 mm	Estilizada em perspectiva	Textura lisa própria do material
Macaco 02	Papel Kraft 300 g/m ² flocado	Estilizada em perspectiva	Recuo das patas e textura aveludada
Gato 01	Acrílico 2 mm	Esquemática (silhueta) em vista lateral	Textura lisa própria do material
Gato 02	Papel Kraft 300 g/m ² flocado	Esquemática (silhueta) em vista lateral	Baixo relevo das patas traseiras e textura aveludada
Peixe 01	Acrílico 2 mm	Esquemática (silhueta) em vista lateral	Textura lisa própria do material
Peixe 02	Papel Kraft 300 g/m ² , verniz UV fosco e olho de polietileno	Esquemática (silhueta) em vista lateral	Aplicação de olho em alto relevo e textura representando escamas
Papagaio 01	Acrílico 2 mm	Estilizada em vista lateral	Textura lisa própria do material
Papagaio 02	Papel Kraft 300 g/m ² flocado	Estilizada em vista lateral	Sobreposição do bico, asa (aberta), e textura aveludada
Cobra 01	Acrílico 2 mm	Estilizada simulando movimento	Textura lisa própria do material
Cobra 02	Papel Kraft 300 g/m ² e verniz UV fosco	Estilizada simulando movimento	Textura em alto relevo representando escamas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Foi considerada a constância e repetição das formas e dimensões de cada imagem em todos os instrumentos de análise (livro, jogo, imagens táteis avulsas), de modo a permitir a formação e manutenção de uma consciência tátil acerca da configuração de cada

bicho de estimação. Estas imagens foram reproduzidas, ainda, em escalas reduzidas, possibilitando que a criança compreenda as proporções entre as personagens humanas e seus bichos de estimação.

3.3.3 As representações tridimensionais das personagens humanas

As personagens humanas do livro – seis bonecos que representam crianças com características da diversidade do povo brasileiro - foram confeccionadas em feltro (tecido não tecido, especificado também como papel composto por lã de poliéster) e aviamentos utilizados na produção de bonecos e bijuterias (Apêndice 5).

Figura 28 – Personagens impressos e suas versões tridimensionais



Fonte: produzida pelo autor, 2019.

Descrição: imagem, em cores, das representações impressas e tridimensionais dos seis personagens humanos do livro: três meninos e três meninas com características relacionadas a diferentes raças e etnias – dois meninos caucasianos (um de cabelo castanho, outro ruivo); um menino negro de cabelo preto; uma menina de cabelo castanho com traços orientais; uma menina cega com cabelo loiro; e uma menina/curumim, de pele morena e cabelo preto, usando adornos indígenas (colar e penas no cabelo).

As dimensões adotadas: 7cm de largura, 15cm a 17cm de altura e 3cm de profundidade, foram definidas por se mostrarem apropriadas à manipulação e percepção tátil infantil, isto é, em tamanho que permite à criança com deficiência visual tatear todo o produto, identificar suas partes e efetuar uma compreensão global, podendo, a partir destas ações, elaborar conceitos sobre personagens e correlacioná-los com a narrativa do livro e com as demais atividades propostas.

3.3.4 O Jogo de encaixe

O jogo de encaixe foi idealizado com o propósito de introduzir na análise um produto didático-pedagógico lúdico, pelo qual se pudesse verificar como a criança com deficiência visual percebe as formas e os contornos das imagens táteis, e os associa a espaços correspondentes aos desenhos destes mesmos objetos, auxiliando no desenvolvimento motor e orientação espacial das crianças (Apêndice 6).

Figura 29 – Jogo de encaixe – cobra e peixe



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

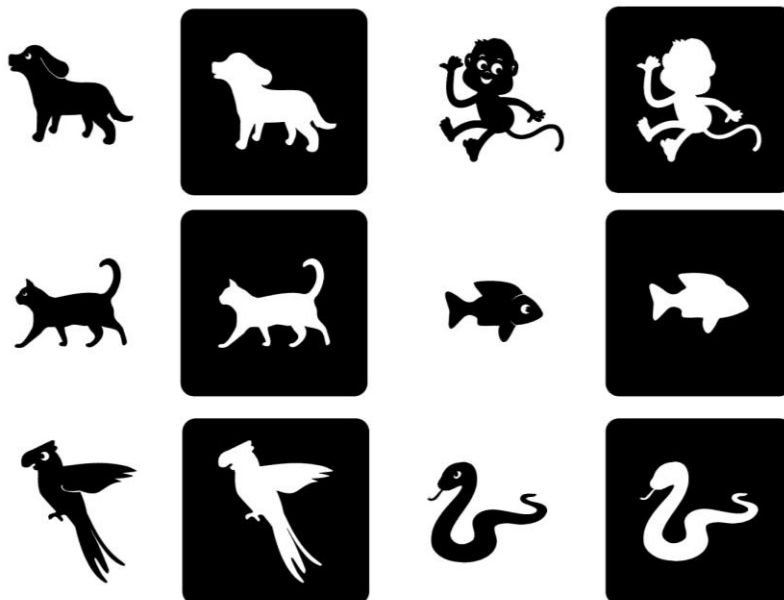
Descrição: a imagem, em cores, mostra as peças que compõem o jogo de encaixe do peixe. O peixe tem cor laranja e base na cor verde. Além destas peças, há uma peça sobressalente, denominada sobrecapa. A sobrecapa é de cor preta e possui o recorte para o encaixe do peixe.

O jogo é composto por seis figuras de animais: cachorro, macaco, peixe, gato, papagaio e cobra, seis bases e seis sobrecapas com recortes correspondentes ao desenho de cada animal. As cores escolhidas para as peças do jogo - preto, verde e laranja - foram definidas pelo contraste apresentado quando sobrepostas, proporcionando aos usuários uma melhor identificação das peças. As sobrecapas foram desenvolvidas para aumentar o contraste entre figura e fundo, alternativa necessária aos usuários com baixa visão grave ou profunda.

O jogo foi produzido em acrílico (*polimetil-metacrilato*), material escolhido por permitir acabamento, resistência e custo adequados ao projeto. O método de produção utilizado foi corte a laser, produzido em Máquina de Corte a Laser Duplotech 1080 - 100w.

Os componentes do jogo foram confeccionados com as mesmas dimensões empregadas no livro, de modo a conservar ou rememorar a imagem mental já apreendida.

Figura 30 – Peças do jogo



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

Descrição: a imagem, em preto e branco, mostra as peças que compõem o jogo de encaixe: seis figuras de animais (cachorro, macaco, gato, peixe, papagaio e cobra, e seis bases com recortes correspondentes ao contorno de cada animal.

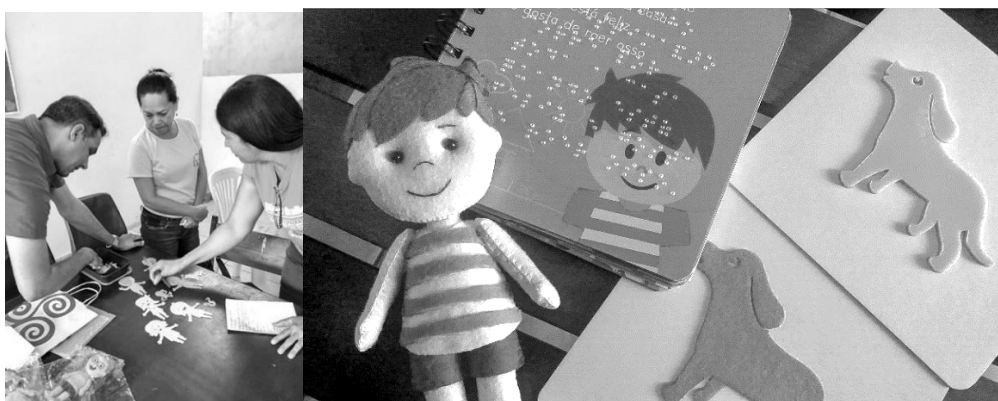
No intuito de que os resultados desta pesquisa atendam ao maior número de pessoas com interesse por esta temática, além de permitir seu uso pelo público que não possui acesso ou recursos para a aquisição de produtos especializados, definiu-se livre acesso ao projeto destes objetos, assim, os gabaritos são fornecidos nos apêndices deste estudo.

Ainda sob esta prerrogativa, os produtos foram confeccionados com insumos e processos que permitem reprodutibilidade através de técnicas e materiais alternativos, e em diferentes escalas de produção. No entanto, salienta-se que o propósito maior deste trabalho é incentivar o desenvolvimento de novos materiais e promover acessibilidade pela adaptação de livros e materiais de ensino. Desta forma, os materiais desenvolvidos configuram-se somente como exemplos de aplicação, podendo ser reproduzidos ou reconfigurados de modo a ampliar o envolvimento do leitor com a história do livro além da narrativa verbo visual, expandindo-se para os âmbitos espaciais e até sonoros.

3.4 Validação por especialistas

Os materiais didáticos foram utilizados e avaliados por 6 professoras (1 docente cega), pela coordenadora pedagógica e pela diretora (cega) da Escola de Cegos do Maranhão - ESCEMA. Todas as participantes desta análise inicial são especialistas em Atendimento Educacional Especializado - AEE. Foram considerados como itens de avaliação o potencial pedagógico, segurança, adequação, qualidade e inovação dos produtos.

Figura 31 – Reunião de análise dos instrumentos de pesquisa



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

Descrição: a figura é composta por duas imagens em preto e branco: a primeira mostra o pesquisador e duas professoras em reunião de análise dos objetos de estudo; a segunda mostra o boneco de um personagem (menino) em sua versão impressa no livro, os textos em tinta e em Braille e duas cartelas com imagens táteis de um cachorro.

Não foram relatadas observações referentes a desconforto quanto ao uso dos materiais. As duas especialistas com deficiência visual, ambas cegas, realizaram as atividades com precisão e detectaram entre as células Braille (caracteres) um espaçamento maior do que o que estão habituadas a ler. Foi explicado que o processo de produção dos textos foi manual, utilizando uma reglete positiva. As especialistas não tinham conhecimento deste tipo de recurso.

As informações registradas durante a avaliação contribuíram para a realização de ajustes nos protocolos de análise, ampliação das formas de uso dos materiais e prospecções acerca do desenvolvimento de novos materiais de análise. Os instrumentos foram aprovados para a realização da pesquisa de campo.

3.5 Participantes e local de pesquisa

A pesquisa de campo foi realizada com a colaboração de 6 professoras e participação de 44 crianças e 6 adolescentes com idades entre 06 e 16 anos, todos regularmente matriculados entre o 1º e o 5º ano do ensino fundamental, alguns dos quais alfabetizados ou em processo de alfabetização no sistema Braille (crianças e adolescentes cegos e com baixa visão), além de outros leitores visuais (crianças e adolescentes com baixa visão em níveis mais moderados e videntes). As crianças e adolescentes assim se caracterizavam:

- 19 participantes cegos (34,5%);
- 17 participantes com baixa visão (33,5%);
- e 14 participantes videntes (32%).

As atividades foram desenvolvidas na Escola de Cegos do Maranhão - ESCEMA, entre os meses de julho e agosto de 2018, e concentraram-se em reuniões com a diretoria e coordenação pedagógica, com o corpo docente, na coleta de autorizações (termos de consentimento livre e esclarecido e termos de assentimento), na realização de atividades em sessões individuais de leitura e de interpretação dos instrumentos de análise, e no desenvolvimento de um momento coletivo de lazer, com dinâmicas desenvolvidas pelo corpo docente.

3.6 Materiais de registro

A coleta das informações foi realizada sob forma de anotações em caderno de campo e audiovisual, feito pelo registro de imagens em vídeo e fotografias captados por um aparelho de telefonia móvel, em atendimento aos critérios apresentados pela coordenação da escola, que não recomenda o uso de câmeras, tripés ou outros equipamentos que alterem a rotina escolar. Os registros foram realizados com enquadramento em plano fechado, direcionado à captura de imagens da manipulação dos objetos durante os procedimentos de análise. Além disso, foram permitidos alguns registros de imagens em plano geral.

Em momento posterior, todas as imagens em plano geral foram editadas com o intuito de resguardar as identidades dos participantes; a seleção das imagens apresentadas no estudo foi realizada pelo pesquisador e pelos professores da escola.

3.7 Protocolos de coleta de dados

Foram utilizados os seguintes protocolos:

- 1) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE;
- 2) Termo de Assentimento do participante menor de idade;
- 3) Questionário de identificação do participante;
- 4) Ficha de análise da leitura e interpretação do livro;
- 5) Ficha de análise do jogo de encaixe.

O questionário de identificação do participante (Apêndice 08) teve por objetivo o registro de informações referentes à série em que o participante estuda, nível de alfabetização em sistema Braille, tipo e grau de deficiência visual, capacidade de leitura visual e idade com a qual foi diagnosticado cego (para participantes com cegueira adquirida).

A ficha de análise da leitura e interpretação do livro, foi criada com base nos protocolos elaborados por Márcia Cardeal (2009) e Elizabeth Romani (2016), com o objetivo de registrar informações referentes ao desempenho quanto à leitura do texto impresso, em tinta ou em Braille e ao reconhecimento das imagens táteis.







Figura 32 - Ficha de análise da leitura e interpretação

PÁGINA	IMPRESSO Braille Texto Imagem	TEXTO			IMAGENS			
		Lê de imediato	Lê com dificuldade	Não consegue ler	Reconhece de imediato	Reconhece com dificuldade	Não reconhece	Acredita ser...
Capa								
1								
2 e 3								
4 e 5								
6 e 7								
8 e 9								
10 e 11								
12 e 13								
14 e 16								

Fonte: adaptada pelo autor a partir de CARDEAL (2009) e ROMANI (2016).

A ficha de análise do uso do jogo de encaixe, foi criada com o objetivo de coletar dados referentes ao desempenho do participante na execução da tarefa de encaixe das figuras dos animais sobre suas respectivas bases.

Figura 33 - Ficha de análise da usabilidade do jogo de encaixe










ANIMAL	BASE E FIGURA TÁTIL	REALIZAÇÃO DA TAREFA			
		Encaixou de imediato	Encaixou com dificuldade	Não conseguiu encaixar	Tempo gasto na realização da tarefa
Cachorro					
Macaco					
Gato					
Peixe					
Papagaio					
Cobra					

Fonte: adaptada pelo autor a partir de CARDEAL (2009) e ROMANI (2016).

Estes protocolos foram preenchidos com base na análise dos vídeos das sessões individuais de leitura, realizadas pelo grupo focal (crianças e adolescentes cegos e com baixa visão).

Figura 34 – Exemplo de ficha de análise da leitura e interpretação preenchida

G. M. 8 ANOS BV - *Obs: sendo alfabetizado em Braille ainda prefere ler o texto / movimentar a página p/ conseguir ler.*

PÁGINA	IMPRESSO Braille Texto Imagem	TEXTO			IMAGENS			Acredita ser
		Lê de imediato	Lê com dificuldade	Não consegue ler	Reconhece de imediato	Reconhece com dificuldade	Não reconhece	
Capa			✓			✓		
1		✓				✓		
2 e 3			✓		✓			
4 e 5			✓			✓		
6 e 7		✓			✓			
8 e 9		✓			✓			
10 e 11		✓				✓		
12 e 13		✓			✓			
14 e contracapa				✓		✓		

NEM TENTOU

Fonte: produzida pelo autor

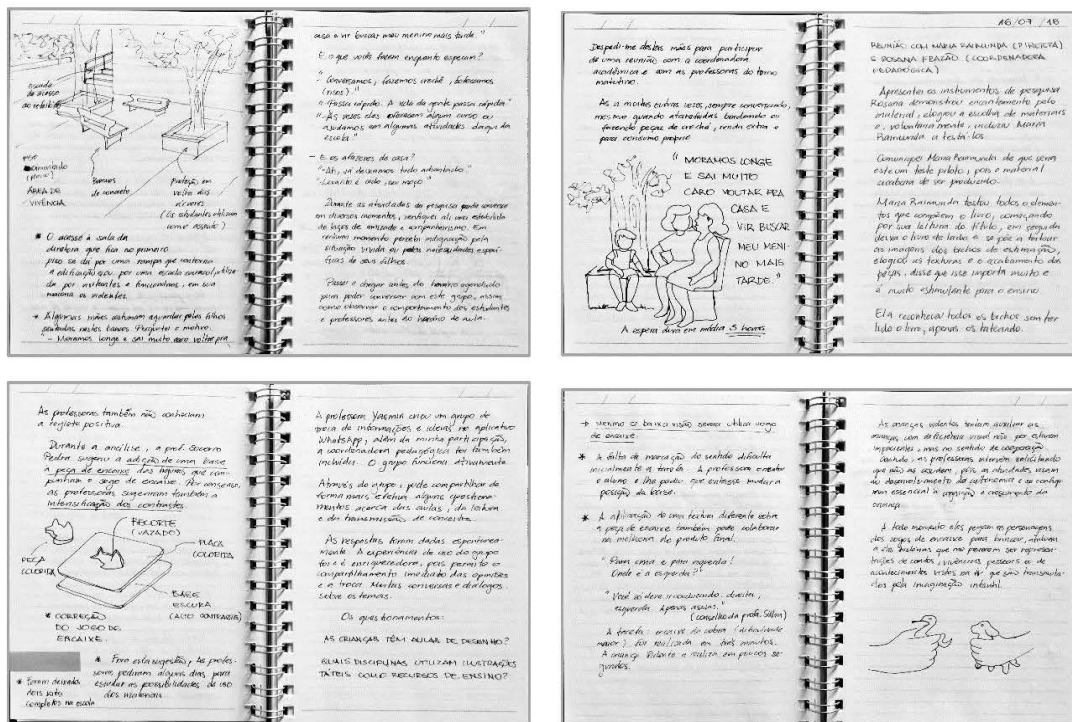
Descrição: a imagem, em cores, apresenta anotações e marcações em uma ficha de análise da leitura e interpretação do livro inclusivo. A ficha mostra os resultados de um participante do gênero masculino com 8 anos e baixa visão moderada.

3.8 Tarefas

Optou-se pela atuação do docente como intermediador, por já existir uma relação de confiança entre o discente e o educador, possibilitando que as atividades transcorressem como tarefas cotidianas do ambiente escolar. Deste modo, coube ao pesquisador atuar como observador participante, ocupando-se da coleta das informações, em vídeo e imagens (fotografias), e da posterior análise das ações.

Além do recurso audiovisual, foram feitas anotações em um caderno de campo, instrumento utilizado em técnicas de pesquisas etnográficas, que tem por objetivo coletar informações relevantes à interpretação dos fatos observados, como relatos dos participantes (professores e estudantes), entre outros dados importantes para se compreender o fenômeno estudado e o impacto da pesquisa.

Figura 35 – Caderno de campo.



Fonte: produzida pelo autor

Descrição: a imagem, em preto e branco, é composta pela exposição de oito páginas do caderno de campo. Um pequeno caderno pautado, encadernado em espiral. As páginas contêm anotações e desenhos.

A análise qualitativa da leitura e interpretação do livro foi realizada com base no “método de leitura de imagens”, desenvolvido por Arizpe e Styles (2004). A abordagem proposta por este método compreende a observação da leitura individual, seguida da realização de entrevista semiestruturada (Apêndice 7).

As observações foram orientadas por dois níveis de categorias de análise:

- **categorias de percepção** – a atenção dada a detalhes significativos, apreciação das características visuais e/ou táteis, cores, formas, materiais empregados, compreensão das personagens e das referências textuais e intratextuais.
- **categorias de interpretação** – referentes às formas como o leitor encontrou sentido nos códigos e representações semânticas, expressas nos níveis de explicação - simples, complexas ou literais; prováveis, improváveis ou imaginativas; ou na ausência de explicação. Pela compreensão crítica e consciência do significado das partes em relação ao todo, por questionamentos e deduções.

Foram aplicados dois tipos de procedimentos de leitura: um visual, destinado às crianças e adolescentes com baixa visão moderada; outro tátil, para os participantes com baixa visão profunda ou grave, e cegos.

Como já citado, durante a validação dos instrumentos, as professoras especialistas propuseram novas formas de uso dos materiais desenvolvidos para a análise, por conseguinte, foram elaboradas seis dinâmicas de uso que foram somadas aos procedimentos planejados para a pesquisa, sendo definido que os procedimentos de leitura e entrevista ocorreriam inicialmente, de forma individual, direcionados ao grupo focal; e que as dinâmicas propostas pelas docentes seriam aplicadas em atividade coletiva, direcionadas ao grupo geral.

As tarefas individuais e coletivas desenvolvidas encontram-se descritas a seguir.

3.8.1 A leitura visual

A tarefa de leitura visual teve por objetivo verificar a usabilidade (eficiência e eficácia), bem como, o interesse e as impressões da criança sobre o livro inclusivo (satisfação). Para

tanto, buscou-se, por meio de duas atividades distintas, verificar o processo de leitura e coletar informações referentes às impressões de cada participante.

As atividades consistiram em:

- 1) leitura individual acompanhada pelo (a) professor (a);
- 2) entrevista semiestruturada – abordagem sobre variáveis gráficas e elementos compositivos do livro – sobre a capa, sobre cada imagem, sobre dificuldades encontradas, qual a imagem favorita, qual o animal favorito etc.

3.8.2 A leitura tátil

De forma similar à leitura visual, a tarefa de leitura tátil teve por objetivo identificar a usabilidade, verificando, neste caso, a eficácia e a eficiência do livro com textos produzidos em sistema Braille, e a interação envolvida na percepção háptica das imagens táteis, por meio de leitura individual e entrevista semiestruturada.

3.8.3 Identificando os bichos de estimação

Foi permitido tatear as representações bidimensionais dos seis bichos de estimação, identificando diferenças, similaridades e aspectos relacionados às texturas empregadas nas imagens táteis.

3.8.4 Brincando com o jogo de encaixe

A tarefa consistiu no encaixe de figuras simples (formas esquemáticas) e com maior complexidade (formas sinuosas, em perspectiva ou com excesso de detalhes), sobre as bases correspondentes – cada base apresentava recorte com área vazada no mesmo formato da figura. Foi permitida a exploração livre, sem limitação de tempo para a realização da tarefa.

3.8.5 O “ditado relâmpago”

A professora leu o texto de uma das páginas do livro e coube aos estudantes identificar sobre qual animal a narrativa se referia, para, em seguida, escrever o nome do animal identificado em seus materiais escolares.

Os participantes cegos e com baixa visão em maior grau utilizaram regletes e punções para escrever sobre folhas de papel Braille presas a pranchetas; os participantes normovisuais e com níveis leve e moderado, de baixa visão, utilizaram lápis ou canetas esferográficas para escrever em seus cadernos.

3.8.6 “Pequeno e grande” - reconhecendo as dimensões

Os estudantes foram estimulados a identificar as proporções entre a reprodução das imagens em dois tamanhos diferentes e compararam com os outros materiais, como as personagens humanas.

3.8.7 Reconhecendo as personagens humanas

As professoras propuseram aos estudantes que tateassem ou observassem os bonecos das personagens humanas, no intuito de identificar e apontar suas principais características.

3.8.8 “Você tem um bicho de estimação?”

As crianças e adolescentes foram incentivados a contar se tinham bichos de estimação, quais os seus nomes, características e curiosidades sobre eles.

3.9 Análise dos dados

Embora tenha se optado pela pesquisa qualitativa, avaliou-se estatisticamente as variáveis dependentes da eficácia de reconhecimento das imagens táteis, da leitura dos textos impressos em tinta ou em sistema Braille, da percepção das imagens em tons de cinza e do uso do jogo de encaixe. Os dados quali-quantitativos coletados foram tabulados no *software Microsoft Office Excel 365* e analisados no programa *TIBCO Statistica™*.

As demais variáveis, como a análise de compreensão da tipografia utilizada em cada página, categorias de interpretação e de percepção, identificação das imagens em cores, entre outras, foram ponderadas qualitativamente, através das análises dos vídeos produzidos e dos relatos coletados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização do grupo de amostra

A presença constante do termo *crianças* em referência aos sujeitos envolvidos neste estudo, decorre da utilização recorrente deste vocábulo pelos professores da escola em que foi realizada a pesquisa de campo, no entanto, entre os estudantes envolvidos havia crianças e adolescentes com faixa etária de 6 a 16 anos. Os participantes foram divididos em dois grupos:

- **grupo focal** - formado por 30 crianças e 6 adolescentes com deficiência visual²¹, subdividido em dois subgrupos de amostra: um primeiro subgrupo formado por 17 participantes com baixa visão; e um segundo subgrupo formado por 19 participantes cegos;
- **grupo geral** - formado pelo grupo focal e mais 14 crianças videntes, que estudam na mesma escola e frequentam as mesmas salas de aula que as 36 crianças e adolescentes cegos e com baixa visão, totalizando 50 participantes.

A amostra dos 36 voluntários que constituíram o grupo focal foi definida pelos seguintes critérios de inclusão: participantes com baixa visão ou cegos, regularmente matriculados entre o 1º e 5º ano do Ensino Fundamental, cujas capacidades motoras e cognitivas permitissem desenvolver as tarefas e procedimentos da pesquisa – ler e interpretar, por meio de leitura visual ou tátil, os instrumentos de análise desenvolvidos para o estudo.

4.1.1 Caracterização do grupo focal

4.1.1.1 Crianças e adolescentes diagnosticados com baixa visão

O estudo contou com a participação de 17 participantes com baixa visão, sendo 64,7% do gênero masculino e 35,3% do gênero feminino. A média de idade foi de 9,2 anos ($DP = 2,04$), compreendendo a faixa etária de 6 a 14 anos.

²¹ Alunos que tiveram acesso tardio à educação inclusiva.

Quanto à classificação atribuída à baixa visão, 58,8% dos participantes são diagnosticados com visão subnormal leve ou moderada e 41,2% foram diagnosticados com visão subnormal profunda ou grave.

Sobre o nível de aprendizado e alfabetização no sistema Braille, 2 participantes (11,8%) com baixa visão utilizam correção óptica que lhes permite ler visualmente, não necessitando do sistema Braille. Entre os demais participantes com visão subnormal estável ou degenerativa, os alunos foram classificados como aprendizes (58,8%), situando-se entre as fases iniciais e intermediárias de alfabetização, e alfabetizados (29,4%).

Quanto às causas da visão subnormal, não se foi permitido o acesso às informações contidas nos prontuários médicos, mas mediante conversas com os próprios participantes, seus pais e professores, foram apontadas doenças como glaucoma e catarata congênitos, e distrofias retinianas.

4.1.1.2 Crianças e adolescentes diagnosticados cegos

O estudo contou com a participação de 19 participantes diagnosticados cegos. Quanto ao tipo de cegueira, 20,3% dos participantes declararam ter cegueira adquirida, fato ocorrido na faixa etária compreendida entre 0 a 4 anos de idade, e 79,7% dos participantes declararam ser cegos desde o nascimento.

Quanto ao gênero, 57,9% são do gênero masculino e 42,1% do gênero feminino. A média de idade foi de 8,8 anos ($DP = 1,83$), compreendendo a faixa etária de 7 a 16 anos.

Sobre a capacidade de distinguir resíduos visuais (sombras, vultos, direção da luz), 88,8% dos participantes informaram ser aptos a identificar estes resíduos durante o dia, sendo esta capacidade diminuída à medida em que anoitece.

Com relação ao nível de aprendizado e alfabetização no sistema Braille, 36,8% dos participantes se encontram nas fases iniciais e intermediárias de alfabetização, e 63,2% dos participantes já são alfabetizados e declararam-se leitores regulares de textos adaptados ao sistema.

Quanto às causas da cegueira, foram apontadas as seguintes enfermidades: rubéola, retinopatia da prematuridade, glaucoma e catarata congênitos. Apenas uma das crianças (5,2%) declarou ter se tornado cega em decorrência de um acidente, o fato foi confirmado por seus pais.

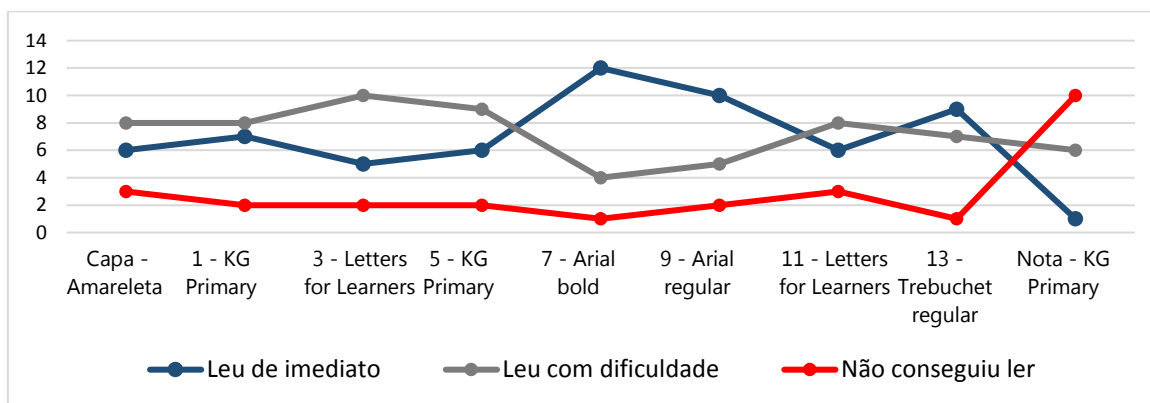
4.2 Desempenho das crianças e adolescentes com baixa visão

4.2.1 Desempenho de leitura visual das fontes tipográficas

Os dados do desempenho de leitura das fontes tipográficas foram aferidos página a página. Buscou-se verificar a eficiência do ato de leitura do ponto de vista da legibilidade (facilidade de se distinguir as letras) e leiturabilidade (facilidade de compreender a mensagem apresentada ao longo da linha).

Quanto à facilidade de leitura, foram observados os seguintes fenômenos:

Gráfico 01 - Desempenho de leitura visual das fontes tipográficas



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

A fonte tipográfica *Arial* (corpo 24pt., em negrito, com lineatura em 30pt.) alcançou o maior percentual de eficiência de leitura do texto em comparação às demais fontes utilizadas. 12 participantes (70,6%) leram o texto de imediato, 4 crianças (23,5%) leram com dificuldade e apenas 1 adolescente (5,9%) não conseguiu realizar a tarefa.

Arial e *Verdana* são consideradas fontes tipográficas que propiciam boa legibilidade, sendo recomendadas e utilizadas pelas diversas instituições que produzem materiais didático-pedagógicos para pessoas com visão subnormal. A escolha pelas demais fontes não serifadas, aplicadas no objeto de estudo (*Trebuchet* e *Microsoft New Tae Lue*), buscou

verificar outras possibilidades, no sentido de ampliar o número de alternativas de fontes tipográficas adequadas ao planejamento de produtos editoriais para este público.

Quanto à legibilidade, as fontes não serifadas apresentam resultados mais favoráveis de compreensão dos caracteres, expressos pela rapidez com que as crianças, já alfabetizadas, identificaram as palavras, associando-as às orações.

De modo contrário, observou-se que os textos elaborados com fontes caligráficas prejudicaram a leitura realizada pelos participantes, com baixa visão leve ou moderada, e mais intensamente aos participantes com níveis profundos ou graves de visão subnormal. Para este grupo, se identificou a necessidade de realização da leitura háptica do texto.

Durante a entrevista, foi perguntado ao participante qual página foi mais fácil de ler e qual delas foi mais difícil, 94,1% dos participantes com baixa visão afirmaram que a página com as descrições do gato, que apresenta o texto escrito em fonte *Arial*, na cor branca, sobre um fundo azul, foi a fonte tipográfica lida com maior facilidade.

A página considerada mais difícil foi a de notas e créditos, referida pelos entrevistados como a página que continha “*muitos textos e letras bem pequenas*”. 58,8% dos participantes não conseguiu ou desistiu de ler o texto impresso em dois tipos de fontes tipográficas: as notas em fonte caligráfica (*KG Primary Penmanship*) e os créditos em fonte não serifada (*Microsoft New Tai Lue*), disponibilizada em tamanho pequeno (11pt.), tornando-se ilegível para a grande maioria dos participantes.

4.2.2 Desempenho de leitura do texto em sistema Braille

Os resultados correspondem aos níveis de aprendizado em que os participantes se encontravam: 2 discentes (28,5%) não conseguiram ler todos os textos das demais páginas. Um aluno (14, 4%) leu todas as páginas, apresentando dificuldade em diversos momentos, e 4 discentes (57,1%) alfabetizados em Braille leram as páginas com eficiência.

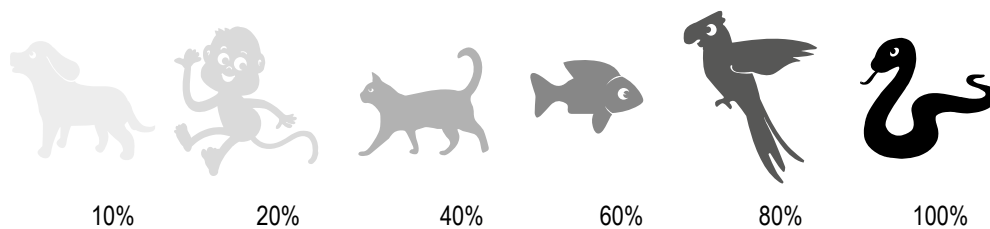
Em momento anterior, da análise dos materiais realizada por especialistas, o grupo de professores especialistas (com participantes cegos e normovisuais) afirmaram detectar um espaçamento entre as células Braille (caracteres) um pouco diferente do que estão habituados a ler. Este fato não foi observado durante a análise com os estudantes. A diferenciação do espaçamento entre os pontos da célula Braille, produzidos pelas

regletes tradicional e positiva, conforme observado pelas especialistas, era de desconhecimento do pesquisador que se comprometeu a corrigi-la em produções futuras.

4.2.3 Desempenho de percepção das imagens em escala de cinza

Buscou-se, através da análise de identificação da imagem impressa em tons de cinza, identificar quais gradações seriam visualizadas pelos participantes com baixa visão.

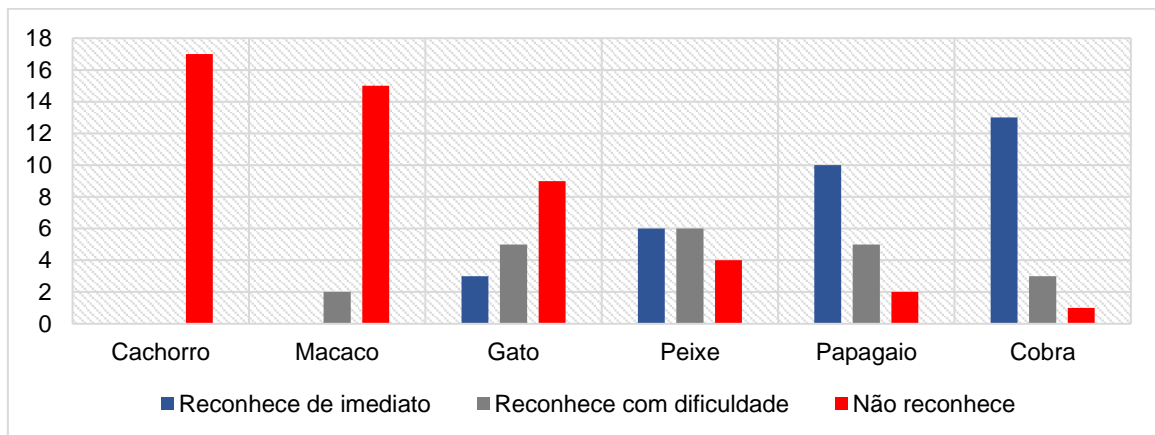
Figura 36 – Animais em escala de cinza



Fonte: produzida pelo autor, 2019.

Constatou-se que, de modo similar ao leitor vidente, quanto maior a intensidade de branco, mais difícil se torna a identificação das imagens pelo leitor com baixa visão.

Gráfico 02 - Desempenho de percepção das imagens em escala de cinza



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Um dos participantes não conseguiu reconhecer nenhum dos animais e identificou apenas borrões em duas páginas: do papagaio (impressa em 80% de preto) e da cobra (impressa em 100% de preto).

Nenhum dos estudantes conseguiu identificar todas as imagens, mesmo com uso de correção óptica e apresentando níveis leves e moderados de baixa visão. 100% dos partici-

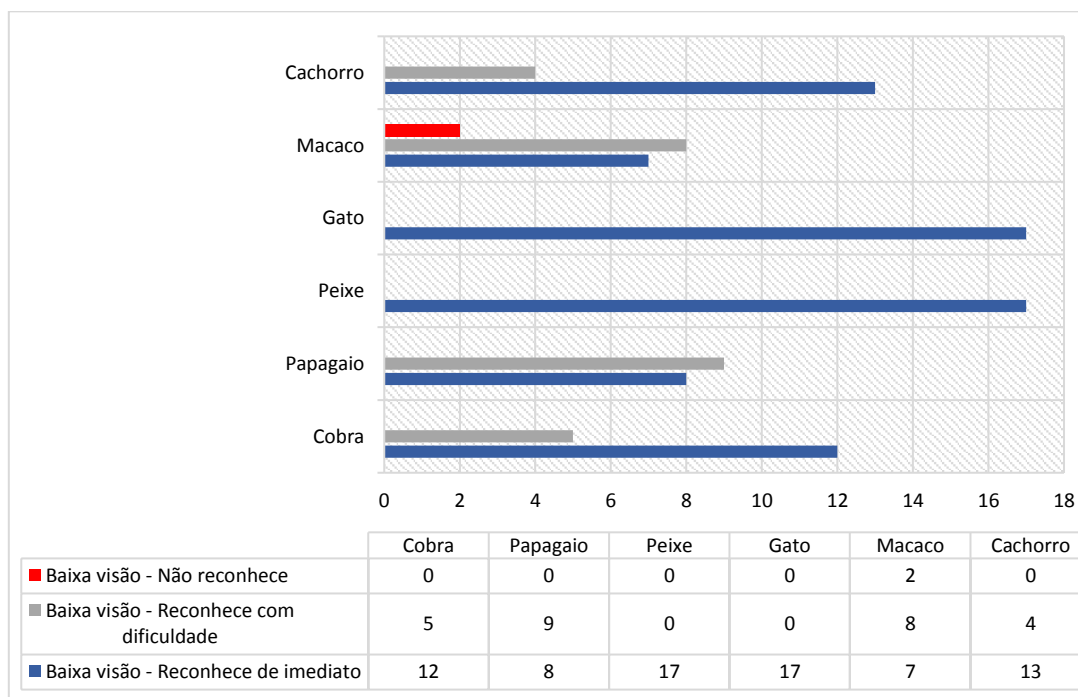
pantes declararam não ter identificado qualquer elemento na página que apresentava a figura de um cachorro (10% de preto), 88% declararam enxergar apenas um leve borrão ao examinarem a página com a figura de um macaco (20% de preto), a imagem do gato (40% de preto) foi reconhecida de modo imediato por 17,6% dos participantes, e os melhores resultados foram os das páginas com as figuras do papagaio (80% de preto), com 58, 8% de acertos imediatos; e da cobra (100% de preto), com 76,5% de acertos imediatos.

Foi observado que a possibilidade de utilização das páginas avulsas, colaborou para que estes participantes pudessem realizar esta tarefa, reposicionando o material nas direções em que possuíam maior eficiência de respostas visuais.

4.2.4 Desempenho de reconhecimento da forma global das imagens táteis

Buscou-se, através da observação e análise da ação de uso das imagens táteis, aferir seu reconhecimento, considerando a forma total, a adição das partes atuando na composição de uma imagem mental.

Gráfico 03 - Desempenho de reconhecimento da forma global das imagens táteis



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

O gráfico mostra os dados obtidos por meio da análise do reconhecimento das imagens táteis, produzidas em acrílico, com texturas lisas, próprias do material. As imagens do gato e do peixe foram reconhecidas por 100% dos participantes.

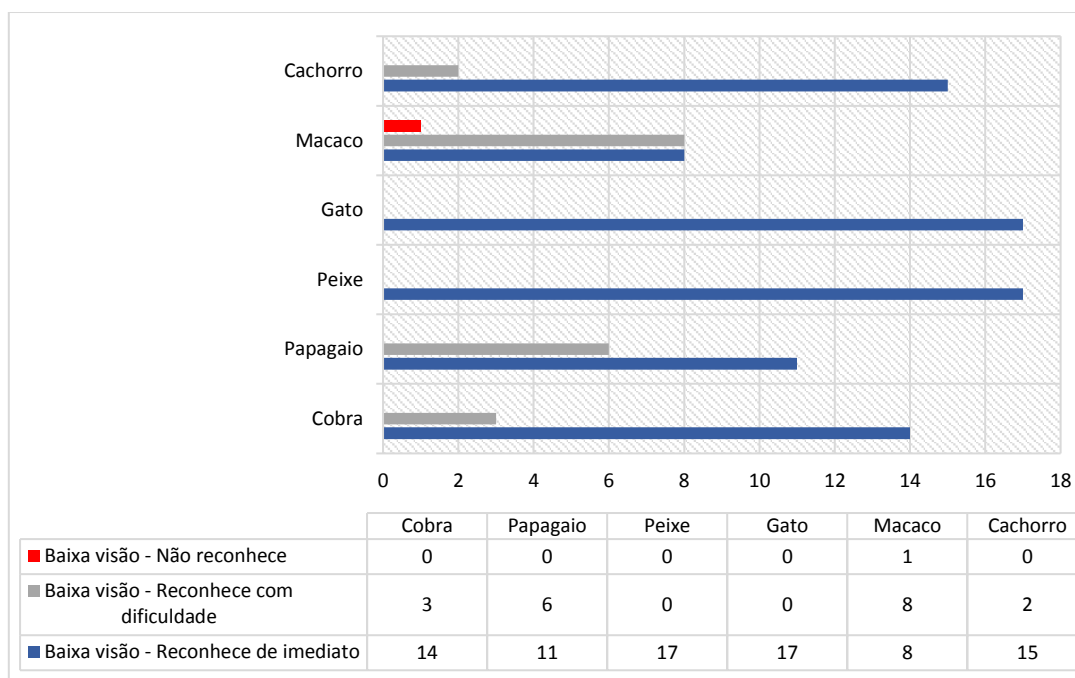
A figura do macaco destacou-se por ter sido a única imagem tátil que não foi reconhecida pela totalidade dos participantes com baixa visão, 2 participantes (11,7%) não a reconheceram e acreditaram que se tratava de um sapo ou algum tipo de réptil, 47,1% a reconheceram com dificuldade e 41,2% reconheceram de imediato.

As demais imagens obtiveram os seguintes percentuais: cachorro – 76,4% de reconhecimentos imediatos e 23,6% de reconhecimento com dificuldade; papagaio - 47% imediato e 53% com dificuldade; e cobra com 70% imediato e 30% com dificuldade.

4.2.5 Desempenho de reconhecimento das imagens táteis com aplicações de texturas em relevo

Buscou-se, aferir o reconhecimento da forma, considerando as possibilidades de associações sensoriais às texturas em relevo.

Gráfico 04 - Desempenho de reconhecimento das imagens táteis com texturas em relevo



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

A imagem do macaco manteve-se não reconhecida pela totalidade dos participantes com baixa visão, 1 participante (5,8%) não a reconheceu e os números de participantes que reconheceram de imediato ou com dificuldade se igualaram (47,1% cada).

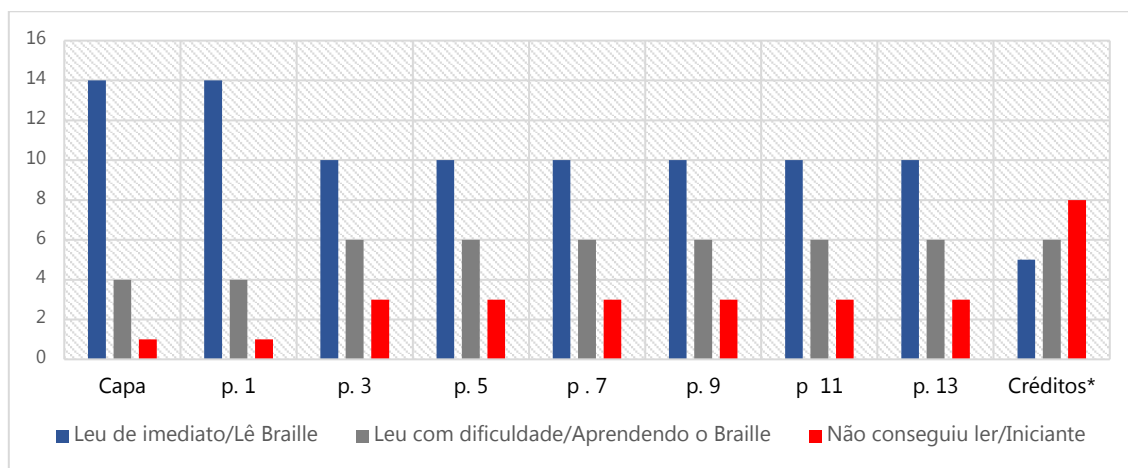
As imagens do gato e do peixe foram reconhecidas por 100% dos participantes. As demais imagens obtiveram os seguintes percentuais: cachorro – 88% de reconhecimentos imediatos e 12% de reconhecimentos com dificuldade; papagaio – 64,7% imediato e 35,3% com dificuldade; e cobra com 82,5% de reconhecimento imediato e 17,5% com dificuldade.

4.3 Desempenho das crianças e adolescentes cegos

4.3.1 Desempenho de leitura tátil do texto em sistema Braille

O gráfico, a seguir, apresenta os resultados quanto ao desempenho de leitura dos textos, adaptados ao sistema Braille, dos 19 participantes cegos.

Gráfico 05 - Desempenho de leitura do texto em Braille



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

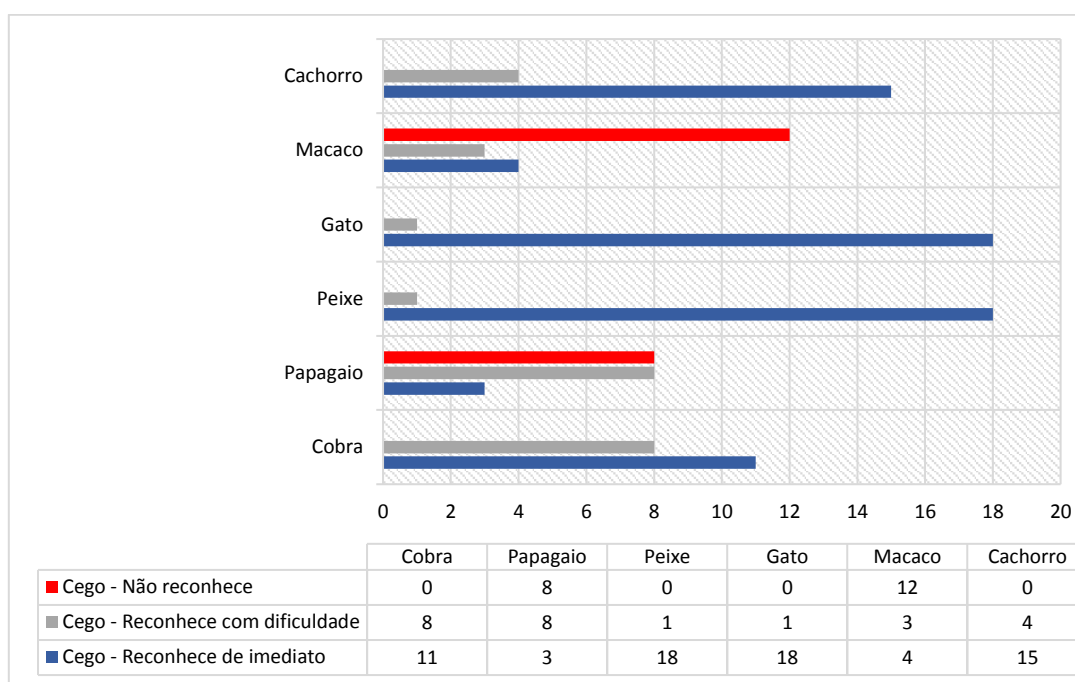
*Alguns participantes recusaram ler o texto de créditos.

As médias de eficiência da tarefa de leitura correspondem aos estágios de alfabetização em que os participantes se encontravam: alfabetizados em Braille ($M = 10,33$; $DP = 2,64$); aprendendo o Braille ($M = 5,55$; $DP = 0,88$); e iniciantes ($M = 3,11$; $DP = 2,02$).

4.3.2 Desempenho de reconhecimento da forma global das imagens táteis

Quanto à identificação das imagens táteis, a modalidade de percepção tátil/temporal executada pelos participantes, diagnosticados cegos, exigia um tempo maior de leitura, todavia, resultava em respostas mais concretas, pois as crianças e adolescentes cegos refletiam bastante antes de emitir suas opiniões, acerca das figuras, e suas repostas se referenciavam às sensações que as texturas dos materiais transmitiam.

Gráfico 06 - Desempenho de reconhecimento da forma global das imagens táteis



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

O elevado número de reconhecimentos feitos com dificuldade em relação às imagens táteis, com texturas lisas, ocorreu em razão de que estas imagens foram planejadas apenas para a identificação da forma global da figura (como uma silhueta), não oferecendo aos participantes detalhes como diferenciações de textura ou a presença de elementos em relevo.

As imagens do macaco e do papagaio não foram reconhecidas pela totalidade dos 19 participantes cegos. O macaco não foi reconhecido por 12 participantes (63,1%), reconhecido de imediato por 4 participantes (21,1%) e reconhecido com dificuldade por 3 participantes (15,8%). A imagem do papagaio não foi reconhecida por 8 participantes

(42,1%), 8 crianças cegas a reconheceram com dificuldade (42,1%) e apenas 3 participantes cegos (15,8%) reconheceram o animal de imediato.

As imagens do gato e do peixe foram reconhecidas de imediato por 94,7% dos participantes. As demais imagens obtiveram os seguintes percentuais: cachorro – 78,9% de reconhecimentos imediatos e 21,1% de reconhecimento com dificuldade; e cobra com 57,9% imediato e 42,1% com dificuldade.

O reconhecimento imediato do macaco, realizado por 4 participantes cegos, foi uma surpresa, visto que esta figura (assim como as figuras da cobra e do papagaio) foi idealizada com a finalidade de avaliar problemas detectados por estudos anteriores: o macaco está em perspectiva e o traço é estilizado e caricato, não representativo do modelo real, aspectos que dificultariam sua interpretação. Durante a entrevista as crianças revelaram que já tiveram contato com o animal e que possuíam ou tiveram bichos de pelúcia parecidos com a imagem.

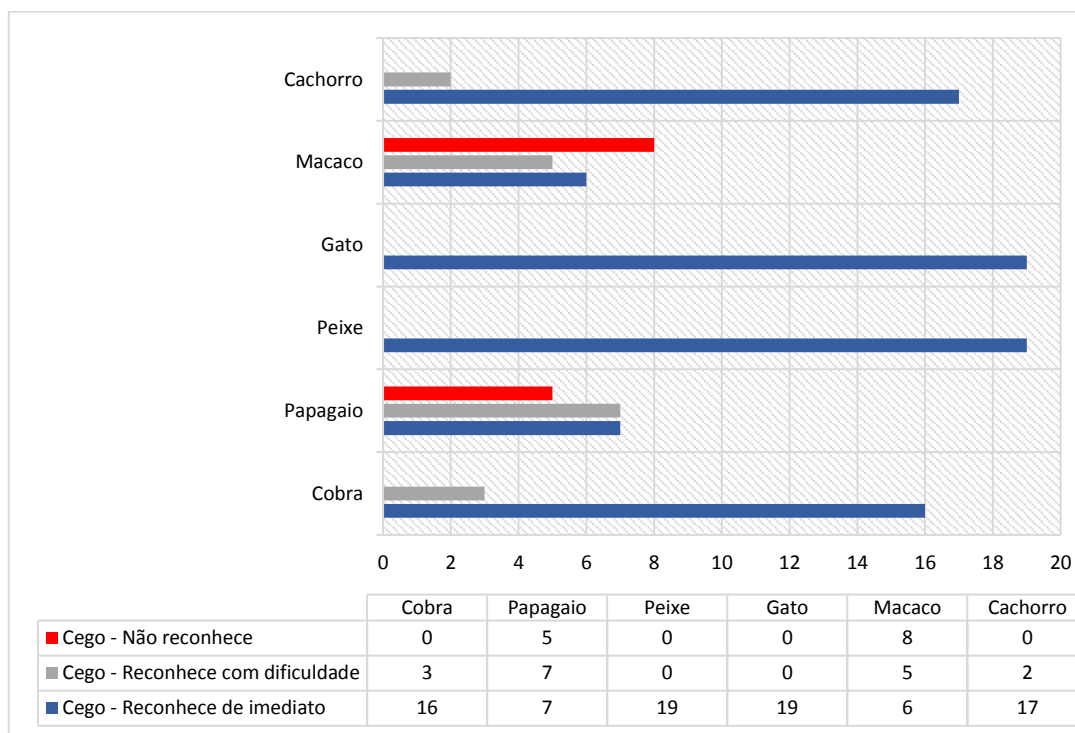
4.3.3 Desempenho de reconhecimento das imagens táteis com aplicações de texturas em relevo

As imagens táteis, com aplicações de texturas que simulam a pele dos animais, proporcionaram melhores resultados, dados confirmados pelo elevado número de reconhecimentos imediatos, tanto nas figuras esquemáticas, quanto nas figuras representadas em perspectiva.

Além das texturas, as sobreposições de camadas em alto e baixo relevos não somente intensificaram a percepção háptica, como permitiram um exercício de percepção espacial: as crianças detectaram que as patas traseiras dos animais foram recuadas, que as orelha do cachorro estava mais à frente, por exemplo.

O gráfico, a seguir, apresenta resultados quanto ao desempenho de reconhecimento das imagens apresentadas nas páginas avulsas do livro, contendo aplicações de texturas em alto-relevo:

Gráfico 07 - Desempenho de reconhecimento das imagens táteis com texturas em relevo



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

As imagens do macaco e do papagaio mantiveram-se não reconhecidas pela totalidade dos participantes. O macaco não foi reconhecido por 8 participantes (42,1%), no entanto, foi reconhecido de imediato por 6 participantes (31,5%) e reconhecido com dificuldade por 5 participantes (26,4%).

A imagem do papagaio foi reconhecida de modo imediato por 7 participantes (36,8%), também 7 participantes a reconheceram com dificuldade (36,8%). e não foi reconhecida por 5 participantes (26,4%).

As imagens do gato e do peixe foram reconhecidas de imediato por 100% dos participantes. As demais imagens obtiveram os seguintes percentuais: cachorro – 89,5% de reconhecimentos imediatos e 10,5% de reconhecimento com dificuldade; e cobra com 84,2% imediato e 15,8% com dificuldade.

4.4 Considerações sobre os processos de leitura visual e tátil

Os dados levantados mostram que não houve diferença significativa entre a compreensão do texto realizada pelos participantes do grupo focal: crianças e adolescentes, cegos e com baixa visão; em ambos os casos, as dificuldades observadas

relacionam-se, com maior intensidade, ao nível de alfabetização em que os participantes se encontravam.

As crianças mais jovens e as que tiveram acesso tardio ao ensino especializado, correspondem às médias mais baixas de desempenho de leitura. Um exemplo disso foi observado ao se correlacionar a eficiência de leitura com os conteúdos de cada página: os participantes leram com eficiência os textos curtos, apresentados na capa e página de abertura, em seguida, leram com menor eficiência as páginas com descrições dos animais, pois estas páginas exigiam a identificação de sinais diacríticos e pontuações, cujo emprego, ainda era desconhecido por alguns dos participantes.

Os resultados homogeneizados, destas páginas, referem-se aos níveis em que os participantes se encontravam no processo de aprendizado, de regras e normas dos estudos de língua portuguesa, permitindo até mesmo que fossem classificados segundo o ano de ensino em que as crianças estavam matriculadas.

4.5 Desempenhos obtidos nas dinâmicas em grupo

As dinâmicas em grupo foram idealizadas pelas professoras com o intuito de oportunizar, a todos os alunos, a experiência de utilizar os materiais desenvolvidos para a pesquisa, possibilitando ao pesquisador que pudesse observar como ocorre o convívio entre as 30 crianças e 6 adolescentes com deficiência visual e as 14 crianças videntes.

As dinâmicas foram aplicadas em atividade de lazer extraclasse, realizada em uma área de convivência da escola. A aplicação destas atividades exigiu diferentes configurações na organização do espaço; em alguns momentos formou-se um grande círculo, noutros a separação por grupos. Toda a organização das atividades foi realizada pelos participantes em geral: docentes e discentes.

A análise, de natureza qualitativa, resulta dos processos de observação e registro de relatos, expressões e ações relevantes à compreensão do fenômeno analisado: a interação dos participantes com os objetos de estudo, em atividades inclusivas. Para tanto, concomitante aos resultados apontados, serão apresentados alguns casos considerados exemplos significativos dos processos de interação.

4.5.1 Identificando os bichos de estimação

As professoras utilizaram os objetos de estudo para instigar as crianças a externar seus pensamentos, a falar sobre as características identificadas e as sensações despertadas pelos materiais.

Caso 01 – O peixe “molhado”.

O participante (menino, 9 anos, cego) tateou a imagem esquemática de um peixe com aplicação de textura em alto relevo, produzida em verniz UV. Segundo o aluno, mesmo já tendo identificado pela forma que se tratava de um peixe, a presença da “aparência molhada” reforçou sua identificação.

Figura 37 - Menino tateando a figura de um peixe



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

Descrição: a imagem, em cores, mostra a realização da tarefa de identificar o bicho de estimação e reconhecer suas características. Nela aparecem as mãos de um menino tateando a figura de um peixe pintado na cor laranja. O peixe possui uma textura que se assemelha a escamas.

4.5.2 Brincando com o jogo de encaixe

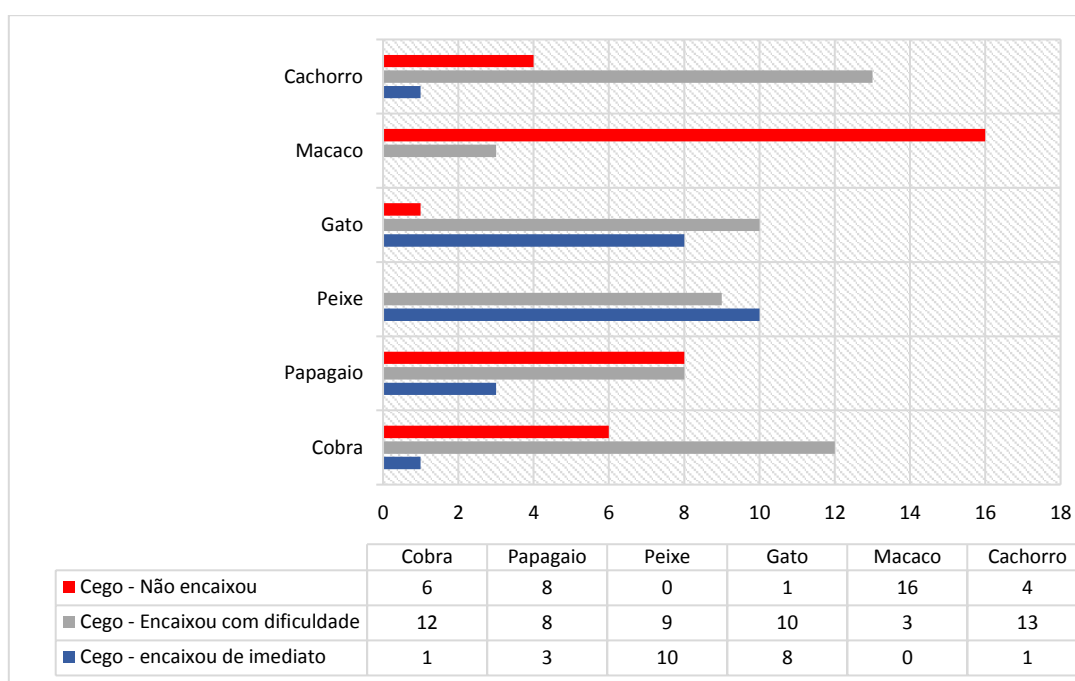
A tarefa foi realizada em etapa posterior a de identificação das figuras, permitindo verificar, de fato, a capacidade de armazenamento das imagens mentais dos objetos, formas e texturas. Não foram fornecidos novos esclarecimentos sobre a quais bichos de estimação as figuras representavam, entretanto, sempre que necessário, a professora intervia, orientando verbalmente o aluno a identificar alguns aspectos formais que lhe

permitiria posicionar a figura quanto sua orientação espacial (posição da cabeça em relação às patas, espessura do corpo, etc.).

4.5.2.1 Desempenho de uso pelos participantes cegos

Quanto ao desempenho de uso do jogo de encaixe, a modalidade de percepção tátil/temporal executada pelos participantes cegos, exigia um tempo maior de leitura, uma vez que havia a necessidade de apreender informações relacionadas ao contorno do objeto a fim de se estabelecer uma associação entre a imagem mental da figura e a imagem mental de sua respectiva base.

Gráfico 08 - Desempenho de encaixe das peças do jogo por participantes cegos



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

A análise aponta que as figuras com maior detalhamento (macaco, papagaio, cobra e cachorro) correspondem aos maiores números de encaixes realizados com dificuldade ou não realizados.

O encaixe da figura do macaco não foi realizado por 16 participantes cegos (84%), além disso, nenhum participante realizou seu encaixe de modo imediato. Esta dificuldade se repetiu de forma decrescente nos casos de realização dos encaixes das figuras do papagaio (42%), da cobra (31,5%) e do cachorro (21%).

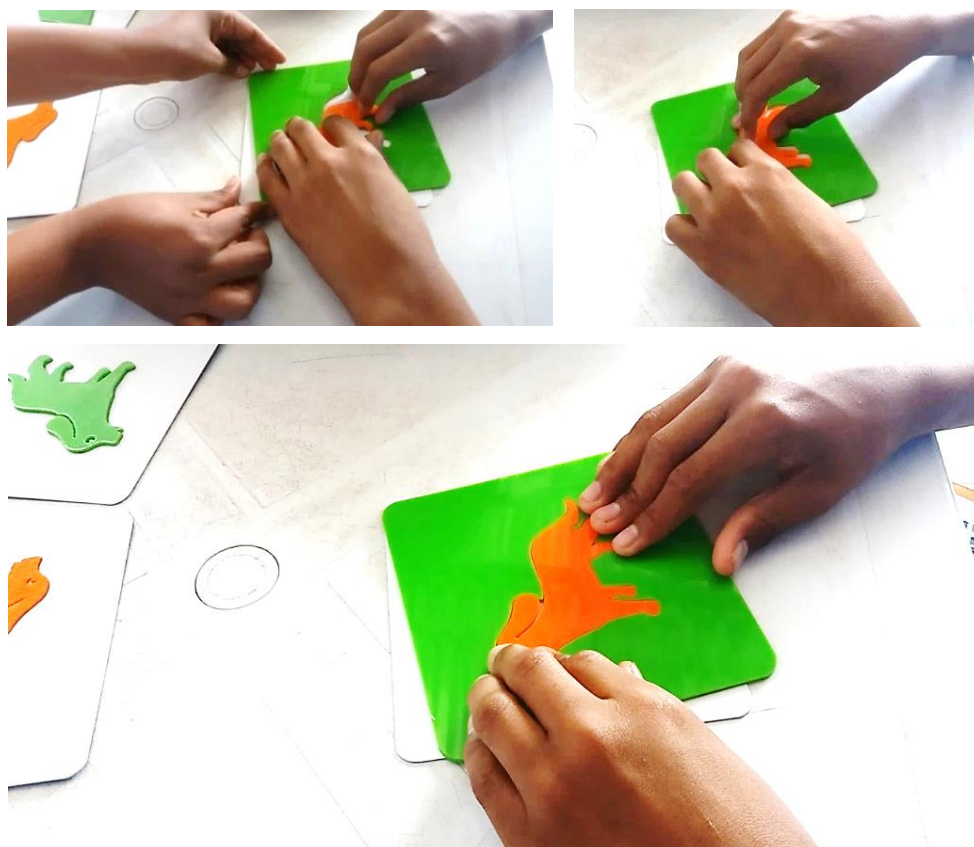
As figuras do gato e do peixe obtiveram os melhores resultados de encaixe imediato: o peixe foi encaixado de imediato por 10 participantes (52%) e nenhum participante desistiu de realizar seu encaixe. A simplicidade do desenho desta figura contribui para tais resultados.

A figura do gato também obteve bom resultado, apenas 1 participante desistiu de realizar seu encaixe. Durante a entrevista o participante relatou cansaço, pois havia dispensado muito tempo no reconhecimento das demais figuras e de suas bases.

Caso 02 – “Vou me guiar por esse exemplo aqui.”

O participante (menino, 12 anos, cego) utilizou a imagem tátil como referência para compreender a orientação da figura. Assim que identificou as posições das patas, da cabeça e do rabo do cachorro, realizou com rapidez o encaixe (35”).

Figura 38 - Menino realizando a tarefa de encaixe



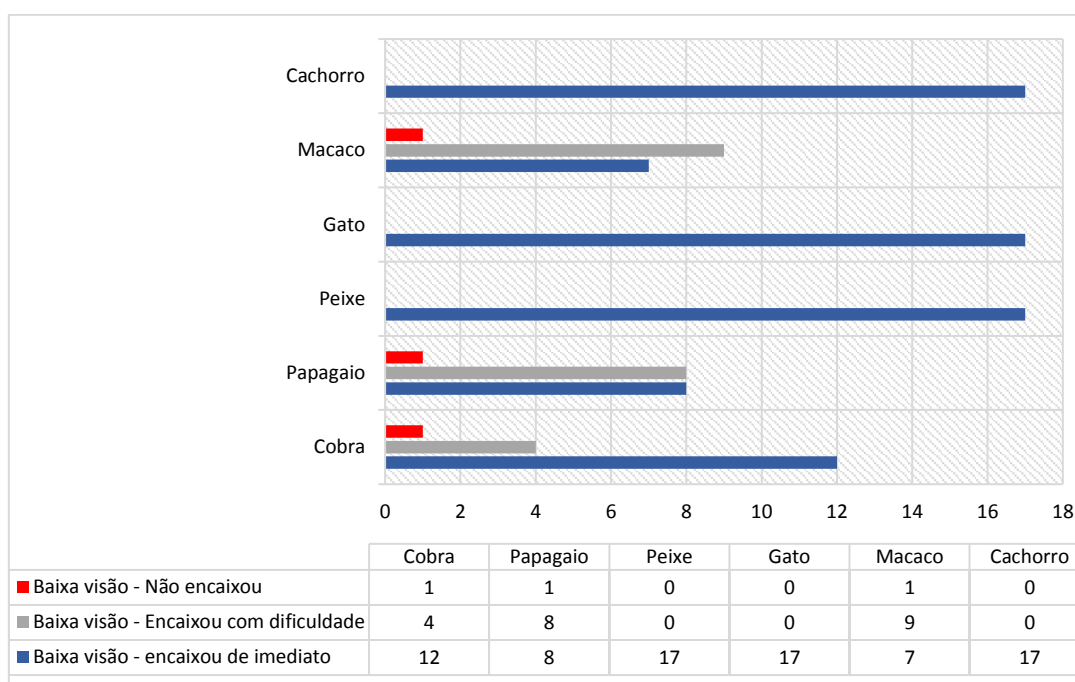
Fonte: produzidas pelo autor, 2018.

Descrição: a figura é composta por três imagens, em cores, que mostram a realização do encaixe da figura de um cachorro de cor laranja, sobre uma base verde com recorte vazado no mesmo formato do animal. Sobre a mesa estão presentes duas cartelas, uma com a figura do cachorro em relevo, outra com relevo e aplicação de textura.

4.5.2.2 Desempenho de uso pelos participantes com baixa visão

Quanto ao desempenho de uso do jogo de encaixe, a modalidade de percepção viso/tátil executada pelos participantes com baixa visão, exigia um tempo moderado de leitura, dado que, dependendo do grau de comprometimento visual, havia a necessidade de ler e apreender por percepção háptica as informações relacionadas ao contorno do tanto da figura quanto da base.

Gráfico 09 - Desempenho de encaixe das peças do jogo por participantes com baixa visão



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

As figuras esquemáticas, que apresentavam menor número de elementos, proporcionaram excelentes desempenhos na realização da tarefa. As figuras do cachorro, do gato e do peixe foram encaixadas imediatamente pelos 17 participantes (100%), independentemente das condições de suas respostas visuais.

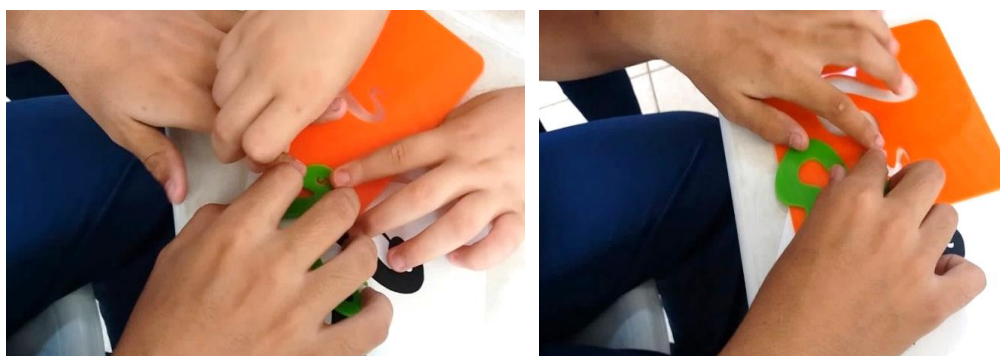
As figuras do macaco, do papagaio e da cobra não foram encaixadas por apenas um dos participantes. A figura da cobra obteve maior número de encaixes imediatos (70,5%) motivado pela percepção de diminuição da largura do corpo no sentido da cauda, aspecto expressado verbalmente pelos participantes durante a realização da tarefa.

Caso 03 – “*Eu vou conseguir!*”

O participante (menino, 14 anos, baixa visão grave) tentou utilizar como guia a página com a figura do animal impressa, em escala de cinza. Segundo o aluno, a imagem foi percebida como um borrão (a imagem da cobra foi impressa em preto 100%).

Inicialmente, o aluno foi auxiliado voluntariamente por uma colega vidente. A professora intervém e solicita que realize a tarefa sozinho. O aluno reinicia a tarefa tateando a área interna do recorte e a compara à forma da figura, reconhecendo a forma global.

Figura 39 - Recebendo auxílio e tentando reconhecer a forma global



Fonte: produzidas pelo autor, 2018.

A professora recomenda maior atenção aos detalhes significativos da figura (“*Onde está a cabeça? E a cauda?*”), e solicita ao aluno que tente comparar quais espaços permitem o encaixe destes detalhes.

Após uma série de tentativas, o participante demonstra ansiedade e diz que não sabe a forma de uma cobra. A professora o auxilia descrevendo o animal:

- “*A cobra tem uma língua comprida, e logo após a sua cabeça tem um corpo longo, esguio, que termina em uma fina cauda*” – a descrição foi feita com base no desenho da imagem.

O menino ouve atentamente a descrição da imagem e tenta detectar as características na figura, e no recorte da base, realizando movimentos exploratórios com as duas mãos: uma sobre a base e a outra sobre a figura.

Figura 40 - Comparando a forma com o elemento vazado



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

A professora intervém novamente e diz: - “A cabeça está à esquerda”. – “Onde fica sua mão esquerda?” - O aluno sinaliza batendo a mão esquerda sobre a base de encaixe.

Figura 41 - Indicando o lado esquerdo



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

Após a instrução, o aluno verifica novamente a base, pega a figura e realiza o encaixe a partir da cabeça do animal.

O estudante demonstra grande satisfação por ter cumprido a tarefa (expressa por um sorriso), e passa a movimentar sua mão direita sobre a peça, conferindo se o encaixe foi realizado com precisão.

Figura 42 - Realizando o encaixe e conferindo o resultado



Fonte: produzidas pelo autor, 2018.

Descrição: a sequência de seis imagens, em cores, mostra a realização do encaixe da figura de uma cobra na cor verde, sobre uma base laranja com recorte vazado, no mesmo formato da cobra. Estão presentes, inicialmente, duas crianças e, posteriormente, apenas o menino que realizou a atividade.

O procedimento foi realizado com uso alternado de movimentos manuais exploratórios horizontais (utilizando ambas as mãos) e verticais (com apenas uma das mãos). A tarefa foi realizada em 3'15".

As imagens da cobra, papagaio, e macaco demandaram as maiores médias de tempo gasto na realização do encaixe (1'35"). As imagens do cachorro e do gato foram encaixadas em menor tempo (45"), mesmo apresentando um baixo número de acertos imediatos. A imagem do peixe obteve o maior número de acertos imediatos (56%) e menor média de tempo gasto (12"). Verificou-se que a configuração e as cores adotadas na base, foram responsáveis pelas dificuldades encontradas pelo participante.

4.5.3 O "ditado relâmpago"

Esta dinâmica também foi considerada um jogo: os participantes disputavam entre si sobre quais deles detectariam e escreveriam, mais rapidamente, os nomes dos bichos de estimação.

Caso 04 - "É com 'ch' sim! Com 'ch' e dois 'erres'."

Dois meninos (um cego, 9 anos, e um com baixa visão moderada, 8 anos) escrevem os nomes dos animais. O menino cego utiliza reglete e punção tradicionais, nela se escreve inversamente a palavra, pois a pressão exercida pelo punção, resulta na produção do ponto Braille em baixo relevo.

Figura 43 - Escrevendo com reglete e com lápis



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

Descrição: a imagem, em cores, mostra dois meninos escrevendo. Um deles é cego utiliza reglete, punção e escreve sobre o papel preso a uma prancheta; o outro tem baixa visão moderada e utiliza um lápis para escrever sobre um caderno.

4.5.4 “Pequeno e grande” – reconhecendo dimensões

As figuras dos animais foram apresentadas em duas dimensões. 100% dos participantes identificaram de imediato e correlacionaram as imagens, formando pares. Um menino cego (12 anos) questionou a intenção da figura em menor tamanho:

- *“é um filhote ou é ele bem longe?”*

O pesquisador lhe instigou a expor seu raciocínio, perguntando o que ele quis dizer. Ele respondeu:

- *“Meu pai me disse que quando as coisas estão longe, parecem pequenas.”*, e continuou: - *“É verdade que de um avião uma cidade pode caber numa mão?”*

Caso 05 - “Oi, mamãe!”

Dois meninos com baixa visão (11 e 12 anos) e uma menina cega (12 anos) identificam as diferentes dimensões das figuras táteis, comparando os detalhes de cada figura e, em seguida, põem-se a brincar com as figuras. A menina iniciou um diálogo entre duas figuras, estimulando os meninos a participarem da brincadeira.

Figura 44 - Comparando as dimensões das figuras táteis



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

Descrição: a imagem, em cores, mostra três crianças, dois meninos com baixa visão e uma menina cega brincando com as figuras táteis. As figuras são de uma menina, um papagaio, um peixe e dois gatos. Os gatos têm duas dimensões - grande e pequeno.

4.5.5 Reconhecendo as personagens humanas

As professoras incentivaram as crianças a identificar, pelo tato ou visão, as representações tridimensionais das personagens, com o propósito de reconhecer suas principais características, diferenciar uma das outras e imaginar cenários de vida.

- *“Quais são as suas características? Como elas estão vestidas? Elas se parecem? De onde será que vieram?”.*

As crianças foram divididas em seis grupos (por idade e/ou série) e elegeram um líder para falar sobre a personagem que receberam. Em dois grupos, as crianças escolhidas tinham baixa visão e em um deles se escolheu uma criança cega. A dinâmica propiciou verificar aspectos relacionados ao entendimento de mundo que as crianças possuíam.

Caso 06 - *“Ela é cega!”*

O participante (menino, 8 anos, com baixa visão) descreve a personagem segundo as informações elaboradas por seu grupo, que, por unanimidade, considerou a menina cega, pois *“ela usa óculos escuros o tempo todo”*.

Figura 45 - Descrevendo características de uma personagem



Fonte: produzida pelo autor, 2018.

Descrição: a imagem, em cores, foi retirada de um vídeo e mostra um menino com baixa visão segurando uma boneca em suas mãos. Ele descreve que a personagem utiliza óculos escuros.

4.5.6 “Você tem um bicho de estimação?”

As crianças foram incentivadas a falar sobre os bichos de estimação que possuíam ou sobre bichos que conheciam. A atividade promoveu integração, diversão e foi realizada por todas as crianças, mesmo as mais tímidas, surpreendendo as professoras.

Este procedimento permitiu ao pesquisador observar como as crianças videntes e com deficiência visual articulam as linguagens verbal e não verbal. Os participantes normovisuais e com baixa visão expuseram uma rica linguagem verbal e não verbal, envolvendo movimentos dos braços e das mãos e diversificadas expressões faciais, associadas ao discurso.

Diferenciando-se destes casos, os participantes cegos mantiveram uma postura mais contida, mantendo seus braços relaxados, próximos ao corpo ou sobre as mesas; suas expressões faciais eram serenas, contudo, identificou-se um acentuado uso de modulação na entonação da voz, utilizada como recurso para criar o clima desejado ao discurso, como o de suspense, observado no caso do menino cego, cuja família criava uma jiboia.

4.6 A experiência de uso dos materiais didáticos

O interesse e participação das crianças envolvidas na análise, a dedicação das professoras e o apoio da instituição foram fundamentais para os resultados ora

apresentados, todavia o êxito da análise deve-se, em parte, ao material desenvolvido e pelas decisões tomadas em sua composição.

A leitura do livro ocorreu muitas vezes de forma imediata ou com pouca dificuldade pelas crianças já alfabetizadas em sistema Braille, os textos curtos relacionados às descrições dos bichos de estimação foram facilmente reconhecidos. A dificuldade apresentada por parte dos participantes, correspondeu ao desconhecimento de algumas palavras ou pela leitura exigir a compreensão de conteúdos ainda não abordados em sala de aula. Ouviu-se constantemente o grupo de professoras relatar que os materiais desenvolvidos auxiliariam em sala de aula.

A opção por apresentar no texto apenas características dos bichos foi considerada acertada e estimuladora, adequada aos métodos de ensino adotados pela Escola que busca estimular a criança (com e sem deficiência) a desenvolver o pensamento crítico. Como muito dos participantes identificavam os animais à medida em que liam os textos, a etapa de apresentação das figuras táteis para o reconhecimento dos animais seguiu ordem aleatória (todas as figuras estavam sobre a mesa), cabendo à criança manusear as figuras e reconhecê-las, para depois identificar a qual imagem cada texto se referia.

A aplicação do sistema Braille em folhas de polipropileno foi bem aceita pela maioria dos participantes, no entanto, uma minoria (3 estudantes) a considerou insatisfatória, alegando que a textura do material dificulta o reconhecimento do ponto (textura lisa).

Para as docentes, o material escolhido atende as necessidades de ensino, pois permite a leitura do Braille sobreposto ao texto impresso em tinta, como também permite que se omita o texto impresso em tinta, possibilitando a leitura tátil isolada do texto em sistema Braille (as professoras utilizaram uma folha de papel acartonado entre a folha de polipropileno e a página impressa). Esta atividade é essencial para o processo de alfabetização da pessoa com baixa visão em estágio degenerativo.

As representações tridimensionais das personagens ampliaram as possibilidades de associação à realidade. As crianças identificaram aspectos subjetivos de cada personagem por meio de suas características físicas, roupas e acessórios.

A compreensão das imagens dos animais impressas no livro e das figuras táteis auxiliares foi incentivada pela leitura do texto e amplamente influenciada pelas experiências de vida de cada participante. Observou-se que somente depois da interpretação subjetiva, se confirmava a identificação por associação às características descritas no texto.

Quando os participantes dependeram da forma para identificar o animal, as configurações mais simples (como as figuras em silhueta, com traços próximos ao objeto real, mas sem detalhes em excesso) obtiveram maior êxito de leitura.

Ao estruturar de forma clara e concisa os resultados de pesquisas e instruções técnicas que precedem este estudo, pôde-se identificar pontos concordantes, discordantes ou mesmo conflitantes nas diversas recomendações direcionadas à produção da imagem tátil.

Desenvolver um sistema de materiais didáticos que permitisse aferir estas recomendações, foi a alternativa escolhida para investigar a efetividade das orientações apontadas por distintos pesquisadores, e compreender como ocorre a leitura e a interpretação háptica, no intuito de gerar diretrizes à produção de materiais didáticos inclusivos.

5 DIRETRIZES AO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS DIDÁTICOS INCLUSIVOS

As diretrizes que serão apresentadas a seguir, surgem dos encadeamentos advindos do processo de desenvolvimento dos materiais didáticos inclusivos desenvolvidos para a pesquisa e da análise das tarefas de pesquisa (individuais e coletivas), e apresentam, assim, um agrupamento de recomendações testadas e validadas pela expressiva colaboração dos participantes (crianças, adolescentes e docentes), aos quais se atribui o papel de coparticipes na elaboração destes resultados²².

Com base no estudo concebido, pondera-se que no desenvolvimento de materiais didáticos inclusivos deve-se considerar a importância de aspectos relacionados ao papel dos recursos táteis, sua configuração, sobre a relação espacial, quanto às texturas, sobre a configuração do texto, a relação texto-imagem, quanto ao uso de cor, entre outras possibilidades a serem aprofundadas.

5.1 O papel dos recursos táteis

- A imagem tátil é uma representação da imagem impressa e não uma reprodução exata com adição de texturas. A definição de sua configuração deve ser acompanhada pelos usuários finais, são eles que formalizam as diretrizes e requisitos que devem ser aplicados no desenvolvimento da imagem, do livro;
- A imagem deve permitir o reconhecimento autônomo²³, realizado pela identificação da forma, da textura e de comparações (entre semelhanças e diferenças) com outras imagens, com o modelo real ou com o repertório simbólico interno;
- O uso do modelo real é sempre preferível à representação bidimensional; neste caso, a oferta de objetos de uso cotidiano fixados por amarrações ou fixações, que permitam que sejam retirados e repostos, aprimora a aprendizagem.

²² Amparando-me em recurso de exposição de argumentos, utilizado por Adriana Friedmann (2018), tecerei ao longo deste texto observações e comentários advindos do caderno de campo, além de referências paralelas com o propósito de auxiliar ou complementar as proposições apresentadas (o pesquisador).

²³ A necessidade de auxílio provoca frustração e descontentamento aos usuários (Observações anotadas em caderno de campo).

- A leitura tátil exige tempo maior para a apreensão. Deve-se limitar o número de imagens táteis dispostas em uma página, priorizando os elementos essenciais à compreensão da narrativa;
- O reconhecimento de representações esquemáticas, formadas por linhas ou pontos em relevo, exige treino, e, estas imagens são mais efetivas, quando utilizadas no ensino de desenho à pessoa com deficiência visual. Quando de sua utilização em livros ou em sala de aula, sugere-se que sua inserção seja feita na seguinte sequência: apresentação do modelo real; apresentação da imagem bidimensional da forma, de preferência com aplicação de textura; e apresentação da imagem esquemática formada por linhas ou pontos;
- Polissemia é uma qualidade inerente da imagem, portanto, a imagem tátil poderá ser interpretada de diferentes formas, os conceitos advindos de sua interpretação devem ser utilizados pelo (a) educador (a) como recurso ao desenvolvimento cognitivo da criança;
- Se a figura for utilizada no sentido de representar um conceito ou uma ideia, deve ser reapresentada sempre que este conceito ou ideia for trabalhado em sala de aula, a fim de que a criança internalize a representação signíca²⁴.

5.2 A configuração

- As imagens podem ser apresentadas em diferentes dimensões, contanto que se mantenha a constância da forma e do número de elementos que as constituem, permitindo que possam ser lembradas em um próximo contato;
- Pode-se realizar pequenas alterações, como o movimento de braços e pernas, desde que as imagens conservem dimensões, texturas e aspectos apresentados anteriormente;

²⁴ “A consistência promove a aprendizagem” (DARRAS & VALENTE, 2010), após uma segunda e terceira avaliação, torna-se mais rápida, e muitas vezes imediata, a identificação da imagem. Pela consistência e repetição a criança produz uma “memória tátil” (PIEKAS, 2011; DARRAS & VALENTE, 2010; CARDEAL, 2009; DUARTE, 2008).

- A inserção de novos elementos, como um chapéu, por exemplo, deve ser gradativa e acompanhar a narrativa, devendo o objeto ser apresentado isoladamente antes e depois de ser apresentado na personagem;
- Deve-se evitar a desordem, os elementos compositivos da narrativa tátil devem proporcionar uma interpretação sequencial e a identificação da imagem em sua totalidade²⁵;
- A dimensão ideal é aquela que permita com que a imagem se adeque ao público-alvo, à leitura manual, permitindo sua identificação por movimentos exploratórios bimanuais ou com apenas uma das mãos²⁶;
- Deve-se utilizar o ser humano como referência de escala dos demais objetos, deste modo, quando o objeto for relativamente grande, poderá ser apresentado em tamanho menor, desde que seja ofertada a reprodução da figura humana em escala proporcional à aplicada no objeto;
- Os objetos devem ser apresentados sequencialmente e sempre alinhados, quando possível, sobre uma linha base imaginária ou exposta de fato (pela adição de uma linha tátil com altura mínima de 1mm ou sobre uma área texturizada simulando um piso, por exemplo); A sequência de apresentação pode ser definida segundo as categorias/finalidades de uso: objetos da fazenda, objetos para levar à praia, por exemplo;
- Quando apresentados em sequência, deve-se deixar um espaço mínimo de 3mm a 5mm entre os objetos²⁷.

²⁵ O leitor cego não compreende uma imagem que utiliza o recurso de sangria, este tipo de imagem dispensa adaptação tátil, devendo ser substituída por uma descrição.

²⁶ A definição da dimensão é assunto que necessita de aprofundamento e demanda estudos antropométricos, muitas vezes escassos ou desatualizados mediante as alterações antropométricas identificadas no mundo contemporâneo. Loch (2008) e Hatwell *et. al.* (2003) recomendam que a representação tátil não deva ser menor que ½ polegada, nem tão grande a ponto de exigir uma interpretação demorada, gerando exaustão.

²⁷ Segundo Ruth Loch (2008), pesquisadora que investiga a produção de mapas táteis, o número de atributos abordados em cada mapa não deve ser superior a dois, além disso, as texturas devem ser substituídas por representações em ponto Braille, com variações entre 2mm e 12mm.

5.3 Relações espaciais

- Quanto à orientação, a imagem representada em vista lateral²⁸ pode variar entre esquerda/direita ou direita/esquerda e a criança precisa ter liberdade para iniciar a leitura tátil do modo que lhe aprouver;
- As imagens táteis não podem ser apresentadas sobrepostas a outras imagens táteis; a percepção espacial neste sentido é nula;
- Representações em perspectiva devem ser evitadas;
- O uso de camadas sobrepostas pode ser utilizado, no sentido de representar posições como à frente e atrás – conceitos trabalhados na disciplina de geometria/matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental;
- Relações espaciais de proximidade e distância exigem maiores investigações, contudo, durante o estudo, uma criança questionou se a representação em escala reduzida foi criada com a finalidade de representar distância (ver item 4.5.4 “Pequeno e grande” – reconhecendo dimensões);
- Sempre que possível, as páginas, pôsteres, cartas ou lâminas devem permitir ao leitor cego a identificação quanto à orientação de leitura, através de marcações ou chanfros na extremidade superior ou inferior à direita²⁹.

5.4 Texturas

- A seleção de texturas deve privilegiar os aspectos simbólicos mais importantes para a compreensão da narrativa;

²⁸ Animais e meios de transporte devem ser representados em vista lateral, a figura humana e objetos de uso pessoal em vista frontal. A figura humana pode ser representada em vista lateral, desde que apresente ambos os membros superiores e inferiores em movimento. (NOVO, 2014; PONCER, 2012; SILVA; 2008; TYPHLO & TACTUS, 2008).

Na atividade do jogo de encaixe, o posicionamento da imagem com sinuosidade (cobra) exigiu maior atenção e tempo de análise da forma vazada (aplicada à base do jogo) e da forma bidimensional, da figura tátil.

²⁹ No desenvolvimento do livro, optei por não exibir marcações quanto à orientação de leitura, pois gostaria de verificar como as crianças resolveriam esta questão. Para minha surpresa, elas demonstraram agilidade e não manifestaram qualquer tipo de insatisfação, apenas pegaram o livro em suas mãos, deixando a encadernação à esquerda, e iniciaram a leitura do texto em Braille, se o texto não permitisse compreensão de leitura, viravam o livro e o liam.

- A seleção de materiais cujas texturas estejam associadas aos modelos reais promove uma melhor interpretação;
- Deve-se utilizar um número reduzido de texturas na imagem impressa. Um acúmulo de texturas em uma mesma imagem, torna sua interpretação demorada, podendo gerar dispersões;
- A textura deve propiciar o cruzamento, associações e combinações de sensações, ou seja, promover relações sinestésicas, resgatando as memórias do leitor; a seleção de texturas e de materiais deve ser feita com a colaboração dos usuários com deficiência visual.

5.5 O texto

- Recomenda-se a preparação dos textos em blocos curtos (cerca de 32 a 45 caracteres) que permitam a transcrição sobreposta de seus conteúdos em sistema Braille, possibilitando que os textos impressos, em tinta e em Braille, estejam na mesma página;
- Deve-se evitar que a página contenha texto e imagens, especialmente se as imagens apresentarem pontos em sua composição;
- Recomenda-se que o texto impresso seja diagramado com fonte ampliada (24pt ou mais). Fontes como Arial e Verdana propiciam melhor legibilidade a leitores com baixa visão, no entanto, outras fontes podem ser utilizadas, desde que sejam testadas e validadas pelos usuários;
- Deve-se privilegiar o uso de fontes tipográficas sem serifa ou com serifa, aplicadas somente à base das hastes, com ênfase vertical, ascendentes e descendentes alongados, e com traços uniformes. Estas precauções são recomendadas a crianças em fase de alfabetização, em geral;
- O entrelinhamento deve ser maior que o usual (14 a 16 pontos). Um espaço maior entre as linhas melhora a leitura;
- O uso de fontes cursivas e fantasia deve ser empregado somente após a validação dos usuários.

5.5.1 A relação entre texto e imagem

- O texto descritivo se sobrepõe à necessidade da imagem tátil. Deste modo, se a história ou enunciado (no caso do livro didático) apresenta detalhes sobre a configuração e aspectos simbólicos dos objetos e/ou personagens, não haverá necessidade de produção da imagem tátil;
- Em continuidade à proposição anterior, uma vez realizada a adaptação da imagem tátil de uma personagem, pode-se utilizar esta mesma imagem para dar continuidade à narrativa, possibilitando reduzir custos e ampliar a utilização deste recurso;
- Recomenda-se a produção das imagens táteis em páginas avulsas, produzidas em material mais resistente e que permitam ser tateadas à medida em que o enredo é desenvolvido na contação de histórias, atividade recorrente na educação infantil;
- A adaptação livre e total das imagens de um livro impresso incorre no erro da reprodução, resultando na produção de imagens incompreensíveis ao leitor com deficiência visual.

5.6 Cores

- Recomenda-se utilizar cores que atendam às necessidades de um amplo público-alvo, tornando os materiais coloridos, lúdicos e atrativos, com matizes que estejam associadas às cores dos objetos reais;
- Deve-se explorar o uso de cores contrastantes e sólidas, evitando o uso de gradientes, pois estes podem dificultar a percepção da criança com baixa visão;
- Tons de cinza devem ser evitados, porém, quando necessários, deve-se utilizar gradações acima de 40% de preto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A troca de experiências ocorridas no desenvolvimento desta pesquisa, permitiu descobrir lacunas existentes entre as linguagens verbal e pictórica/visual nos materiais planejados para os processos de ensino e de aprendizagem. Prevalece na oferta de produtos editoriais e de materiais didáticos inclusivos, o predomínio de objetos (livros, jogos, entre outros materiais) projetados para um leitor padrão: vidente, com campo visual e acuidade em excelentes condições, que não carece de muitas informações adicionais sobre aquilo que foi exposto de forma não verbal.

Este estudo não buscou ofertar uma solução final a este problema, dado que seriam necessárias muitas investigações, além do desenvolvimento de políticas públicas para tal feito. Porém, adentrou nas possibilidades da pesquisa e do desenvolvimento projetual e questionou: de que forma o design pode contribuir para a melhoria das habilidades de visualidade e interpretação da imagem tátil em materiais didáticos inclusivos?

Esta questão conduziu esta pesquisa e os resultados obtidos certamente promoverão outros passos a serem desenvolvidos posteriormente, pois o objeto trabalhado exige complementação e sua associação a investigações desenvolvidas por outras áreas de pesquisa, pois envolve um problema complexo e gera possibilidades de investigação interdisciplinar e, também, transdisciplinar.

O arcabouço de pesquisas e experimentos acadêmicos, associado às recomendações disponibilizadas por instituições que tratam do desenvolvimento de materiais didático-pedagógicos para a pessoa com deficiência visual, revelou um número considerável de considerações e recomendações direcionadas à produção da imagem e do livro táteis. A partir desta análise, realizou-se uma análise de convergências e contradições entre as diversas proposições e detectou-se que, embora advindas de pesquisas e/ou de técnicas já aplicadas, pouco se verificou a eficácia destas referências.

Desse modo, optou-se pelo desenvolvimento de um conjunto de objetos bidimensionais e tridimensionais, planejado e produzido para averiguar a eficiência e a eficácia das recomendações técnicas, permitindo, a partir de testes e observações, gerar um grupamento de diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis à criança

com deficiência visual. Estes materiais caracterizam-se como objetos que ampliam as possibilidades de compreensão e aprofundam o envolvimento da criança com a narrativa verbo-visual, por meio da percepção háptica.

Deste modo, a pesquisa de campo constituiu-se a principal etapa deste trabalho. As crianças, adolescentes e professores participantes doaram seu tempo e contribuíram de modo significativo, apontando acertos e erros, reconfigurando os objetos utilizados e ampliando suas possibilidades de uso. Nesta etapa, pôde-se compreender as necessidades reais da pessoa com deficiência visual e identificar novas perspectivas de contribuição do design, assim como, verificar as possibilidades de validação dos pressupostos admitidos (aos quais atribuiu-se o papel de proposições de pesquisa).

O grande número de investigações apresentadas pela revisão bibliográfica sistemática e suas respectivas contribuições, corroboram que “o design, na contemporaneidade, tem contribuído de forma efetiva na promoção da inclusão e interação da pessoa com deficiência visual” em ambientes de educação inclusiva.

Verificou-se, por meio de pesquisa teórica e empírica, que “os materiais e técnicas de produção gráfica proporcionam a interpretação da imagem tátil”, desde que, este processo seja sempre validado por usuários com deficiência visual. O planejamento de materiais didáticos inclusivos deve sempre contar com a participação de pessoas cegas e com baixa visão.

Confirmou-se que “as disposições dos elementos morfológicos definem a ordem da visualidade tátil”. Cabe ao designer planejar materiais didáticos que possam ser utilizados de diversos modos, permitindo ao professor ampliar as possibilidades de abordagem, associando os materiais aos temas que serão ministrados em sala de aula.

Comprovou-se, ainda, que os “efeitos cinestésicos auxiliam no processo de identificação e interpretação da imagem tátil”, possibilitando *affordances*, resgatando memórias e experiências que auxiliaram os participantes na tomada de decisões.

A possibilidade de reconhecimento por meio da associação a texturas, entre outros aspectos tangíveis e intangíveis, proporcionados pela interpretação tátil, foi a razão pela

qual se refutou a última hipótese levantada: de que “a qualidade da leitura háptica prescinde do número de elementos táteis”.

O uso e a diversificação de texturas são essenciais à percepção háptica realizada por pessoas com deficiência visual. A simples reprodução de formas em relevo, como a produção de imagens reproduzidas por pontos em relevo, por exemplo, não promove inclusão, pois atende somente às necessidades dos videntes.

Diante destas análises, pondera-se que as soluções técnicas de produção gráfica existentes no mercado editorial contemporâneo podem ser usadas na produção de excelentes materiais de ensino, no entanto, o elevado custo de produção e, conseqüentemente, do produto final, inviabiliza o consumo destes materiais por grande parte do público.

O estudo de soluções alternativas, assim como, a apresentação da importância destes recursos para agentes de formação de políticas públicas direcionadas à educação da pessoa com deficiência visual, de modo que o Estado subsidie sua produção (como ocorre no continente europeu), são processos que merecem atenção e somam-se às prospecções de ações futuras.

Outra possibilidade de acesso destes resultados ao seu público final é a disseminação destas diretrizes, dos modelos e esquemas produzidos em sistemas abertos (*open source*), direcionando-se ao terceiro setor, para que atinjam um maior número de pessoas e contribuam para que sejam viabilizadas outras produções destinadas à educação de crianças, jovens e adultos com deficiência visual.

O resultado deste trabalho configura-se, portanto, como um passo complementar ao processo de investigação do Design Inclusivo orientado à pessoa com deficiência visual e soma-se a outros esforços de pesquisa, necessitando ser expandido, pois embora a amostra desta pesquisa seja significativa, a experiência relatada apresenta um recorte diante do grande número e variedade de casos existentes, não permitindo, portanto, conclusões definitivas.

Neste sentido, espera-se que em sua futura ampliação ou através de estudos realizados por outros pesquisadores, sejam aprofundadas outras questões que enriquecerão o

processo de desenvolvimento de materiais didáticos inclusivos orientados à pessoa com deficiência visual, tais como:

- pesquisa acerca do contraste de cores e suas implicações sobre a legibilidade desempenhada pelo leitor com baixa visão;
- pesquisa de tipografias alternativas à produção de livros analógicos e digitais que proporcionem letras ampliadas acessíveis ao leitor com baixa visão;
- estudo dos efeitos cinestésicos associados a diferentes texturas;
- estudo aprofundado de materiais e técnicas de produção gráfica aplicáveis ao desenvolvimento de materiais didáticos mais apropriados à percepção háptica;
- investigação sobre o uso e o ciclo de vida dos materiais – considerando, além da usabilidade, a vida útil dos materiais empregados na produção de materiais didáticos hápticos, processos de descarte e processos de reciclagem.

Acredita-se que os materiais didáticos produzidos nesta pesquisa, se configuram em um sistema que envolve a complexidade do processo de ensino-aprendizagem, possibilitando a criação de novas atividades contextualizadas na realidade cultural e regional, no universo dos sujeitos envolvidos, e proporcionam ao professor, meios de ampliação do seu papel de agente e colaborador nos processos de educação inclusiva.

Assim, deseja-se que os resultados deste trabalho estimulem a comunidade (gestores, professores, pais e responsáveis, além dos produtores de conteúdo: autores, editores, artistas visuais, designers, ilustradores, inventores, etc.) a compreender a importância de se produzir materiais didáticos que promovam autonomia às pessoas cegas e com baixa visão, lhes auxiliando em seus processos de identificação e interpretação dos conceitos expressos pelas mensagens verbais e não verbais.

Por fim, isento-me das regras que regem a necessidade do tom impessoal ao texto científico, para expressar, em poucas palavras, esta experiência de investigação: não foi fácil! O estudo de uma realidade tão distinta, a necessidade do aprendizado de uso de sistemas e recursos apropriados à educação da pessoa com deficiência visual, o grande número de variáveis... No entanto, todo este esforço foi compensado pelo prazer que senti ao observar esta pesquisa sendo experienciada: as crianças lendo, brincando, reconhecendo, interpretando e reinterpretando os materiais didáticos. Interagindo umas

com as outras sem manifestar preocupações a respeito de suas limitações, ultrapassando barreiras. O que antes eu considerava como possibilidade de pesquisa, tornou-se minha missão.

REFERÊNCIAS

- ADAM, Dominique.; CALOMENO, Carolina. Metodologia para adaptação de conteúdo editorial imagético para deficientes visuais. **Infodesign – Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, V. 9, N. 3. 2012. Disponível em: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/142>. Acesso em 14 de dez. de 2015.
- AMIRALIAN, Maria Lúcia T. A deficiência redescoberta: a orientação de pais de crianças com deficiência visual. **Revista Psicopedagogia**, V. 20, nº 62, p. 107 – 115, 2003.
- _____. Sou cego ou enxergo? As questões da baixa visão. **Revista Educar**. Curitiba, nº 23, p. 15 – 20, 2004.
- _____. (org.) **Deficiência Visual: perspectivas na contemporaneidade**. São Paulo: Vetor, 2009.
- _____. **Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.
- AMORIN, Célia M. A.; ALVES, Maria Glicélia. **A criança cega vai à escola: preparando para a alfabetização**. São Paulo: Fundação Dorina Nowill para cegos, 2008.
- ANDERSON, Graham. **Fairyle in the ancient world**. Londres: Routledge, 2002.
- ANTHONY, T. L.; BLEIER, H.; FAZZI, D. L.; KISH, D.; POGRUND, R. L. . *Mobility focus: Developing early skills for orientation and mobility*. In: POGRUND, R. L.; FAZZI, D. L. (orgs.), **Early focus** (2nd ed., pp. 326–404). New York: American Foundation for the Blind, 2002.
- ANTUNHA, Elsa L.; SAMPAIO, Paulo. Propriocepção: um conceito de vanguarda na área diagnóstica e terapêutica. **Boletim Academia Paulista de Psicologia**, São Paulo, V. XXVIII, N. 2. 2008. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/bapp/v28n2/v28n2a15.pdf>. Acesso em 27 de março de 2019.
- ARAÚJO, Sheila. Avaliação das funções simbólicas na educação infantil. In: AMIRALIAN, M. L. T. (Org.) **Deficiência Visual: perspectivas na contemporaneidade**. São Paulo: Vetor, p. 147 – 165, 2009.
- ARNHEIM, Rudolf. **Arte e Percepção Visual: uma psicologia da visão criadora**. 8º ed.. São Paulo: Pioneira, 1994.
- ARIZPE, Evelyn; STYLES, Morag. **Lectura de Imágenes: los niños interpretan textos visuales**. México: FCE, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 9050**: Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificação, espaço mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BARREIROS, João; NETO, Carlos. **O desenvolvimento motor e o gênero**. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2005.

BENJAMIN, Walter. **Reflexões sobre a criança, o brinquedo e a educação**. Tradução de Marcus Vinícius Mazzari. São Paulo: Duas Cidades Editora, 2009.

BISPO, Renato; SIMÕES, J. F. **Design inclusivo, Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes**. Lisboa: Centro Português de Design, 2006.

Disponível em: <https://www.docsity.com/pt/desig-inclusivo-vol1/4808864/>. Acesso em: 05 dez. 2017.

BOMFIM, Gustavo Amarante. As possibilidades do design: entre utopias e realidades. **Anais do Simpósio do Laboratório de Representação Sensível (LaRS)**. Rio de Janeiro, PUC Rio, 2003.

BONSIEPE, Gui. **Design, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado**: Deficiência Visual. 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf. Acesso em 03/04/2016.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de educação especial. **Política nacional de educação especial**. Brasília: MEC/SEESP, 1994.

_____. **Lei nº 9.394/1996**, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 05 de maio de 2017.

_____. Ministério da Justiça. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE). **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre necessidades educativas especiais**. 2. ed. Brasília: CORDE, 1997.

_____. **Lei de acessibilidade**. Lei Nº 10.098 de 10 de dezembro de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm. Acesso em 10 de março de 2015.

_____. 2001a. **Decreto nº 3.956/2001**, de 08 de outubro de 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm. Acesso em: 05 de maio de 2017.

_____. 2001b. **Resolução nº 2/2001**, de 11 de setembro de 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2017.

_____. 2001c. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2017.

_____. **Normas técnicas para a produção de textos em Braille**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2002.

_____. **Decreto Federal 5.296** de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em 25 de abril de 2016.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Direito à educação: subsídios para a gestão dos sistemas educacionais**: orientações gerais e marcos legais. Brasília: MEC/SEESP, 2006.

_____. Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação. **Revista Retratos da Escola**. Brasília, DF: CNTE, 2007.

_____. 2008a. **Decreto Legislativo nº 186**, 24 de dezembro de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, 2008.

_____. 2008b. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Disponível em: http://peei.mec.gov.br/arquivos/politica_nacional_educacao_especial.pdf. Acesso em: 05 de maio de 2017.

_____. 2008c. **Decreto nº 6.571/2008**, de 17 de setembro de 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm. Acesso em: 23 maio de 2015.

_____. 2008d. **CONEB 2008**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/conferencia/documentos/doc_final.pdf. Acesso em: 05 maio de 2017.

_____. 2009a. **Decreto nº 6.949/2009**, de 25 de agosto de 2009: promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência - ONU. Diário Oficial da União, Brasília, 2009.

_____. 2009b. **Resolução nº 4/2009**, de 02 de outubro de 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf. 05 de maio de 2017.

_____. 2011a. Ministério da Educação. **Decreto nº 7.611/2011**, de 17 de novembro de 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm. Acesso em: 05 de maio de 2017.

_____. 2011b. **Decreto nº 7.612/2011**, de 17 de novembro de 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2011/Decreto/D7612.htm. Acesso em: 05 de maio de 2017.

_____. **Lei nº 12.764/2012**, de 27 de dezembro de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm. Acesso em: 05 de maio de 2017.

_____. 2014a. **Decreto nº 8.368/2014**, de 02 de dezembro de 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/Decreto/D8368.htm. Acesso em: 05 de maio de 2017.

_____. 2014b. **Lei 13.005/2014**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Brasília, 2014.

_____. **Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Editora do Senado, 2015.

BRITO, Patrícia; VEITZMAN, Silvia. Causas de cegueira e baixa visão em crianças. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**. V. 63, nº 1, p. 49 – 54, 2000.

BRAZ, Matheus P.; HENRIQUES, Fernanda; DOMICIANO, Cassia L. Carrara. Design Sem Barreiras: discussão-ação em Design Gráfico Inclusivo. In: ANDRADE. Ana Beatriz *et al* (orgs.) **Ensaio em Design: saberes e processos**. Bauru-SP: Canal 6 Editora, p. 160 – 199, 2017.

BRUNO, Marilda M. G. **Educação infantil, saberes e práticas da inclusão**: dificuldades de comunicação sinalização: deficiência visual. [4. ed.] Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

_____. Compreendendo a baixa visão. **Programa de capacitação de recursos humanos do ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEESP, 2001. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/def_visual_1.pdf. Acesso em: mar 2013.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo Escolar 2018**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <http://inep.gov.br/resultados-e-resumos>. Acesso em 14 de julho de 2019.

CARDEAL, Márcia. Imagem e invisibilidade: a leitura tátil de ilustrações em relevo. **Anais do 18º Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas**: transversalidades nas Artes Visuais. Salvador, 2008.

_____. **Ver com as mãos:** a ilustração tátil em livros para crianças cegas. 2009. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) – Centro de Artes, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://tede.udesc.br/handle/tede/834>. Acesso em 8 de abril de 2015.

_____. Metáforas Visuais: redundâncias táteis. In: DUARTE, M. L. B.; PIEKAS, M. I. **Desenho infantil em pesquisa:** imagens visuais e táteis. Curitiba: Insight, p. 143 – 168, 2011.

CARDOSO, Rafael. **Uma Introdução à História do Design.** São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

_____. **Design para um mundo complexo.** São Paulo: Ubu Editora, 2016.

CARLETTO, Ana Cláudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal:** um conceito para todos. São Paulo, 2008.

CAVICCHIA, Durlei de C. O desenvolvimento da criança nos primeiros anos de vida. In: **Acervo Digital da UNESP.** 2010. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/224?mode=full>. Acesso em 22 de março de 2019.

CLARKSON, P. John; COLEMAN, Roger. *History of Inclusive Design in the UK.* In: **Applied Ergonomics**, V. 46, abril, p. 235 – 247, 2015.

COHEN, Helen. **Neurociência para fisioterapeutas.** São Paulo: Editora Manole, 2001.

CONDE, Antônio João M. Definição de cegueira e baixa visão. In: **Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro: IBC, 2017. Disponível em: <http://www.abc.gov.br/figue-por-dentro/cegueira-e-baixa-visao>. Acesso em: 02 de abril de 2018.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA. **As condições de saúde ocular no Brasil.** São Paulo: CBO, 2012.

_____. **As condições de saúde ocular no Brasil.** São Paulo: CBO, 2015.

_____. **As condições de saúde ocular no Brasil.** São Paulo: CBO, 2016.

COSTA, Ana Francisca A. **O desenvolvimento da motricidade fina:** estudo de intervenção com crianças em idade pré-escolar. *Dissertação (Mestrado).* Viana do Castelo, Portugal: Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2013. Disponível em: http://repositorio.ipv.pt/bitstream/20.500.11960/1392/1/Ana_Costa.pdf. Acesso em 18 de fev. de 2018.

CUD – THE CENTER OF UNIVERSAL DESIGN. **Universal Design principles**. [2007]. Disponível em: https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciples.htm. Acesso em: 08 de abril de 2018

DARRAS, B.; VALENTE, D. *Tactile Images: Semiotic reflections on tactile images for the blind*. **Revista Terra Háptica**, Paris, V. 11, set., 2010.

DIAS, N. M. **A precisão e a direcionalidade de uma linha reta**. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2011.

DUARTE, Maria Lúcia Batezat. A imitação sensório-motora como uma possibilidade de aprendizagem do desenho por crianças cegas. **Ciências e Cognição**, Rio de Janeiro, V. 13, N. 2, 2008.

_____. O desenho como elemento de comunicação e cognição: ensinando crianças cegas. **Anais da 27ª Reunião da ANPED**, 2004, Caxambu, MG. Sociedade, democracia e educação: qual universidade? - 27ª Reunião da ANPED. Petrópolis - RJ: Editora Vozes, 2004.

_____. **Desenho infantil e seu ensino a crianças cegas**: razões e métodos. Curitiba: Editora Insight, 2011.

DUARTE, M. L. B.; PIEKAS, M. I. **Desenho infantil em pesquisa**: imagens visuais e táteis. Curitiba: Insight, 2011

EIDD. **Declaração de Estocolmo**. Assembleia Geral Ordinária do Instituto Europeu para o Design Inclusivo. Assinada em 9 de maio de 2004. Disponível em: http://dfaeurope.eu/wp-content/uploads/2014/05/Stockholm-Declaration_portuguese.pdf. Acesso em 15 de junho de 2016

FERRONI, Marília C. C.; GASPARETTO, Maria Elisabete R. F. Escolares com baixa visão: percepção sobre as dificuldades visuais, opinião sobre as relações com a comunidade escolar e o uso de recursos de tecnologia assistiva em atividades cotidianas. **Revista Brasileira de Educação Especial**. Marília, V. 18, nº 2, abr. – jun., p. 301 – 318, 2012.

FILLMANN, Maria Carolina Frohlich; CATTANI, Airton. Recursos para o design gráfico orientado para o tato. In: VAN DER LINDEN, J.; BRUSCATO, U.; BERNARDES, M. (Orgs.). **Design em Pesquisa**, Vol. II. Porto Alegre: Marcavisual, p 412-435, 2018.

FRASCARA, Jorge. **Diseño Gráfico para la gente**. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1989.

FRIEDMANN, Adriana. (Org.) **Escuta e observação de crianças**: processos inspiradores para educadores, São Paulo: SESC, 2018.

GALEANO, Eduardo. **O livro dos abraços**. Porto Alegre: L&PM, 2002.

GALLAHUE, D. L. Desenvolvimento motor e aquisição da competência motora na educação de infância. In: SPODEK, B. **Manual de Investigação em Educação de Infância**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

GIBSON, Eleanor; SPELKE, Elizabeth. *The development of perception*. **Handbook of Child Psychology**. Vol. 3, New York: John Wiley and Sons, 1983.

GIBSON, James. *Observations on active touch*. **Psychological Review**, 69(6), p. 477-491, 1962.

_____. **The senses considered as perceptual systems**. Boston: Houghton Mifflin, 1966.

_____. **The ecological approach to visual perception**. Hillsdale: NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1979.

GOMES, Danila; QUARESMA, Manuela. **Introdução ao Design Inclusivo**. Curitiba: Appris, 2018.

GRIFFIN, Harold; GERBER, Paul. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. **Revista do Instituto Benjamin Constant**, Ed. 05. Rio de Janeiro: IBC, 1996.

GRUNWALD, Martin. **Human haptic perception: principles and applications**. Suíça: Leipzig-Birkhauser, 2008.

GUIMARÃES, Luciano. **A cor como informação: a construção biofísica, linguística e cultural da simbologia das cores**. São Paulo: Annablume, 2000.

GUIMARÃES, Márcio; MOURA; Mônica; DOMICIANO, Cassia. Diretrizes ao desenvolvimento de produtos pedagógicos orientados a crianças com deficiência visual. In: PASCHOARELLI, L.; MENEZES, M. S. (Orgs.). **Design: cenário diverso de pesquisas**. Bauru: Canal 6 Editora, 2019.

GUIMARÃES, Márcio; NAKATA, Milton; MOURA, Mônica. Ilustrações hápticas: imagens para a inclusão. **Revista Educação Gráfica**, v. 21, 3 ed., 2017.

GUIMARÃES, Márcio; MEDOLA, Fausto; MOURA, Mônica; DOMICIANO, Cássia; FARIAS, Bruno. Projetando o livro ilustrado adaptado a crianças com deficiência visual. In: PASCHOARELLI, L.; MEDOLA, F. **Tecnologia Assistiva: desenvolvimento e aplicação**. Bauru: Canal 6 Editora, 2018.

HAMEL, Christian. *Retinitis Pigmentosa*. **Orphanet Journal of Rare Diseases**, V. 1, nº 40, p. 1 – 12, 2006.

HATWELL, Yvette; STRERI, Arlette; GENTAZ, Édouard. (orgs.) ***Touching for Knowing***. Philadelphia: John Benjamins, 2003.

HATWELL, Yvette. ***Psychologie cognitive de la cécité précoce***. Paris: Dunod, 2003.

HAYWOOD, Kathleen. M.; GETCHELL, Nancy. Desenvolvimento de habilidades manipulativas. In: HAYWOOD, K. M.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. Porto Alegre: Artmed Editora, p. 166 – 171, 2004.

_____. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

HELLER, Steven; VIENNE, Veronique. ***Citizen Designer: perspectives on design responsibility***. New York: Allworth Press, 2003.

HIRN, H. ***Pre-maps: na Educational Programme for Reading Tactile Maps***. *Dissertação (Mestrado)*. Faculty of Behavioural Sciencial at the University of Helsinki. Helsinki, 2009. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/6595/4a07f934c301e8f5e9e8af1081803d17bd0e.pdf>. Acesso em 6 de março de 2016.

IDRC – INCLUSIVE DESIGN RESEARCH CENTRE. **What is inclusive design?** [2015]. Disponível em: <https://idrc.ocadu.ca/about-the-idrc>. Acesso em 22 de nov. de 2017.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT – IBC. O processo de adaptação de livros didáticos e paradidáticos na inclusão de alunos cegos em escolas especiais e inclusivas. **Revista do Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro: IBC, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2010) **Dados censitários** – MA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ma&tema=censodemog2010>. Acesso em 18 de nov. de 2015.

INTERNATIONAL COUNCIL OF SOCIETIES OF INDUSTRIAL DESIGN, **Definition of Industrial Design**. [2015] Disponível em: <https://wdo.org/about/definition/>. Acesso em: 11 de maio de 2018.

KASTRUP, V. A invenção na ponta dos dedos: a reversão da atenção em pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Revista**. v. 13, n. 1, 2007.

KRIPPENDORFF, Klaus. Design centrado no ser humano: uma necessidade cultural. Rio de Janeiro: **Estudos em Design**, v. 8, n. 3, p. 87-97, 2000.

LAHTINEN, Rita. ***Development of the holistic social-haptic confirmation system***. *Tese (Doutorado)*. Helsinki University, Helsinki, Finlândia, 2003.

LEDERMAN, S. J.; KLATZKY, R. L. *Identifying objects by touch: na expert system*. **Perception & Psychophysics**. Nº 37, p. 299 – 302, 1985.

LIMA, Edna Cunha; MARTINS, Bianca. Design Social, o herói de mil faces como condição para atuação contemporânea. In: : BRAGA, Marcos. **O Papel Social do Design Gráfico**. Rio de Janeiro: SENAC, p. 115 – 136, 2011.

LIPTON, R. **The Practical Guide to Information Design**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2007.

LOCH, R. Ilustrações hápticas: imagens para a inclusão. **Portal da Cartografia**, v. 1, n. 1, Londrina, p.35-58, 2008.

MACE, Ronald. **Universal Design history**. [1997]. Disponível em: https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udhistory.htm . Acesso em: 08 de abril de 2018.

MACHADO, Ângelo. **Neuroanatomia funcional**. São Paulo: Atheneu, 1993.

MAESTRINI, Heloísa; FERNANDES, Luciene; OLIVEIRA, Ana Cláudia. Distrofias retinianas da infância.: análise retrospectiva. In: **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**. V. 67, nº 6, p. 867 – 876, 2004.

MALDONADO, Tomás. Design Education. In: **Education of Vision**. Nova Iorque, 1955. In: MALDONADO. T. **Design Industrial**. São Paulo: Edições 70, 1991.

_____. **Design Industrial**. São Paulo: Edições 70, 1991.

MANTOAN, Maria Teresa E. Uma escola para todos: o mote da inclusão. In: STOBAUS, C.; MOSQUERA, J. (org.). **Educação especial: em direção à educação inclusiva**. Porto Alegre: PUCRS, p. 27 – 40, 2003.

MANZINI, Ezio. **Design When Everybody Designs: an introduction to Design for Social Innovation**. London: MIT Press, 2015.

MARGOLIN, Victor. O Designer Cidadão. **Revista Design em Foco**, Salvador: EDUNEB, v. III, n.2, jul./dez., p. 154-150, 2006.

MARGOLIN, Victor; MARGOLIN, Sylvia. Um Modelo Social de Design: questões de prática e pesquisa. **Revista Design em Foco**, Salvador: EDUNEB, vol.1, n. 01, jul./dez., p. 43-48, 2004.

MÉRULA, Rafael V.; FERNANDES, Luciene. Catarata infantil: importância do diagnóstico e tratamento precoces. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**. V. 68, nº 3, p. 299 – 305, 2005.

MONTILHA, Rita; TEMPORINI, E.; NOBRE, M.; GASPARETTO, M.; KARA-JOSÉ, N. Utilização de recursos ópticos e equipamentos por escolares com deficiência visual. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**. V. 69, nº 2, p. 207 – 211, 2006.

MOURA, Mônica. **Design Brasileiro Contemporâneo: reflexões**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2014.

_____. Singularidade e diversidade no design contemporâneo brasileiro. In: **Anais da EAD Conference**, Paris, 2015.

_____. Design para o sensível: contemporaneidade, diversidade e ampliação da realidade. In: ANDRADE, A. *et al.* **Ensaio em Design: saberes e processos**. Bauru: Canal 6 Editora, p. 202 – 219, 2017.

_____. Interdisciplinaridades no Design Contemporâneo. In: MENEZES, M.; PASCHOARELLI, L. **Metodologias em Design: inter-relações**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, p. 274 – 290, 2011.

NASCIMENTO, Leonardo P. **Desenvolvimento do teste de sensibilidade da mão**. *Dissertação (Mestrado)*. São Paulo, Brasil: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5170/tde-29102014-144147/pt-br.php>. Acesso em 21 de agosto de 2017.

NASH, Benjamin; WRIGHT, Dale; GRIGG, John; BENNETTS, Bruce; JAMIESON, Robyn. *Retinal dystrophies, genomic applications in diagnosis and prospects for therapy*. **Translational Pediatrics**. V. 4 nº 2, p. 139 – 163, 2015.

NENTWICH, Martin.; RUDOLPH, Guenther. *Hereditary retinal eye diseases in childhood and youth affecting the central retina*. **Journal of Ophthalmology**, v. 6, nº 3, p. 18 – 25, 2013.

NIELSEN, L. *How the approach of guiding the hands of the visually impaired child can disturb his opportunity to build up strategies for tactile orientation*. **The British Journal of Visual Impairment**, 14(1), p. 29–31, 1993.

NIEMEYER, Lucy. Design Contemporâneo no Brasil. In: MOURA, Mônica. **Design Brasileiro Contemporâneo: reflexões**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, p. 35 – 46, 2014.

NIKOLAJEVA, Maria; SCOTT, Carole. **Livro ilustrado: palavras e imagens**. São Paulo: CosacNaify, 2011.

NIELSEN, Lilli. *How the approach of guiding the hands of the visually impairment child can disturb his opportunity to build up strategies for tactile orientation*. **The British Journal of Visual Impairment**, V. 21, p. 111 – 114, 1996. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/026461969601400106>, acesso em 15 de out. de 2018.

NOVO, A. C. **Contos ilustrados para crianças normovisuais, cegas e com baixa visão, baseados na obra de Sophia de Mello Brayner**. *Dissertação (Mestrado)*. Lisboa, Portugal: Instituto de Arte, Design e Empresa – IADE-U, 2014. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/6968>. Acesso em 13 de maio de 2017.

NUERNBERG, Adriano. Ilustrações táteis bidimensionais em livros infantis: considerações acerca de sua construção no contexto da educação de crianças com deficiência visual. **Revista Educação Especial**, v. 23, n. 36, 2010.

OCHAITA, E.; HUERTAS, J. A. *The externalization of spatial representations by blind persons*. **Journal of Visual Impairment & Blindness**, 86(9), p. 398–402, 1992.

_____. *Spatial representation by persons who are blind: A study of the effects of learning and development*. **Journal of Visual Impairment & Blindness**, 87, 1993, p. 37–41.

OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. In: Coll, C., Palácio, J. & Marchesi, A. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre : Artes Médicas,. v.3, cap.12, p.183-197, 1985.

OCHAÍTA, E.; ESPINOSA, M. Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais. In: COLL, A. M.; PALACIOS, J. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. 2 ed. Vol. 2. Porto Alegre. p. 151-170, 2004.

OLIVEIRA, Márcia; GIOVANNI, Maria Elizabeth; NETO JÚNIOR, Francisco Porfirio; TARTARELLA, Márcia B. Catarata congênita.: aspectos diagnósticos, clínicos e cirúrgicos em pacientes submetidos a lensectomia. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**. V. 67, nº 6, p. 921 – 926, 2004.

OLIVEIRA, Ustane. **Representação gráfica para a pessoa com deficiência visual: limites e possibilidades de aprendizagem por meio do desenho**. *Dissertação (Mestrado)*. Feira de Santana, Brasil: Universidade Estadual de Feira de Santana, Mestrado em Desenho, Cultura e Interatividade, 2014. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/73>. Acesso em 18 de março de 2017.

ORGANIZACIÓN NACIONAL DEL CIEGOS – ONCE. **Catálogo Tiflotécnico**, Espanha, 2017.

PAPANEK, Victor. **Design for the Real World**. Londres: Thames & Hudson, 1972.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo, sonho, imagem e representação. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

PIEK, J.; HANDS, B.; LICARI, M. *Assessment of motor functioning in the preschool period*. **Neuropsychology Review**, N°22, p. 402 – 423, 2012.

PIEKAS, Mari. O desenho infantil na elaboração de pictogramas para educação inclusiva. In: **VI Anais do Congresso Brasileiro de Educação Especial**. São Carlos, 2014.

_____. A desconstrução do esquema gráfico aplicado ao ensino de desenho para crianças cegas. In: DUARTE, M. L. B.; PIEKAS, M. I. **Desenho infantil em pesquisa: imagens visuais e táteis**. Curitiba: Insight, p. 113 – 142, 2011.

POLATO, Enrica. **La lettura di un TIB (Tactile Illustrated Book) come contesto per l'espressione di domande da parte dei bambini con deficit visivo: una ricerca esplorativa**. Tese (Doutorado). Padova, Itália: Università degli Studi di Padova, 2013..

PONCER, O. *Imagem Tactile: de la figuration pour les aveugles*. **Handicap & Communication**, MEI N. 36, Genève, Paris, 2012.

PORTUGAL, Cristina; COUTO, Rita. Design em situações de Ensino-Aprendizagem. In: **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, V. 18, N. 1, 2010.

PRADO, Rodrigo B.; SILVA, Virgílio; SCHELLINI, Silvana; RODRIGUES, Antonio Carlos L. *Congenital and developmental cataract: axial length and keratometry study in brazilian children*. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**. V. 79, nº 1, p. 19 – 23, 2016.

QUIXABA, Maria Nilza O. **A inclusão na Educação: humanizar para educar melhor**. São Paulo: Paulinas, 2015.

RAMOS, A.; FARIA, P.; FARIA, A. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 14, n. 41, 2014.

RANCIÈRE, Jacques. **A Partilha do Sensível: estética e política**. São Paulo: EXO experimental org. Editora 34, 2009.

RODRIGUES, S. T. “O movimento dos olhos e a relação percepção-ação”. In: TEIXEIRA, L. A. **Avanços em Comportamento Motor**. Rio Claro, SP: Movimento, p. 122-146, 2001.

ROMANI, Elizabeth. **Design do livro tátil ilustrado: processo de criação centrada no leitor com deficiência visual e nas técnicas de produção gráfica da imagem e do texto**. Tese (Doutorado). São Paulo, Brasil: Universidade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP, 2016.

SÁ, Elizabeth; SILVA, Myriam; SIMÃO, Valdirene. **Recursos e Estratégias para o Ensino de Pessoas com Cegueira e Baixa Visão**. São Paulo: MEC/SEESP, 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-01092016-164009/pt-br.php>. Acesso em: 4 de ago. de 2017.

SÁ, Elizabeth; CAMPOS, Izilda; SILVA, Myriam. **Atendimento Educacional Especializado: deficiência visual**. São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

SAMPAIO, M. W.; HADDAD, M. A. O. Contexto global da deficiência visual. In: _____. **Baixa visão: manual para oftalmologista.** Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, p. 3-6, 2010.

_____. Deficiência visual: definições. In: SAMPAIO, M. W.; HADDAD, M. A. O. **Baixa visão: manual para oftalmologista.** Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, p. 7-14, 2010.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa de evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia.** São Carlos, 2006.

SANTOS, Aguinaldo (org.). **Seleção do Método de Pesquisa:** guia para pós-graduandos em design e áreas afins. Curitiba: Insight, 2018.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Reconhecer para libertar:** os caminhos para o cosmopolitanismo multicultural. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

SANTOS, Martinha Clarete D. **Uma escola inclusiva discurso de um coletivo singular.** Tese (Doutorado) Campinas: Brasil. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2018. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/333329>. Acesso em 6 de jun. de 2019.

_____. Educação especial e inclusão: por uma perspectiva universal. **Revista Retratos da Escola**, V. 7, nº 13, p. 277 – 289, 2013. Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/305>. Acesso em 02 de março de 2016.

SAUR-AMARAL, Irina. **Revisão Sistemática da Literatura.** Lisboa: Bubok, 2010.

SILVA, Luzia Guacira dos Santos. **Cartas Pedagógicas:** processo de ensinar a quem enxerga sem o sentido da visão. São Paulo: Paulinas, 2017.

_____. **Inclusão:** uma questão, também, de visão. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2008.

SOLER, Miquel-Albert Martí. **Didactcamultisensorial de las ciências: um nuevo método para alunos ciegos, deficientes visuales y también sin problemas de visión.** Barcelona: ONCE/PIADÓS, 1999.

STEPHENS, B.; GRUBE, C.. *Development of Piagetian reasoning in congenitally blind children.* In: **Journal of Visual Impairment and Blindness**, 76, p. 133-143, 1982.

TARTARELLA, Márcia B.; FORTES FILHO, João b. Retinopatia da prematuridade. **Revista Digital de Oftalmologia.** V. 2, nº 4, p. 1 – 16, 2016.

- TAYAH, David; ANGELUCCI, Rodrigo; SAMPAIO, Paulo; REHDER, José Ricardo. Retinose pigmentar. **Arquivo Médico ABC**. V. 29, nº 2, jul. – dez., 2004.
- THEUREL, A.; HATWELL, Y.; CLAUDET, P.; GENTAZ, E. *Tactile Picture recognition by early blind children: the effect of illustration technique*. **Journal of Experimental Psychology: Applied**. V. 19, Sep. 2013.
- TYPHLO & TACTUS. *l'Album Illustré tátil – Guidelines for books*, Paris, França, 2008.
- UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre princípios, política e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca: Unesco, 1994. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>. Acesso em 11 de abril de 2017.
- _____. Convenção Interamericana para Eliminação de Todas as Formas de Discriminação das Pessoas Portadoras de Deficiência – **Convenção de Guatemala**. Guatemala: Unesco, 1999. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/> . Acesso em 14 de abril de 2017
- _____. Fórum Consultivo Internacional para a Educação para Todos – **Conferência de Dakar**. Dakar: Unesco, 2000. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/> . Acesso em 14 de abril de 2017
- _____. Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência – Convenção de Nova Iorque. New York: Unesco, 2006. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/> . Acesso em 14 de abril de 2017
- VALLAT, Dominique.; SCHWAB, Anne-Lise. *Créer une bibliothèque tactile en Suisse romande pour faire face au manque de moyens d'accès à la lecture*. **Terra Haptica**, n.1, p. 95-106, 2010.
- VALENTE, D. Os diferentes dispositivos de imagens e ilustrações táteis e as possibilidades de produção de sentido no contexto perceptivo dos cegos. **Revista Educação, Arte e Inclusão**. Florianópolis, V. 02, dez. 2009.
- VYGOTSKY, Lev. *El niño ciego*. In: **Obras Escogidas V: fundamentos de defectologia**. Madrid: Visor. p. 99-113, 1997.
- _____. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- _____. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- _____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WORLD BLIND UNION – WBU. **Braille Literacy Position Statement Approved**. (December, 2004 – South Africa) Updated by WBU. Toronto: WBU, 2016. Disponível em: <http://www.worldblindunion.org/English/>. Acesso em 12/12/2019.

Bibliografia Consultada

ADAM, D.; SPINILLO, C. Quadro analítico para auxiliar o desenvolvimento de imagens táteis para objetos de aprendizagem acessíveis. **Anais do 7º Congresso Internacional de Design da Informação**. Blucher Design Proceedings, n.2, v.2, São Paulo: Blucher. 2015. Disponível em: <https://fdocumentos.com/document/quadro-analitico-para-auxiliar-o-desenvolvimento-de-pdf-elementos-graficos.html>. Acesso em 18 de set. de 2016.

ADORNO, Theodor L. W. **Educação e emancipação**. Trad. Wolfgang Leo Mar. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

AMERICAN PRINTING HOUSE - APH. **Guide to Designing Tactile Illustration for Children's Book**, Louisville Kentucky, APH, 2008.

ARNHEIM, Rudolf. **El pensamiento visual**. Buenos Aires: Editora Universitária de Buenos Aires, 1976.

BONANOMI, P. *Costruire il piacere della lettura*. In: QUATRARO, A (org.). **Immagini da toccare: proposte metodologiche per la realizzazione e fruizione di illustrazioni tattili**. Monza: Biblioteca Italiana per i Ciechi "Regina Margherita" ONLUS, 2004.

BRaille AUTHORITY OF NORTH AMERICA - BANA. **Guidelines and Standards for Tactile Graphics**. BANA. Baltimore, MD, 2010.

BOMFIM, Gustavo. Sobre a possibilidade de uma teoria do design. **Anais do P&D Design 94**, p. 4 – 21, 1994.

COUTINHO, Solange; LOPES, Maria Teresa. Design para Educação: uma possível contribuição para o ensino fundamental brasileiro. In: BRAGA, Marcos. **O Papel Social do Design Gráfico**. Rio de Janeiro: SENAC, 2011, p. 137 – 162.

COUTO, Rita. Reflexões sobre "A possibilidade de uma teoria do Design", treze anos depois. **Anais Simpósio Interdisciplinar do Laboratório de Representação Sensível (LaRS)**, 2008.

DE LA TORRE, D. **O livro além do Braille**: aspectos relativos à edição e produção. *Dissertação (Mestrado)*. São Paulo, Brasil: Universidade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP, 2014.

- DUNST, C.; GORMAN, E. *Tactile and Object Exploration among young children with visual impairments*. **Cell Reviews**, Center for Early Literacy Learning, V. 4, N. 2, 2011.
- FRASCARA, Jorge. O Papel Social do Design Gráfico. Revista Design de Interiores. In: BRAGA, Marcos. **O papel Social do Design Gráfico: história, conceitos e atuação profissional**. São Paulo: Editora Senac, 2011.
- FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2014.
- FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. Práticas de leitura inclusiva para pessoa com deficiência visual: cenário, avanços e desafios. **Fórum Catarinense do livro e da leitura**. Florianópolis, 2014.
- GALLAHUE, D. L; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 1. ed. São Paulo: Phorte, 2001.
- GRIFFIN, Harold. *Development in congenitally blind children*. **Educational of the Visually Handicapped**, v. 12, 1981, p. 106 – 111.
- HELLER, S.; VIENNE, V. (Org.). **Citizen Designer: Perspectives on Design Responsibility**. New York: Allworth Press, 2003.
- HENRIQUES, I.; SPINOLA, S. Desenvolvimento Sócio cognitivo de Crianças com Deficiência Visual: uma perspectiva. **Revista Diversidades**, Madeira, N. 23 Ano 6, 2009.
- KIM, J; EISENBERG, A.; STANGL, A.; YEH, T. *Tactile Picture Books for Young Children with Visual Impairment*. **Anais TEI 2014**. Munich, Germany, 2014.
- LIBERTO, A.; RIBEIRO, C.; SIMÕES, C. As representações grafotáteis para o aluno cego no contexto educativo. **Revista Educação Especial**. v. 30, n. 57, 2017.
- LIMA, F. A produção de desenho em relevo: da imagem visual para a produção tátil. **Revista Brasileira de Tradução Visual**. v. 4, n. 4, 2010, p. 1-17.
- MCLINDEN, M. *Haptic exploratory strategies and children who are blind and have additional disabilities*. **Journal of visual impairment and blindness**. Nova York. V. 68, n. 3, fev. 2004, p. 1-33.
- MÈREDIEU, Florence. **O desenho infantil**. 11º ed. São Paulo: Cultrix, 2006.
- MILLAR, S. **La comprensión y la representación del espacio: teoría y evidencia a partir de estudios con niños ciegos y videntes**. Madrid: Gráficas man/ONCE, 1997.
- MORIN, Edgar. **A via para o futuro da humanidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

PADILHA, M. A produção de materiais em relevo tátil com uso de fusora térmica para alunos com deficiência visual. **Anais do IX Encontro Nacional de Atendimento Escolar Hospitalar**, PUC-PR, Curitiba, 2015.

PAGANO, S.; MARTINS, R. Imagem tátil tridimensional para o acesso de crianças cegas congênitas ao potencial comunicativo de imagens gráficas. **Revista do Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, V. 2, N. 57, 2014.

PEREIRA, M. **Tocar para Ver: Brinquedos para crianças cegas e com baixa visão**. *Dissertação (Mestrado)* Universidade do Minho, Portugal, 2009. Disponível em: http://www.deficienciavisual.pt/txt-Design_inclusivo_tocar_para_ver.htm. Acesso em 22 de out. de 2015.

PRETO, Vivian. **Adaptação de livros de literatura infantil para alunos com deficiência visual**. *Dissertação (Mestrado)* Marília, Brasil: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2009. Disponível em https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/preto_vo_me_mar.pdf. Acesso em 15 de março de 2016.

RAMOS, Graça. **A imagem nos livros infantis**: caminhos para ler o texto visual. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

SACKS, Oliver. [1995]. **Um antropólogo em Marte**. Sete histórias paradoxais. 8. Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

SANCHES, E.; MACEDO, C.; BUENO, J. Recomendações para tradução e criação de imagens impressas em 3D. **Anais do 16º Ergodesign – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia**. Santa Catarina, 2017.

SANTAELLA, Lucia.; NOTH, W. **Imagem**: Cognição, Semiótica, Mídia. São Paulo: Cia das Letras, 1997.

SASSAKI, Romeu. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SIAULYS, Mara. O. C. A criança com baixa visão. In: SAMPAIO, M. W.; HADDAD, M. A. O. **Baixa visão**: manual para oftalmologista. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, p. 139-148, 2009.

TACTILE COOK ADVANCEMENT GROUP – TBAG. **Guidelines for publishers**, Londres: Reino Unido, 2013



APÊNDICES

APÊNDICE 01 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE



UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design - Laboratório de Design Contemporâneo

Diretrizes ao desenvolvimento do livro ilustrado adaptado a crianças com deficiências visuais

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 510/16 –CNS-MS)

A pesquisa “**Diretrizes ao desenvolvimento do livro ilustrado adaptado a crianças com deficiências visuais**” tem como objetivo analisar a interação envolvida no uso do livro infantil adaptado a crianças com deficiências visuais, avaliando sua eficácia quanto à transmissão de mensagens verbais e visuais por meio da leitura tátil, a fim de verificar e apontar diretrizes adequadas à elaboração de produtos editoriais inclusivos em pequena ou grande escala. Nenhum dos procedimentos será invasivo e não causará nenhum desconforto ou risco à sua saúde, tendo em vista que as atividades a serem realizadas fazem parte das atividades realizadas rotineiramente pelos voluntários como a leitura de livros infantis em ambiente escolar. Em caso de dúvidas, você será totalmente esclarecido pelos responsáveis da pesquisa antes e durante a realização do experimento, além da possibilidade de entrar em contato por um dos meios divulgados abaixo.

Este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” atende a Resolução 510/16-CNS-MS.

Eu, _____,

RG _____ - SSP/_____, estando ciente das informações acima lidas, concordo em participar da pesquisa “**Diretrizes ao desenvolvimento do livro ilustrado adaptado a crianças com deficiências visuais**” e entendo que as informações cedidas por mim são confidenciais, autorizando a sua divulgação no meio científico e acadêmico de forma anônima e global, tendo a minha identidade totalmente preservada. Estou ciente de que sou voluntário e, portanto, não receberei nenhum benefício por participar desta pesquisa, bem como não terei ônus algum. Tenho total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo e sei que a minha recusa, em qualquer momento do experimento, não acarretará nenhum prejuízo para mim.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do voluntário

Prof^ª. Dr^ª. Mônica Cristina de Moura.

Me. Márcio James Soares Guimarães.

Me. Márcio James Soares Guimarães
Pesquisador
falecommg@gmail.com

Laboratório de Design Contemporâneo
PPGDesign – FAAC – UNESP
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01
Bauru – SP - CEP.: 17033-360
Telefone: (14) 3103 7071, (14) 3103 6000

Prof^ª. Dr^ª. Mônica Cristina de Moura
Pesquisadora - Orientadora
monica.moura@unesp.br

APÊNDICE 02 – Termo de Assentimento



UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design - Laboratório de Design Contemporâneo

Diretrizes ao desenvolvimento do livro ilustrado adaptado a crianças com
deficiências visuais

TERMO DE ASSENTIMENTO

(Do participante menor de idade)

(OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 510/16 –CNS-MS)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “**Diretrizes ao desenvolvimento do livro ilustrado adaptado a crianças com deficiências visuais**” que tem como objetivo analisar a interação envolvida no uso do livro infantil adaptado a crianças com deficiências visuais, avaliando sua eficácia quanto à transmissão de mensagens verbais e visuais por meio da leitura tátil, a fim de verificar e apontar diretrizes adequadas à elaboração de produtos editoriais inclusivos em pequena ou grande escala.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): 1) Você fará a leitura do livro inclusivo junto com seu professor (a), em seguida, 2) faremos uma entrevista sobre suas impressões pessoais. Em outro momento, você será convidado a 3) contar a história do livro aos seus colegas de turma, em seguida, 4) faremos uma nova entrevista com todos sobre o que foi aprendido com a história.

Para participar desta pesquisa, a pessoa responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Esta pesquisa apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, alimentar-se, ler e etc.

Os resultados desta pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Este “Termo de Assentimento” atende a Resolução 510/16-CNS-MS.

Você pode contatar-me a qualquer momento, inclusive me ligando a cobrar:

Me. Márcio James Soares Guimarães
Pesquisador
falecommg@gmail.com

Laboratório de Design Contemporâneo
PPGDesign – FAAC – UNESP
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01
Bauru – SP - CEP.: 17033-360
Telefone: (14) 3103 7071, (14) 3103 6000

Profª. Drª. Mônica Cristina de Moura
Pesquisadora - Orientadora
monica.moura@unesp.br



UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design - Laboratório de Design Contemporâneo

Diretrizes ao desenvolvimento do livro ilustrado adaptado a crianças com
deficiências visuais

Pesquisador: **Márcio James Soares Guimarães**
(14) 3204 8051 (98) 9 9114 8409
falecommg@gmail.com

Eu, _____,
RG _____ - SSP/ _____, (se já tiver documento), fui informado (a) dos objetivos da pesquisa "**Diretrizes ao desenvolvimento do livro ilustrado adaptado a crianças com deficiências visuais**", de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e me retirar do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas*.

_____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do menor voluntário

Prof.ª. Dr.ª. Mônica Cristina de Moura.

Me. Márcio James Soares Guimarães.

Me. Márcio James Soares Guimarães
Pesquisador
falecommg@gmail.com

Laboratório de Design Contemporâneo
PPGDesign – FAAC – UNESP
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01
Bauru – SP - CEP.: 17033-360
Telefone: (14) 3103 7071, (14) 3103 6000

Prof.ª. Dr.ª. Mônica Cristina de Moura
Pesquisadora - Orientadora
monica.moura@unesp.br

APÊNDICE 03 – Revisão Bibliográfica Sistemática e Assistemática

Quadro 01 – Estudos analisados					
Estudo	Objetivo	Método	Protocolos	Participantes	Resultados
ADAM; CALOMENO (2014)	Desenvolvimento de metodologia para adaptação de conteúdo editorial imagético para crianças com deficiências visuais.	Análise de interação; Usabilidade; Entrevistas semiestruturadas.	Fichas de análise; Adaptação de “The Black Book of Colors”.	02	As ilustrações devem ser simples e compostas por linhas e pontos; De forma alguma devem apresentar sobreposições; Podem variar de tamanho e posição; nunca devem variar na quantidade de elementos.
ADAM; SPINILLO (2015)	Desenvolver de quadro analítico para a produção de imagens táteis.	<i>Card sorting</i> , estudo analítico, entrevistas semiestruturadas.	Organização hierárquica de variáveis gráficas em quadro analítico; Estudo analítico de três imagens em relevo.	10	Reflexão sobre nomenclaturas atribuídas às variáveis gráficas; reflexão sobre a função sintática de linhas e setas; formulação de diretrizes; aplicação e validação do quadro analítico.
CARDEAL (2008 e 2009)	Refletir sobre as relações entre o texto verbal e visual no livro tátil; analisar as possibilidades de leitura do livro ilustrado em relevo; desenvolver instrumento de ensino de desenho para crianças cegas.	Análise de interação, uso e entrevistas semiestruturadas.	Fichas de análise e instrumentos de análise.	08	Criação de um <i>kit</i> de instrumentos de análise e protocolos de análise para desenhar, montar e reconhecer formas e figuras.
DARRAS; VALENTE (2010)	Analisar pela semiótica cognitiva o processo de leitura e interpretação de imagens táteis.	Análise de interação e entrevistas semiestruturadas.	Anotações em caderno de campo.	Não identificado	Reflexão acerca a análise da leitura tátil à luz da semiótica cognitiva ou “teoria da mente”, analisando a interface em termos de forma e conteúdo.

DE LA TORRE (2014)	Analisar as escolhas editoriais da produção do livro em Braille em diferentes escalas.	Estudos de caso; entrevistas semiestruturadas.	Fluxogramas dos processos de produção do livro em braille semi industrial e artesanal.	02	Descrição das etapas e tomadas de decisões acerca da composição das obras (descrições das rotinas).
DUARTE (2008, 2011)	Analisar a imitação sensório-motora como uma possibilidade de aprendizagem do desenho por crianças cegas.	Análise de interação, entrevistas, observação participante.	Fichas de análise; Instrumentos de análise e de auxílio ao processo de desenho.	08	Proporciona à criança cega a aquisição de um esquema mental do objeto desenhado (e a desenhar) capaz de atuar como recurso cognitivo nas mais variadas situações.
DUNST; GORMAN (2011)	Estudar da exploração tátil de objetos entre crianças de 8 meses a 6 anos com deficiências visuais como método de aprendizado ao sistema Braille.	Análise de interação, entrevistas, observação participante.	Fichas de análise e instrumentos de análise.	82	As imagens táteis embora expressem diferentes superfícies, não são suficientes para suportar a hipótese de que são pré-requisitos à aprendizagem do sistema Braille.
FALKOSKI (2016)	Problematizar e elaborar (artesanalmente) livros acessíveis para crianças.	Seminários, oficina de produção e análise das produções.	Entrevistas semiestruturadas	26	Os livros inclusivos proporcionam maior contentamento e contemplação, corrobora premissas das teorias do sociointeracionismo e linguagem desenvolvidas por Vigotsky e por Abramovich.
GRIFFIN; GERBER (1996)	Analisar do desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas.	Observação participante, análise da interação.	Entrevistas semiestruturadas	Não identificado	Identifica as sequências de desenvolvimento da modalidade tátil: consciência da qualidade tátil; reconhecimento da estrutura e da relação das partes com o todo; compreensão de representações gráficas, aprendizado de simbologia (como o sistema Braille).
GUIMARÃES; MOURA; NAKATA (2017)	Apresentar experiências de produção da ilustração háptica.	Observação participante	Registro de relato	08	Apresenta recomendações de elaboração de imagens táteis a partir das técnicas de pontos em

					relev. sobreposições de camadas e insumos têxteis.
GUIMARÃES; MOURA; DOMICIANO; MEDOLA. FARIAS (2018)	Apresentar estudo piloto de projeto do livro ilustrado adaptado inclusivo, adaptado à criança com deficiência visual.	Observação participante, análise da interação.	Registro de relato	36	Apresenta recomendações iniciais à formulação de diretrizes à produção da imagem tátil.
HATWELL (2003)	Analisar a percepção, o sentido háptico envolvido na interação entre criança e a imagem (bidimensional e tridimensional).	Observação participante, análise da interação.	Fichas de análise; Instrumentos de análise e entrevistas semiestruturadas.	Não identificado	A criança cega não modifica diretamente os limites sensoriais de acuidade, mas orienta a atenção para signos não visuais, melhorando os procedimentos exploratórios do tato e audição.
HENRIQUES; SPINOLA (2009)	Analisar o desenvolvimento sócio cognitivo de crianças com deficiências visuais.	Observação não participante, análise da interação.	Registro audiovisual de informações, anotações de campo.	Não identificado	Se a criança cega aprender, a partir da vivência de experiências reais acompanhadas de explicação oral, a distinguir melhor sons, cheiros, sabores e texturas, relacionando-os entre si, seu conhecimento global será enriquecido e manifestará maior aptidão ao ensino.
HIRN (2009)	Elaborar um programa educacional para a leitura de mapas táteis básicos direcionados à educação infantil.	Análise de interação por meio de observação direta.	Fichas de análise e utilização de instrumentos de análise.	03	Desenvolvimento de métodos lúdicos que estimulam a leitura de pré-mapas táteis.
KASTRUP (2007)	Estudar a compensação sensorial provocada pela perda de visão.	Método cartográfico (Deleuze e Guatarri, 1995).	Análise da interação e entrevistas semiestruturadas.	18	A perda da visão produz uma redução das ações automáticas e um aumento da participação da atenção nas mais simples tarefas da vida cotidiana.

KIM; EISENBERG; STANGL; YEH (2014)	Relatar de estudo formativo sobre novos métodos para projetar e criar imagens táteis.	Avaliação por 2 especialistas.	Fichas de análise e instrumentos de análise.	02	Apresenta técnicas de produção da imagem tátil utilizando métodos artesanais e impressão 3d.
LIBERTO; RIBEIRO; SIMÕES (2017)	Conhecer as percepções e a importância que os alunos cegos e professores de educação especializada atribuem às imagens grafotáteis.	Análise de interação por meio de observação direta e entrevistas.	Entrevistas semiestruturadas, instrumentos de análise e fichas de análise.	06	Observa que a experiência prévia exerce impacto sobre a interpretação e que propor a atividade de nomear o objeto estimula o aluno a explorá-lo com maior atenção.
LOCH (2008)	Apresentar considerações sobre pontos chave que devem ser atribuídos no projeto e desenvolvimento de mapas táteis.	Análise de interação por meio de observação direta.	Fichas de análise e utilização de instrumentos de análise.	Não identificado	Elenca uma série de recomendações sobre o projeto de mapas táteis, relacionadas às variáveis gráficas: ponto, linha, forma, posição, texturas, elementos de composição e representação, atributos etc. Propõe uma padronização dos mapas contendo os seguintes elementos: representação, quadro, símbolo do norte, título, escala e legenda táteis.
NOVO (2014)	Produzir livros inclusivos baseados em contos de Sophia Andersen, utilizando técnicas artesanais de produção.	Análise de interação por meio de observação direta e entrevistas	Entrevistas semiestruturadas	Não identificado	Promove a leitura inclusiva, apresentando material atrativo para crianças cegas, amblíopes e videntes.
NUERNBERG (2010)	Discutir a construção das ilustrações táteis bidimensionais como tentativas de garantir a acessibilidade de conteúdo visual de livros infantis.	Análise de interação por meio de observação direta.	Entrevistas semiestruturadas	Não identificado	Com base em aportes teóricos da psicologia histórico-cultural de Vigotsky, demarca as diferenças entre formas de percepção visual e tátil, apontando a linguagem como via de compensação social da cegueira.

OLIVEIRA (2014)	Demonstrar que a pessoa com deficiência visual é capaz de expressar o conhecimento adquirido nas diversas disciplinas escolares usando o desenho como linguagem.	Análise de interação por meio de observação direta e entrevistas.	TCLE, roteiro de entrevistas, declarações, cronograma, instrumentos de análise e fichas de análise.	06	Propõe o desenvolvimento da habilidade motora e cognitiva para a representação gráfica em atividades práticas aplicadas na sala de recursos multifuncionais.
PADILHA (2015)	Apresentar técnica de produção de material em relevo tátil com o uso de fusora térmica.	Análise de interação, entrevistas, observação participante.	Fichas de análise e instrumentos de análise.	Não identificado	Apresenta noções de como fazer uso de uma fusora térmica e das configurações básicas para a reprodução de materiais em relevo capazes de serem compreendidos por leitura tátil. Construção de mapas das mesorregiões do Estado do Pará.
PAGANO; MARTINS (2014)	Desenvolver um objeto pedagógico (mapa tátil das regiões do Brasil) utilizando modelagem e impressão 3d.	Análise de interação, entrevistas, observação participante.	Instrumento de análise e entrevistas semiestruturadas.	12	Reflete sobre o potencial comunicativo das imagens gráficas tridimensionais para a educação de crianças com deficiências visuais.
PEREIRA (2009)	Estudar a produção de brinquedos para crianças cegas e com baixa visão.	Análise de interação	Instrumento de análise e entrevistas semiestruturadas	Não identificado	Reflete sobre a preparação adequada de projetos de recursos especializados para a aquisição de conhecimentos, competências e habilidades necessários ao aprendizado da pessoa com deficiência visual.
PIEKAS (2011)	Testar procedimentos de ensino de desenho para crianças com deficiência visual.	Análise de interação por meio de observação direta e entrevistas.	Entrevistas semiestruturadas, instrumentos de análise e fichas de análise.	54 (50 videntes e 4 D.V.).	Apresenta método de desenho mediante as seguintes etapas: aprendizagem de elementos; percepção tátil; esquema, desenho dos elementos; componentes: desenho dos componentes; desenho do esquema gráfico completo.

POLATO (2013)	Contribuir para a melhoria do livro tátil inclusivo, aprofundando detalhes instrucionais operativos da leitura com um todo, em atividade conjunta entre a criança e um adulto (professores ou pais)	Análise de interação por meio de observação direta e entrevistas.	Entrevistas semiestruturadas, instrumentos de análise e fichas de análise.	33	Recomenda sempre pesquisar o nível máximo possível de correspondência entre os adjetivos expressos no texto ao definir os materiais com os quais as imagens serão compostas e as sensações que transmitem. As crianças devem ser participar do processo de criação.
PONCER (2012)	Desenvolver método para a elaboração da ilustração tátil utilizando termoformagem.	Análise de interação, entrevistas, observação direta.	Fichas de análise e instrumentos de análise.	Não identificado	Apresenta método de produção da imagem tátil como representação alinhada à narração, experimentações de composições figurativas e proposta de teste.
PRETO (2009)	Adaptar graficamente livros de literatura infantil para alunos com deficiência visual.	Análise de interação, entrevistas, observação participante.	Instrumento de análise e entrevistas semiestruturadas.	11 (8 crianças videntes e 3 cegas)	Apresenta parâmetros gráficos para a adaptação dos materiais por meio de impressão em mista: offset e serigrafia.
ROMANI (2016)	Discutir sob a ótica do design a produção do livro tátil como objeto multissensorial que explora, principalmente, a percepção tátil.	Análise de interação por meio de observação direta e entrevistas.	Entrevistas semiestruturadas, desenvolvimento de instrumentos de análise e fichas de análise.	06 (3 adolescentes e 3 adultos com D.V.)	Mostra que grande parte das imagens táteis presentes nas publicações brasileiras não são compreendidas pelos leitores.
SANCHES; MACEDO; BUENO (2017)	Revisar bibliográfica sobre recomendações de criação de imagens táteis.	Análise de interação	Entrevistas semiestruturadas e fichas de análise.	Não identificado	Elenca recomendações para o desenvolvimento e criação de imagens táteis impressas em 3d. Os estudos analisados compreenderam a elaboração de mapas, imagens e símbolos táteis.
SILVA (2008)	Estudar a imagem tátil como objeto de investigação e modo de percepção	Análise de interação por meio de observação direta e entrevistas.	Entrevistas semiestruturadas,	22	Desenvolve métodos de produção e análise de imagens táteis termoformadas em placas de Etil Vinil Acetato - E.V.A.

			instrumentos de análise e fichas de análise.		
THEUREL; HATWELL; CLAUDET; GENTAZ (2013)	Testar o reconhecimento de três técnicas de produção de imagens em relevo: em papel micro capsulado, termoformagem e artesanal.	Análise de interação do uso dos instrumentos de análise por meio de observação direta e entrevistas.	Entrevistas semiestruturadas e fichas de análise.	23	Apresenta que as crianças reconhecem de modo mais satisfatório as imagens artesanais produzida com materiais diversos e grande variedade de texturas.
VALENTE (2009)	Analisar dos diferentes dispositivos de fabricação de imagens táteis e as possibilidades de produção de sentido no contexto perceptivo dos cegos.	Análise de interação	Entrevistas semiestruturadas	Não identificado	Aponta que para a pessoa com deficiência visual as propriedades materiais do objeto (textura, dureza, temperatura etc.) são mais importantes que as propriedades formais e espaciais.

Referências

ADAM, D.; CALOMENO, M. Metodologia para adaptação de conteúdo editorial imagético para deficientes visuais. In: Infodesign – Revista Brasileira de Design da Informação, São Paulo, V. 9, N. 3. 2014.

ADAM, D.; SPINILLO, C. Quadro analítico para auxiliar o desenvolvimento de imagens táteis para objetos de aprendizagem acessíveis. In: Anais do 7º Congresso Internacional de Design da Informação. Blucher Design Proceedings, n.2, v.2, São Paulo: Blucher. 2015.

CARDEAL, M. Imagem e invisualidade: a leitura tátil de ilustrações em relevo. In: Anais do 18º Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas: transversalidades nas Artes Visuais. Salvador, 2009.

_____. Metáforas Visuais: redundâncias táteis. In: DUARTE, M. Desenho infantil e seu ensino a crianças cegas: razões e métodos. Curitiba: Editora Insight, 2011.

DARRAS, B.; VALENTE, D. *Tactile Images: Semiotic reflections on tactile images for the blind*. In: Revista Terra Háptica, Paris, V. 11, set., 2010.

DE LA TORRE, D. O livro além do Braille: aspectos relativos à edição e produção. *Dissertação (Mestrado)*. São Paulo, Brasil: Universidade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP, 2014.

- DUARTE, M. A imitação sensório-motora como uma possibilidade de aprendizagem do desenho por crianças cegas. In: Ciências e Cognição, Rio de Janeiro, V. 13, N. 2, 2008.
- _____. Desenho infantil e seu ensino a crianças cegas: razões e métodos. Curitiba: Editora Insight, 2011.
- DUNST, C.; GORMAN, E. *Tactile and Object Exploration among young children with visual impairments*. In: Cell Reviews, Center for Early Literacy Learning, V. 4, N. 2, 2011.
- FALKOSKI, F. Livro Acessível: o encantamento na ponta dos dedos. In: Diálogo Revista Unilasalle, Canoas, N. 33, dez. 2016.
- GRIFFIN, H.; GERBER, P. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. In: Revista do Instituto Benjamin Constant, Ed. 05. Rio de Janeiro: IBC, 1996.
- GUIMARÃES, M.; NAKATA, M.; MOURA, M. Ilustrações hápticas: imagens para a inclusão. In: Revista Educação Gráfica, v. 21 ed. 3, 2017
- GUIMARÃES, M.; MEDOLA, F.; MOURA, M.; DOMICIANO, C. Projetando o livro ilustrado adaptado a crianças com deficiência visual. In: Paschoarelli, L. & Medola, F. Tecnologia Assistiva: desenvolvimento e aplicação. Bauru: Canal 6 Editora, 2018.
- HATWELL, I. *Psychologie cognitive de la cécité précoce*. Paris: Dunod, 2003.
- HENRIQUES, I.; SPINOLA, S. Desenvolvimento Sócio cognitivo de Crianças com Deficiência Visual: uma perspectiva. In: Revista Diversidades, Madeira, N. 23 Ano 6, 2009.
- HIRN, H. *Pre-maps: na Educational Programme for Reading Tactile Maps. Dissertação (Mestrado)*. Faculty of Behavioural Sciencial at the University of Helsinki. Helsinki, 2009.
- KASTRUP, V. A invenção na ponta dos dedos: a reversão da atenção em pessoas com deficiência visual. In: Psicologia em Revista. v. 13, n. 1, 2007.
- KIM, J; EISENBERG, A.; STANGL, A.; YEH, T. *Tactile Picture Books for Young Children with Visual Impairment*. In: Anais TEI 2014. Munich, Germany, 2014.
- LIBERTO, A.; RIBEIRO, C.; SIMÕES, C. As representações grafotáteis para o aluno cego no contexto educativo. In: Revista Educação Especial. v. 30, n. 57, 2017.
- LOCH, R. Ilustrações hápticas: imagens para a inclusão. In: Portal da Cartografia, v. 1, n. 1, p.35-58, Londrina, 2008.
- NOVO, A. C. Contos ilustrados para crianças normovisuais, cegas e com baixa visão, baseados na obra de Sophia de Mello Brayner. *Dissertação (Mestrado)*. Lisboa, Portugal: Instituto de Arte, Design e Empresa – IADE-U, 2014.
- NUERNBERG, A. Ilustrações táteis bidimensionais em livros infantis: considerações acerca de sua construção no contexto da educação de crianças com deficiência visual. In: Revista Educação Especial, v. 23, n. 36, 2010.

- OLIVEIRA, U. Representação gráfica para a pessoa com deficiência visual: limites e possibilidades de aprendizagem por meio do desenho. *Dissertação (Mestrado)*. Feira de Santana, Brasil: Universidade Estadual de Feira de Santana, Mestrado em Desenho, Cultura e Interatividade, 2014.
- PADILHA, M. A produção de materiais em relevo tátil com uso de fusora térmica para alunos com deficiência visual. In: IX Encontro Nacional de Atendimento Escolar Hospitalar, PUC-PR, Curitiba, 2015.
- PAGANO, S.; MARTINS, R. Imagem tátil tridimensional para o acesso de crianças cegas congênitas ao potencial comunicativo de imagens gráficas. In: Revista do Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro, V. 2, N. 57, 2014.
- PEREIRA, M. Toca para Ver: Brinquedos para crianças cegas e com baixa visão. *Dissertação (Mestrado)* Universidade do Minho, Portugal, 2009.
- PIEKAS, M. O desenho infantil na elaboração de pictogramas para educação inclusiva. In: VI Anais do Congresso Brasileiro de Educação Especial. São Carlos, 2014.
- POLATO, E. *La lettura di un TIB (Tactile Illustrated Book) come contesto per l'espressione di domande da parte dei bambini con deficit visivo: una ricerca esplorativa. Tese (Doutorado)*. Padova, Itália: Università degli Studi di Padova, 2013.
- PONCER, O. *Imagem Tactile: de la figuration pour les aveugles*. In: Handicap & Communication, MEI N. 36, Genève, Paris, 2012.
- PRETO, V. Adaptação de livros de literatura infantil para alunos com deficiência visual. *Dissertação (Mestrado)* Marília, Brasil: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2009.
- ROMANI, E. Design do livro tátil ilustrado: processo de criação centrada no leitor com deficiência visual e nas técnicas de produção gráfica da imagem e do texto. *Tese (Doutorado)*. São Paulo, Brasil: Universidade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP, 2016.
- SANCHES, E.; MACEDO, C.; BUENO, J. Recomendações para tradução e criação de imagens impressas em 3D. In: 16º Ergodesign – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia. Santa Catarina, 2017.
- SILVA, M. *Imagen Táctil: una representación del mundo. Tese (Doutorado)*. Barcelona, Espanha: Facultat de Belles Arts da Universitat de Barcelona, 2008.
- THEUREL, A.; HATWELL, Y.; CLAUDET, P.; GENTAZ, E. *Tactile Picture recognition by early blind children: the effect of illustration technique*. In: Journal of Experimental Psychology: Applied. V. 19, Sep. 2013.
- VALENTE, D. Os diferentes dispositivos de imagens e ilustrações táteis e as possibilidades de produção de sentido no contexto perceptivo dos cegos. In: Revista Educação, Arte e Inclusão. Florianópolis, V. 02, dez. 2009.

Quadro 02 – Guias e manuais analisados

Guia/manual	Recomendações
AMERICAN PRINTING HOUSE (2008) - EUA	Usar objetos ou parte de objetos fixados aos livros; uso de modelos reais; Usar objetos moldados ou termoformados; texturas em materiais distintos; linhas e pontos em relevo; as ilustrações táteis não devem ser configuradas como representações da realidade do observador normovisual; a ilustração deve ser experimentada; a ilustração pode ser interpretada de diferentes formas; texturas e formas devem conduzir à interpretação; desproporcionalidades dificultam a compreensão; Relações espaciais são mais difíceis de serem representadas; necessidade de estabelecimento de convenções tanto para o projeto quanto à produção; se uma ilustração for grande, representá-la em duas ou mais partes junto a uma representação total reduzida.
BRAILLE AUTHORITY OF NORTH AMERICA - BANA (2010) - EUA	Orientações para a preparação de materiais de ensino (tabelas, gráficos, mapas, equações, fórmulas, cálculos etc.); a imagem tátil é uma representação de uma imagem impressa projetada para atender diversos leitores, ela não é uma reprodução exatamente; custo e tempo são fatores determinantes no processo de produção e reprodução das imagens táteis.
FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGO – FDN (2014) - BRASIL	Desenvolver materiais que estimulem a coordenação motora fina, que a criança consiga pegar objetos intencionalmente; estimular o desenvolvimento da preensão das destrezas básicas de manipulação e do conhecimento do uso adaptativo dos objetos; estimular a coordenação bimanual como função primária de percepção; desenvolvimento de materiais que estimulem o desenvolvimento das destrezas de manipulação – preensão, sustentação, busca, localização e exploração; desenvolvimento do tato ativo e exploratório; propiciar que a criança manipule e crie espontaneamente jogos a partir da exploração de objetos concretos, preparando-a para que , posteriormente, aceite a intervenção diretiva para a aquisição de conceitos.
INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT – IBC (2008) - BRASIL	Evitar o uso desnecessário de sinais de maiúsculas, caixa-alta e grifo nas palavras destacadas com cores e tamanhos diferentes encontradas no livro original, uma vez que, além de dificultar a leitura, não produzem o mesmo efeito na obra adaptada; considerar se a adaptação de todas as formas de representação contidas no livro didático (mapas, tabelas, esquemas etc.) é possível e, principalmente, necessária; caso a descrição seja o melhor caminho, deve ser feita sempre de forma clara e objetiva; em situações especiais, pela total impossibilidade de sua representação em braille, o texto sugerirá ao aluno uma consulta ao professor. Nesse caso, a frase "peça orientação ao professor" ficará encerrada dentro de uma moldura padronizada, fácil de ser identificada por qualquer pessoa; a existência de fotos, gravuras, jogos, dobraduras, caça-palavras, tirinhas, cruzadinhas e enigmas (apenas para citar alguns exemplos), apesar de extremamente positiva (e bem-vinda) para os alunos videntes (como são designados os que enxergam), constitui-se em um elemento dificultador da compreensão por parte daqueles que não enxergam.
ORGANIZACIÓN NACIONAL DE CIEGOS	Se a criança dispõe de visão residual, deve-se estimular a apreensão de contrastes de cor utilizando cores forte e chamativas que despertarão sua atenção e a auxiliarão a destacar partes e funções dos elementos que constituem a imagem ou objeto; livros, jogos e brinquedos para crianças cegas devem dispor das mesmas características dos materiais desenvolvidos para videntes, a melhor exploração de formas, relevos e texturas garantirão ao produto o potencial

ESPAÑÓLES – ONCE (2017) - ESPANHA	inclusivo; sons, relevos e texturas (elementos táteis) permitem a identificação e distinção entre os elementos que compõem a ilustração, jogo ou brinquedo inclusivo.
TACTILE BOOK ADVANCEMENT GROUP – TBAG (2013) – REINO UNIDO	As ilustrações precisam ser simples; deve-se selecionar apenas dois ou três aspectos significantes para aplicar texturas diferenciadas entre si, áreas de contorno e texturas são mais fáceis de se compreender que áreas apenas contornadas; as imagens devem ser apresentadas de modo homogêneo, completo; texturas distintas devem ser separadas por no mínimo 2 mm, ou serão interpretadas continuamente.
TYPHLO & TACTUS (2008) - FRANÇA	O livro deve ser robusto; deve ter páginas com cantos arredondados, o texto impresso deve estar disposto em letras grandes e braille; o texto deve sempre ser apresentado no mesmo lado do livro (esquerda ou direita), assim como as ilustrações; as dimensões dos livros podem variar contanto que as imagens caibam na palma das mãos das crianças; o número de páginas deve estar de acordo com a faixa etária do público; deve-se proporcionar marcações nas páginas que orientem a leitura; todos os detalhes importantes devem ser perceptíveis ao tato; deve-se deixar espaços entre os itens que compõem a ilustração; evitar oclusão/sobreposição; respeitar proporções e evitar o uso de perspectivas; formas humanas são melhor representadas em vista frontal; se um personagem aparecer mais de uma vez, deve-se manter as características; a espessura dos materiais não deve ser menor que 1 mm. Desde 2000 Typhlo & Tactus já produziu mais de sete mil livros táteis subsidiados pela União Europeia.

Referências

AMERICAN PRINTING HOUSE - APH. *Guide to Designing Tactile Illustration for Children's Book*, Louisville Kentucky, APH, 2008.

BRAILLE AUTHORITY OF NORTH AMERICA - BANA. *Guidelines and Standards for Tactile Graphics*. BANA. Baltimore, MD, 2010.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. Práticas de leitura inclusiva para pessoa com deficiência visual: cenário, avanços e desafios. In: Fórum Catarinense do livro e da leitura. Florianópolis, 2014.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT – IBC. O processo de adaptação de livros didáticos e paradidáticos na inclusão de alunos cegos em escolas especiais e inclusivas. In: Revista do Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro: IBC, 2008.

ORGANIZACIÓN NACIONAL DEL CIEGOS – ONCE. *Catálogo Tiflotécnico*, Espanha, 2017.

TACTILE COOK ADVANCEMENT GROUP – TBAG. *Guidelines for publishers*, Londres: Reino Unido, 2013

TYPHLO & TACTUS. *l'Album Illustré tactile – Guidelines for books*, Paris, França, 2008.

APÊNDICE 04 – Livro ilustrado “Meu Bicho de Estimação”

CAPA (frente e verso)



MENSAGEM DE ABERTURA – pré textual (frente e verso)



PÁGINA 3 – texto 01 (frente e verso)

MBE_6lâminas texto verso laranja.pdf 1 31/05/2018 14:19:35

Meu bicho de estimação
corre por toda a casa
quando está feliz
e gosta de roer osso.



PÁGINA 4 – cachorro (frente e verso)



MBE_6lâminas bichos verso azul.pdf 1 29/05/2018 10:30:10



PÁGINA 5 – texto 02 (frente e verso)

MBE_6 lâminas texto verso laranja.pdf 2 31/05/2018 14:19:35



Meu bicho de estimação
vive aqui na floresta
e adora pular de
galho em galho.



PÁGINA 6 – macaco (frente e verso)



MBE_6 lâminas bichos verso azul.pdf 2 29/05/2018 10:30:10



PÁGINA 7 – texto 03 (frente e verso)

MBE_6 lâminas texto verso laranja.pdf 3 31/05/2018 14:19:35

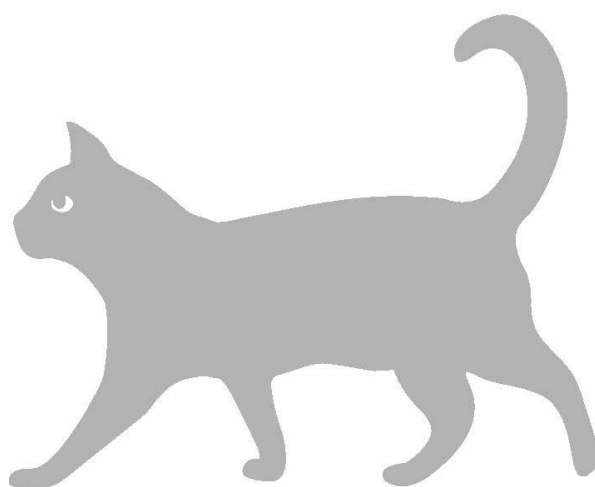
**Meu bicho de estimação
tem pelo macio e gosta de
brincar entre as pernas
das pessoas.**



PÁGINA 8 – gato (frente e verso)



MBE_6 lâminas bichos verso azul.pdf 3 29/05/2018 10:30:10



PÁGINA 9 – texto 04 (frente e verso)

MBE_6 lâminas texto verso laranja.pdf 4 31/05/2018 14:19:35

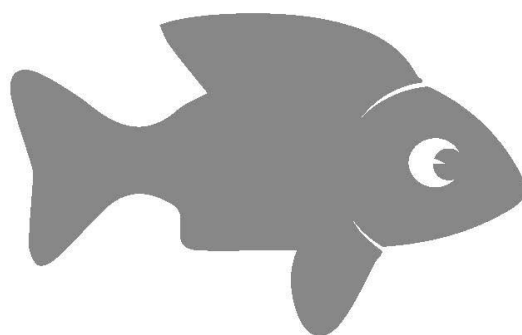
Meu bicho de estimação
nada muito bem
e dá voltas quando
está contente.



PÁGINA 10 – peixe (frente e verso)



MBE_6 lâminas bichos verso azul.pdf 4 29/05/2018 10:30:10



PÁGINA 11 – texto 05 (frente e verso)

MBE_6 lâminas texto verso laranja.pdf 5 31/05/2018 14:19:35

MEU BICHO DE ESTIMAÇÃO
COME SEMENTES E
REPETE QUASE TUDO
QUE EU FALO.



PÁGINA 12 – papagaio (frente e verso)



MBE_6 lâminas bichos verso azul.pdf 5 29/05/2018 10:30:10



PÁGINA 13 – texto 06 (frente e verso)

MBE_6 lâminas texto verso laranja.pdf 6 31/05/2018 14:19:35

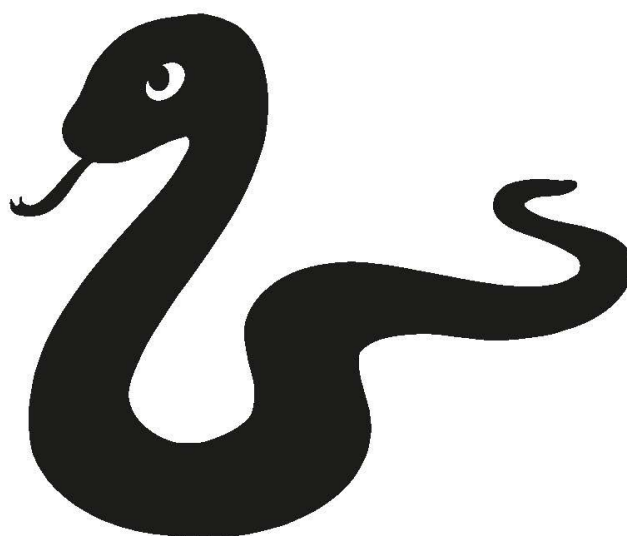
**MEU BICHO DE ESTIMAÇÃO
ASSUSTA MUITA GENTE
QUANDO RESOLVE PASSEAR
RASTEJANDO POR AÍ.**



PÁGINA 14 – cobra (frente e verso)



MBE_6 lâminas bichos verso azul.pdf 6 29/05/2018 10:30:10




PÁGINA DE NOTAS E CRÉDITOS – pós textual (frente e verso)



MBE_4 lâminas verso vermelho.pdf 3 11/06/2018 21:13:06



 Este livro faz parte da pesquisa
Diretrizes ao Desenvolvimento do Livro
Ilustrado adaptado a Crianças
com Deficiência Visual, e pode ser
reproduzido desde que sejam
resguardados os direitos autorais.

Texto: Márcio Guimarães



Ilustrações: Márcio Guimarães e Freepik

Elementos Táteis: Laboratório de Pesquisa em Design Contemporâneo,
Conrado Renan Silva e Ilanna Ramos.

Adaptação ao Sistema Braille: Alice Campos, Isabel Campos,
Amanda Moraes, Kaio Moraes e Márcio Guimarães



Impressão: DPI Inteligência Gráfica

2018



CONTRACAPA (verso e anverso)

MBE_4 lâminas verso vermelho.pdf 4 11/06/2018 21:13:07

PRODUÇÃO:



APOIO:



VERSO VERMELHO



VERSO LARANJA



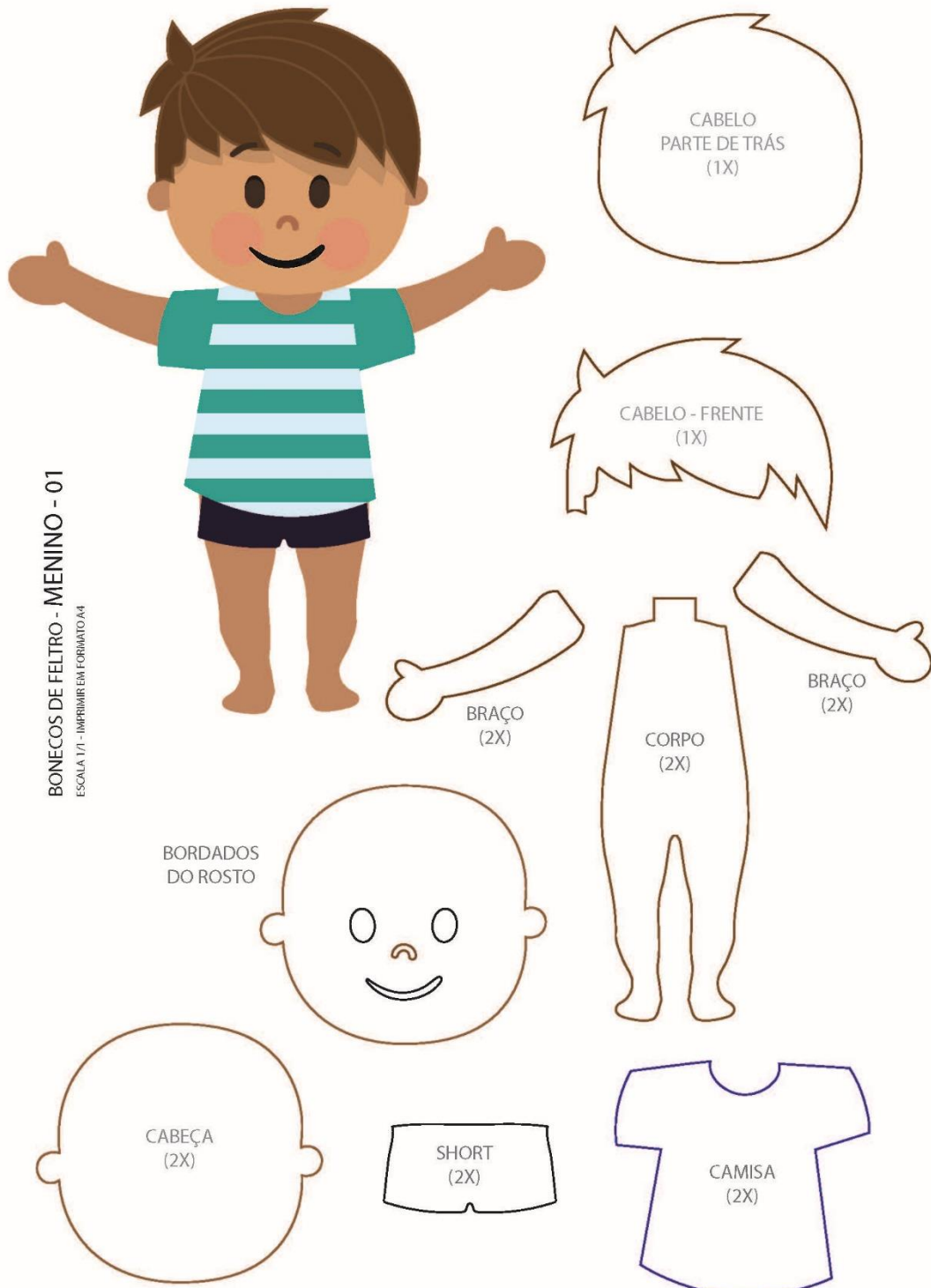
VERSO AZUL



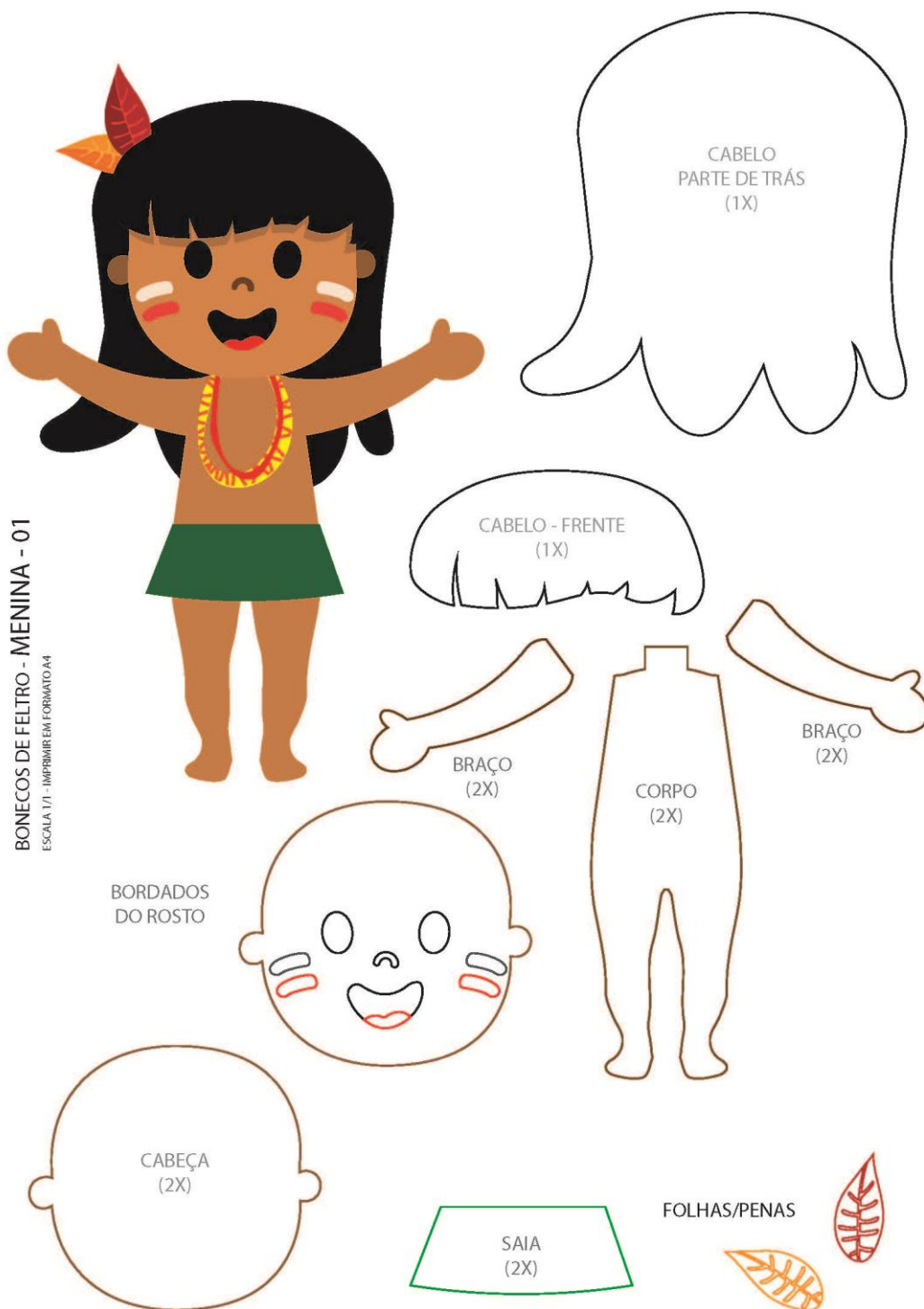
APÊNDICE 05 – Personagens humanas

FOLHAS DE RISCO (conforme as imagens do livro – ampliar 2X)

BONECO 01 – MENINO



BONECO 02 – MENINA CURUMIM

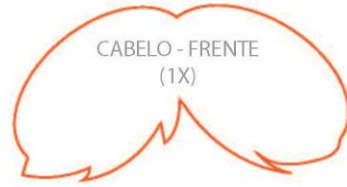


BONECOS DE FELTRO - MENINA - 01
ESCALA 1/1 - IMPRIMIR EM FORMATO A4

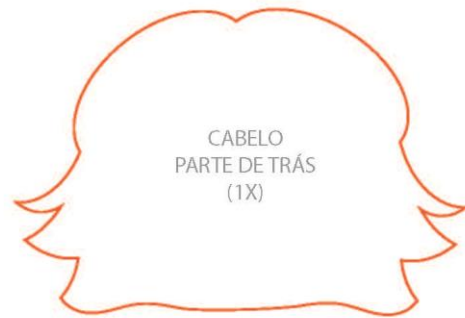
BONECO 03 – MENINA



BONECOS DE FELTRO - MENINA - 03
ESCALA 1/1 - IMPRIMIR EM FORMATO A4



CABELO - FRENTE
(1X)



CABELO
PARTE DE TRÁS
(1X)



BRAÇO
(2X)



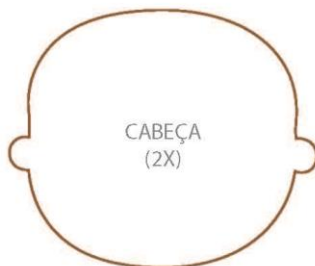
BRAÇO
(2X)



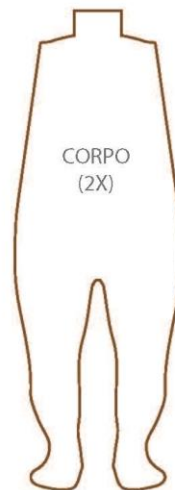
BORDADOS
DO ROSTO



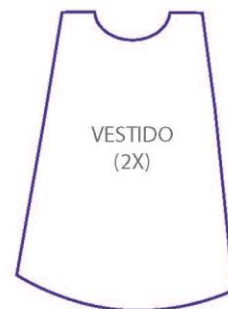
GOLA
(2X)



CABEÇA
(2X)

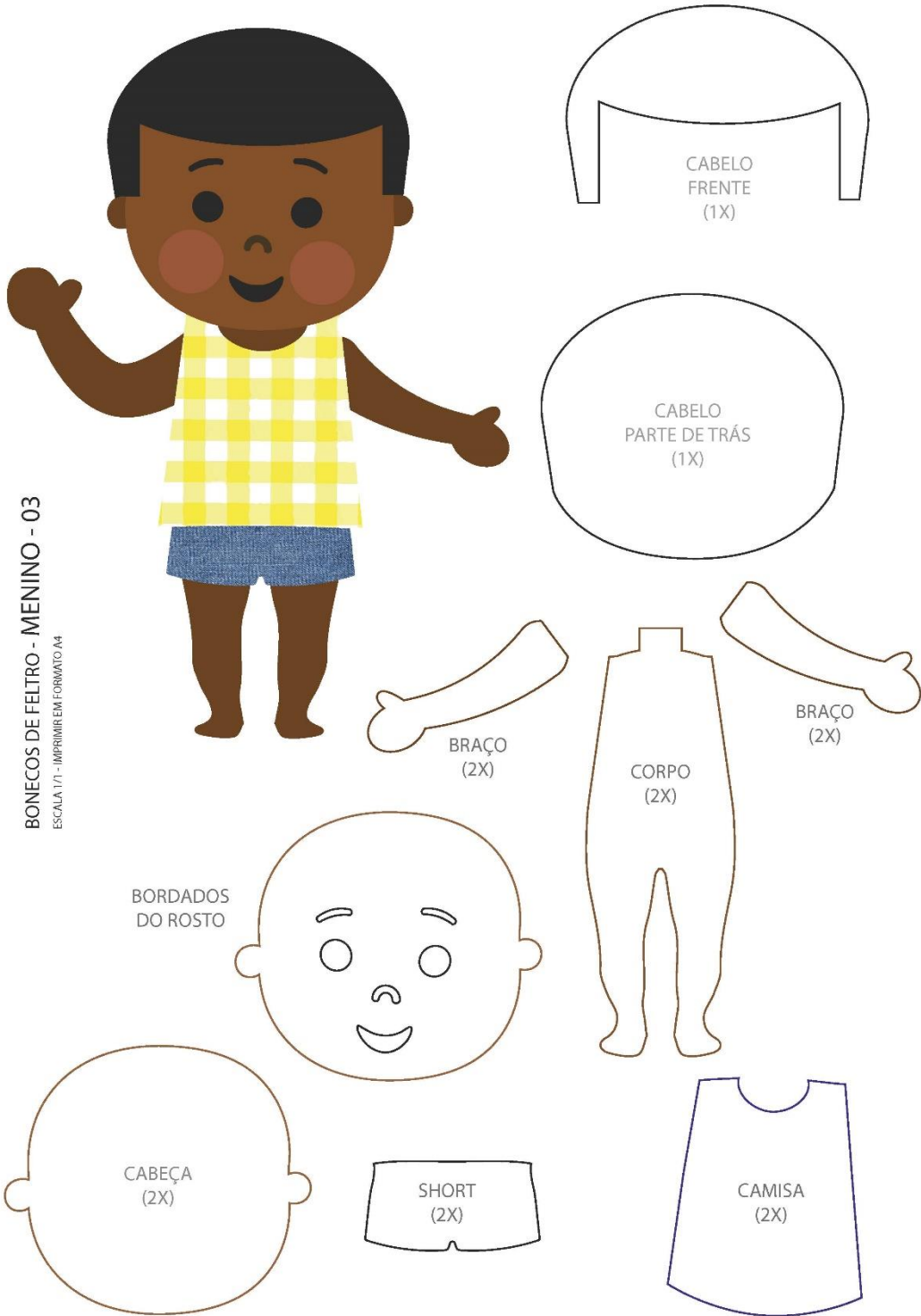


CORPO
(2X)



VESTIDO
(2X)

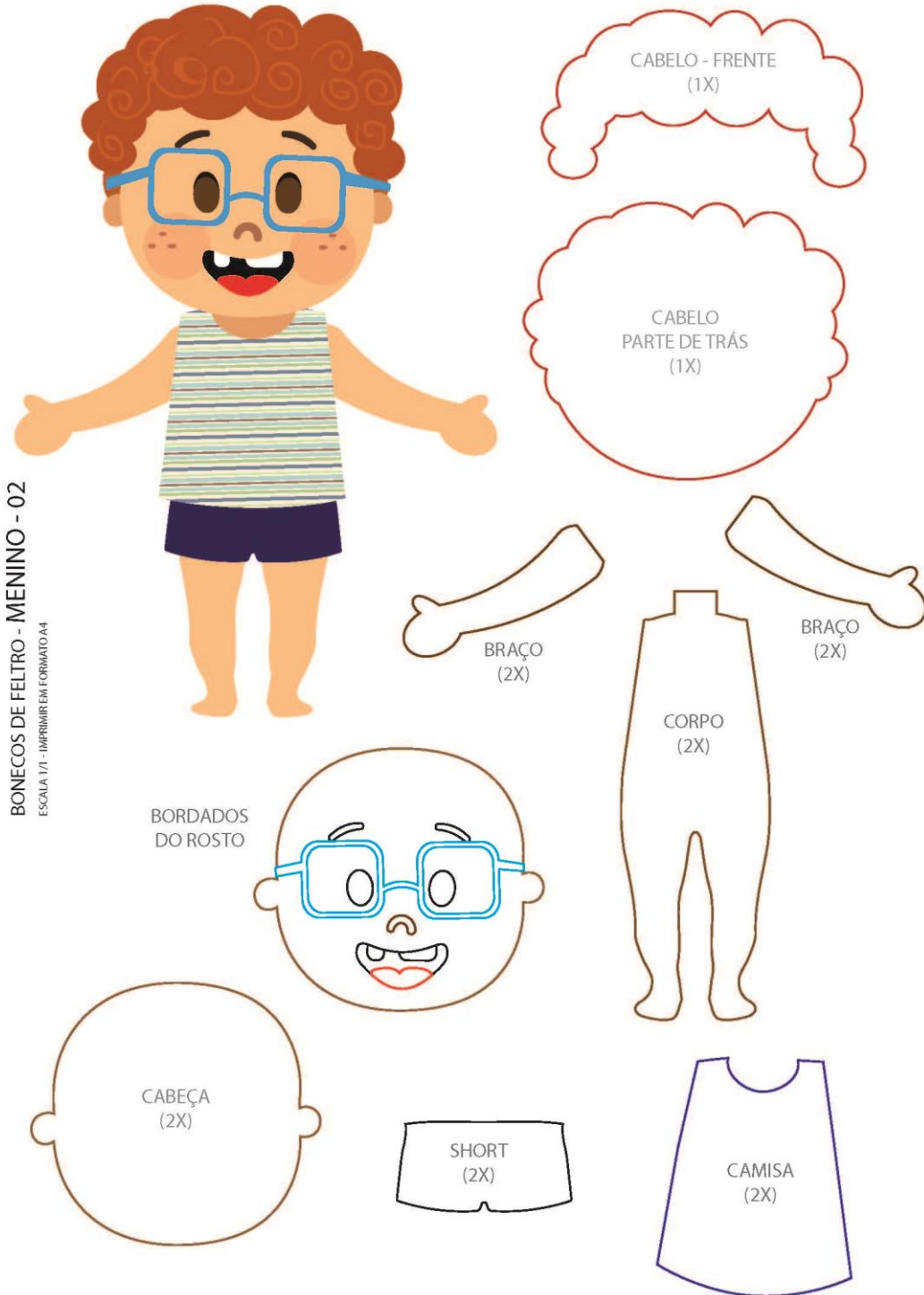
BONECO 04 – MENINO



BONECOS DE FELTRO - MENINO - 03

ESCALA 1/1 - IMPRIMIR EM FORMATO A4

BONECO 05 – MENINO



BONECOS DE FELTRO - MENINO - 02
ESCALA 1/1 - IMPRIMIR EM FORMATO A4

BONECO 06 – MENINA



APÊNDICE 06 – Jogo de encaixe

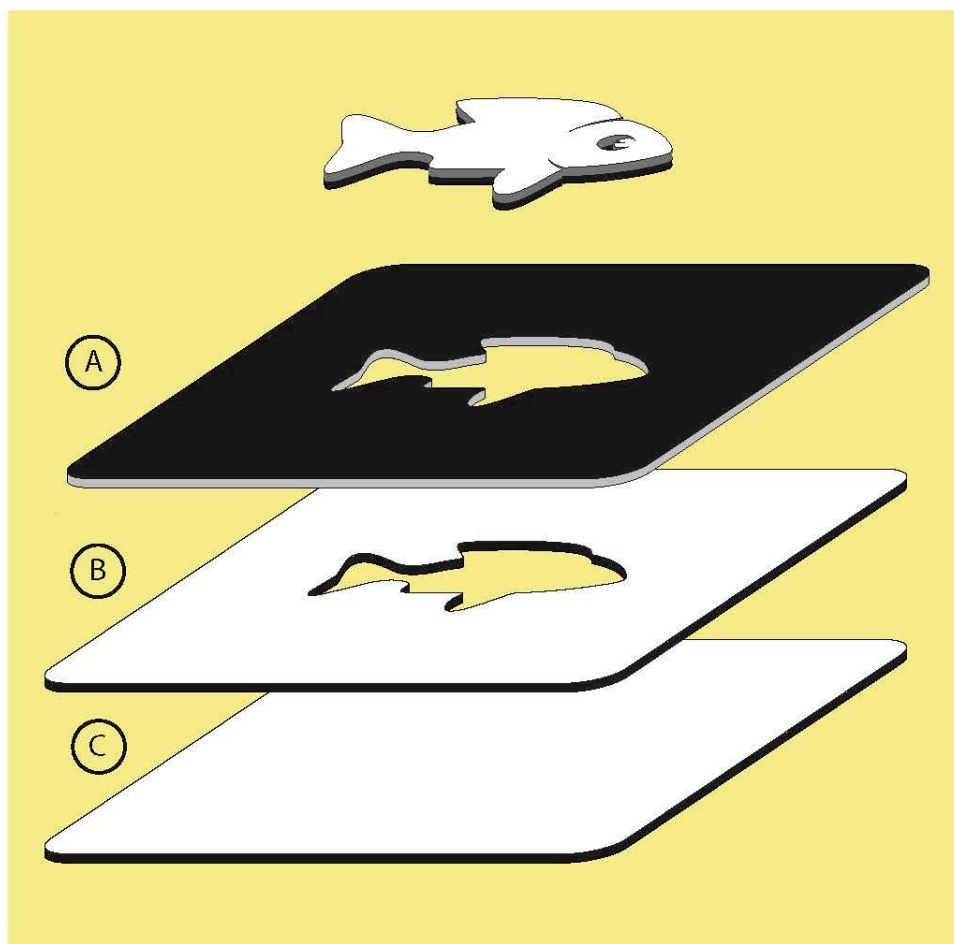
GABARITOS (dimensão de cada base do jogo: 15 x 15 cm)

ESQUEMA DE FIXAÇÃO DAS PEÇAS:

PEÇA A – Placa com recorte na cor preta para realçar o contraste (deve ser apenas sobreposta à peça B);

PEÇA B – Placa com recorte para encaixe (colar sobre a peça C);

PEÇA C – Placa base



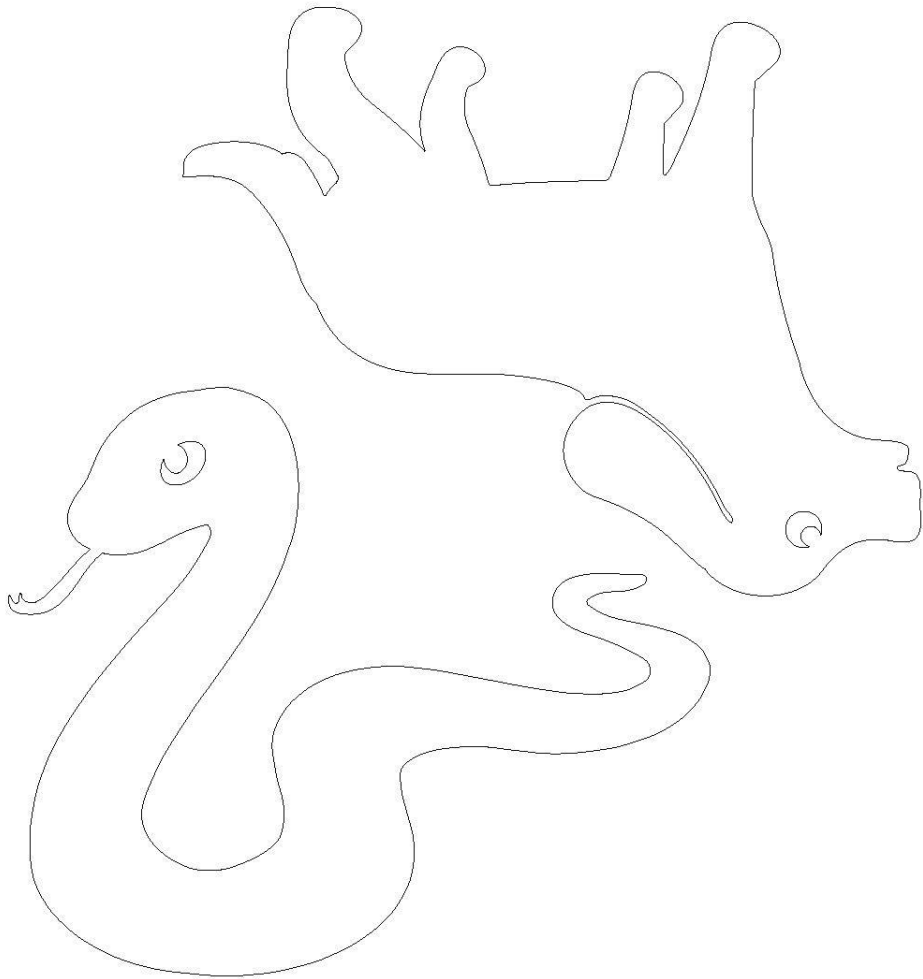
JOGO DE ENCAIXE

GABARITOS

Macaco e gato



Cachorro e cobra



Papagaio e peixe



JOGO DE ENCAIXE

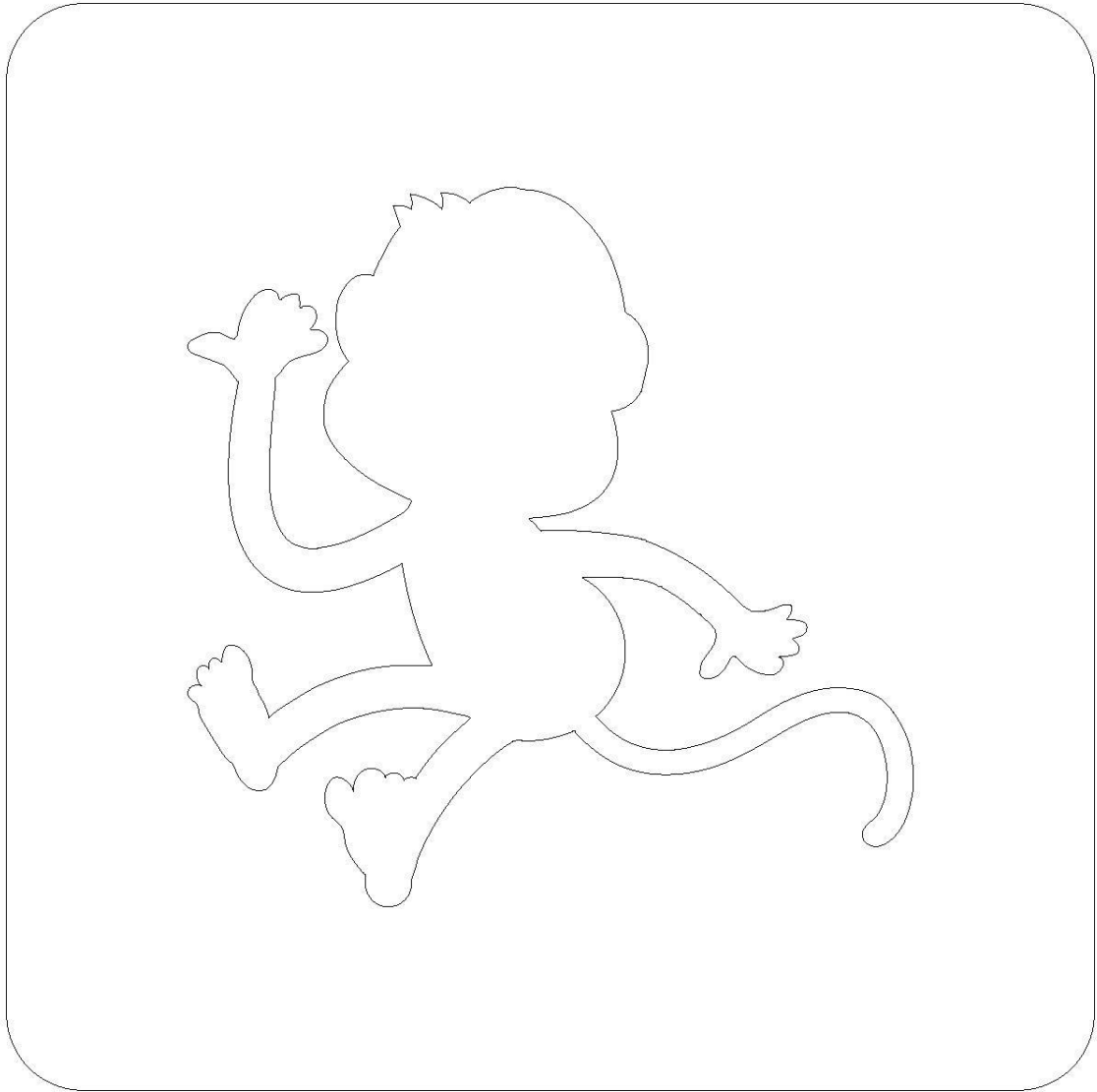
GABARITOS DAS PEÇAS COM RECORTE

(dimensão de cada peça: 15 x 15 cm)

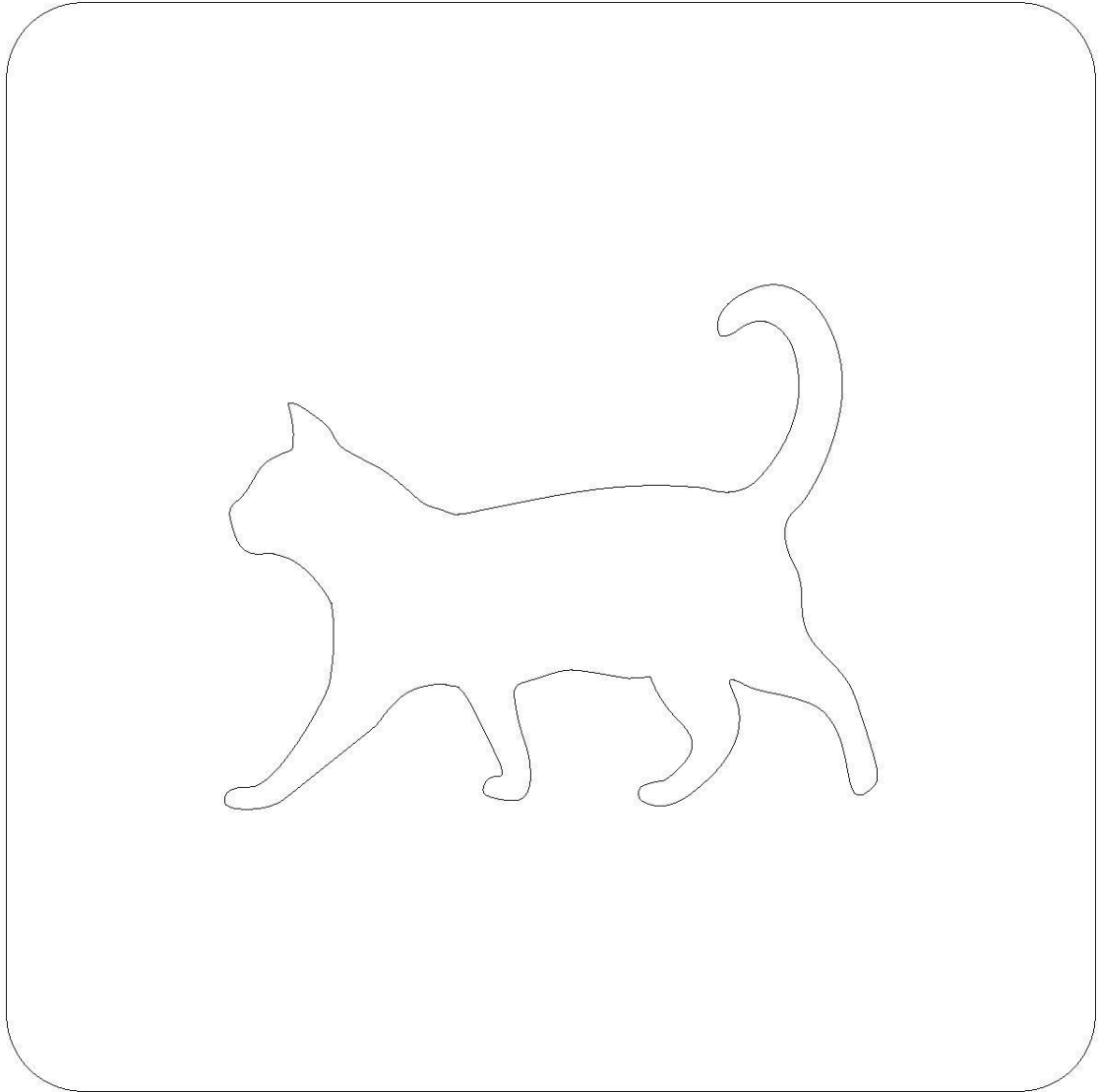
Placas A e B - cachorro



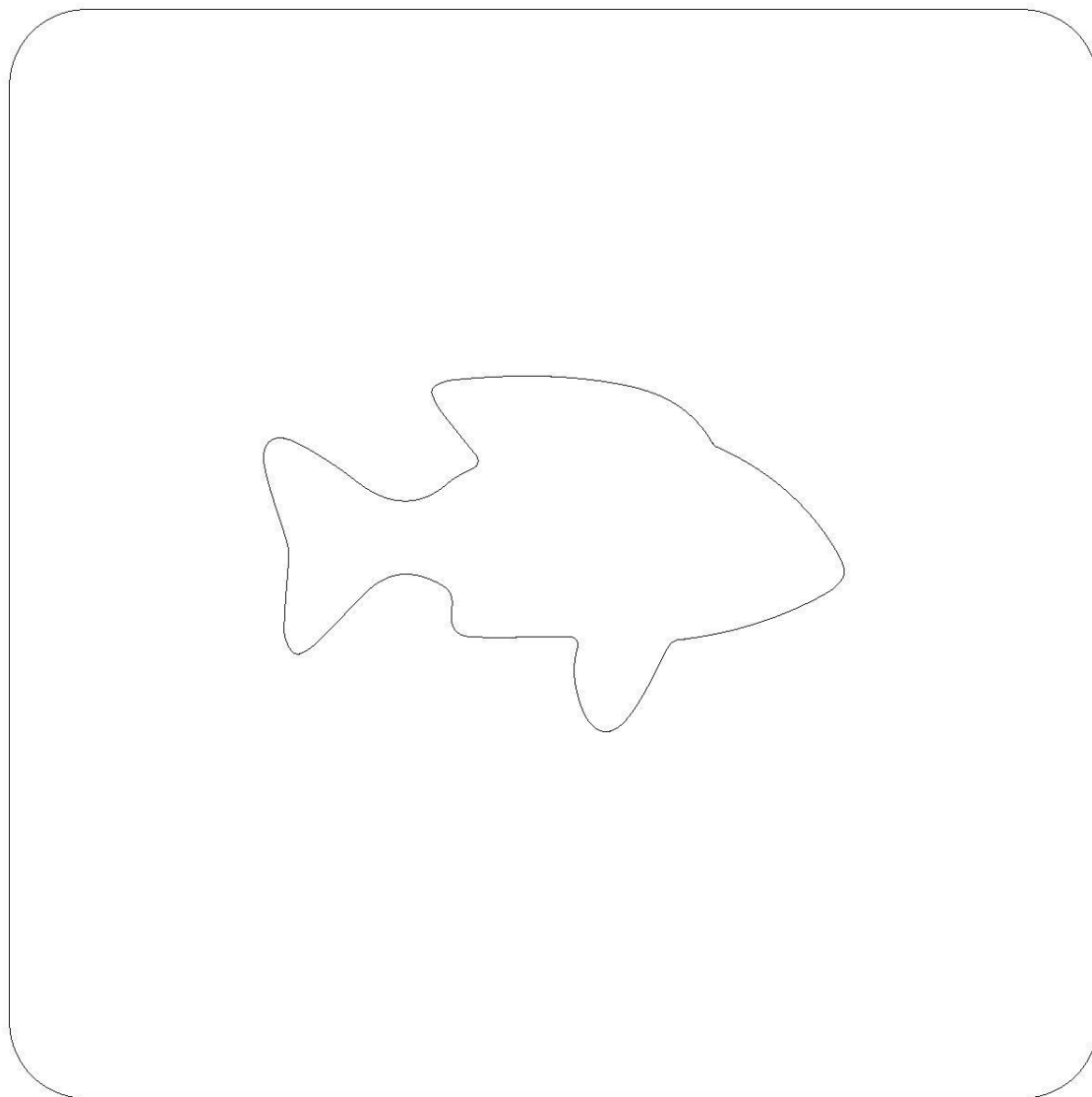
Placas A e Placa B – macaco



Placas A e B – gato



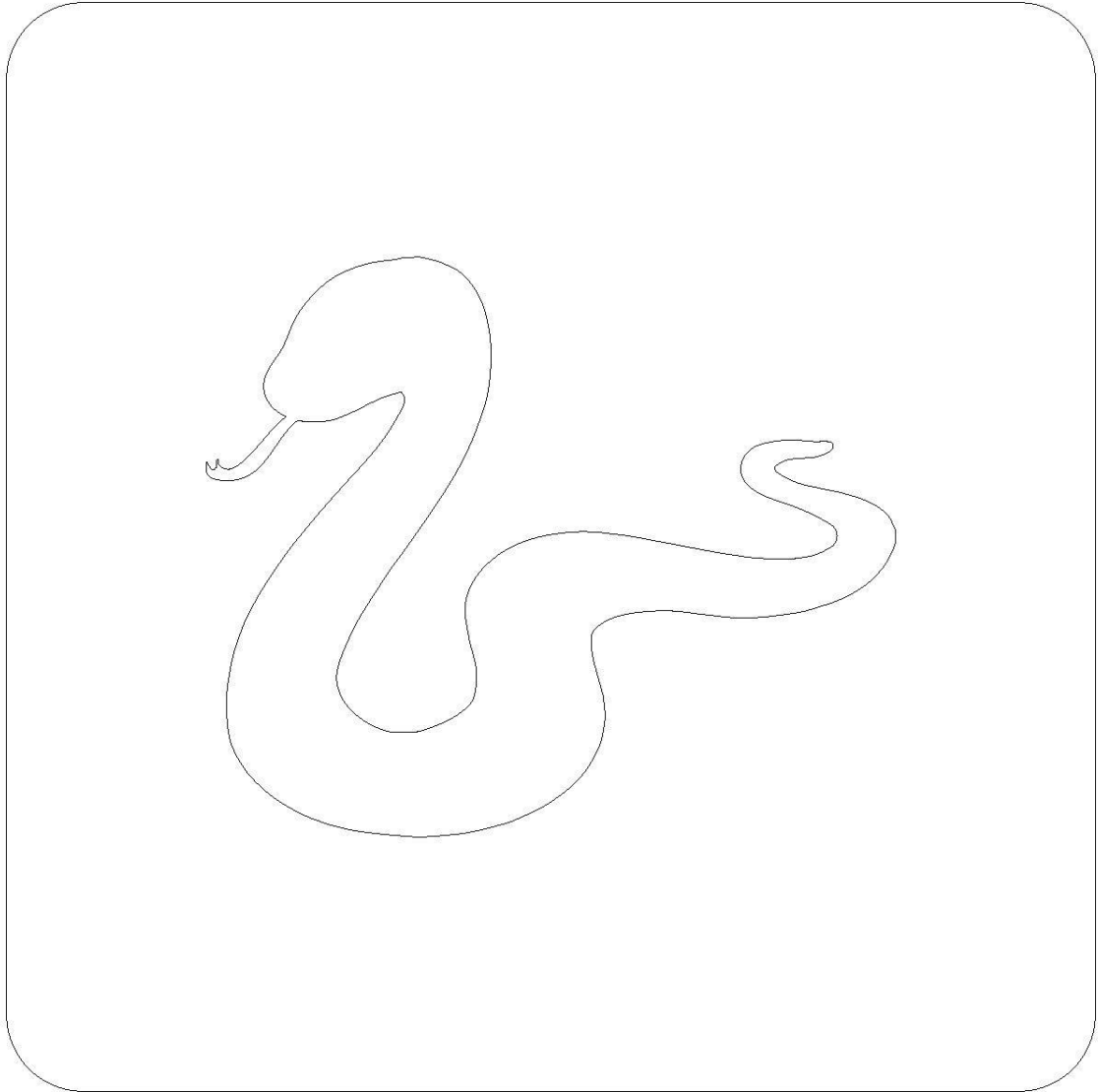
Placas A e B – peixe



Placas A e B – papagaio



Placas A e B – cobra

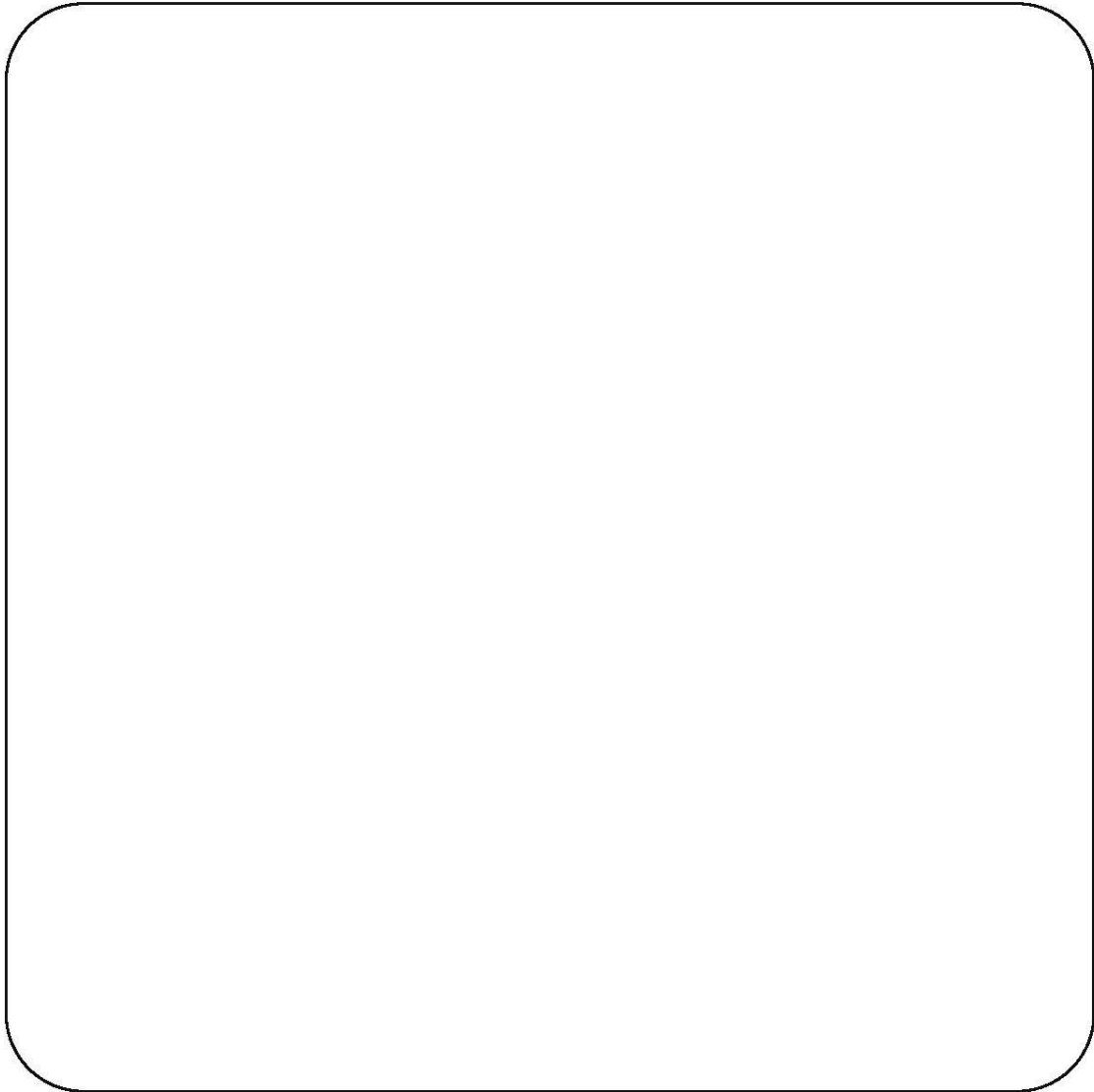


JOGO DE ENCAIXE

GABARITO PEÇA BASE

(dimensão da peça: 15 x 15 cm)

Placa C - BASE



APÊNDICE 07 – Identificação do Participante

- 01) Nome:
- 02) Idade:
- 03) Série em que estuda:
- 04) Tipo de deficiência visual:
- 05) No caso de cegueira, é congênita ou adquirida?
- 06) No caso de cegueira adquirida, com quantos anos foi diagnosticado cego (a)?
- 07) No caso de baixa visão, qual a classificação/nível?
- 08) Qual a causa da deficiência visual?
- 09) Qual o nível de leitura em sistema Braille?
- 10) Percebe algum tipo de resíduo visual?
- 11) Já teve contato com livros ilustrados com imagens táteis?
- 12) Utiliza a biblioteca da escola?
- 13) Lê em casa?
- 14) Possui algum livro ilustrado com imagem tátil?
- 15) Quantos livros já leu?

APÊNDICE 08 – Roteiro de entrevista semiestruturada

- 01) O que você achou do livro?
- 02) Dentre os animais apresentados, qual deles é o seu bicho de estimação favorito?
- 03) Além do título, quais outros elementos compõem a capa?
- 04) Você conseguiu identificar os bichos de estimação?
- 05) Você encontrou alguma dificuldade na leitura dos textos?
- 06) Qual página foi mais fácil de ler?
- 07) Qual página foi mais difícil de ler?
- 08) Você encontrou alguma dificuldade no reconhecimento das imagens?
- 09) Qual bicho foi mais fácil de reconhecer?
- 10) Qual bicho foi mais difícil de reconhecer?
- 11) Você consegue perceber esta cor? E esta?
- 12) Olhando estas cartelas (cartelas/páginas em escala de cinza), quais delas contêm as imagens de bichos de estimação? Você consegue reconhecê-los?

Resumen

Para la transmisión de contenido didáctico en el cual lo uso de la imagen es fundamental para la comprensión de un concepto, la educación de los niños con discapacidad visual requiere la adaptación de los lenguajes verbales y no verbales a las lecturas visuales y táctiles, especialmente cuando los conceptos a presentar exceden el límite de descripción oral, que requiere contacto con representaciones táctiles que mejor las reproducen. Este estudio aborda la cuestión de cómo el diseño inclusivo puede contribuir a este proceso de desarrollo de imágenes en productos pedagógicos adaptados a la percepción háptica. A partir del análisis sistemático de estudios de diferentes áreas de investigación y la orientación técnica de instituciones especializadas en la producción de materiales didácticos y paradidacticos para personas con discapacidad visual, se identificó que existen convergencias y contradicciones entre las diversas orientaciones, lo que demuestra la falta de parámetros para La planificación y producción de la imagen táctil y, en consecuencia, de los materiales didácticos inclusivos. Además, muchos de los productos educativos disponibles en los mercados nacionales e internacionales tienen barreras de aprendizaje. Ante estos problemas, optamos por el desarrollo y la producción de un sistema de productos didáctico-pedagógicos elaborado a partir de la selección de recomendaciones desarrolladas por investigadores académicos e instituciones especializadas. Estos materiales se usaron en investigaciones de campo que involucraron la participación de niños y adolescentes con discapacidad visual, y también mediante la interacción de este grupo focal con niños videntes, verificando la efectividad de los materiales como productos inclusivos. Utilizando el método de análisis cualitativo asociado con la metodología de lectura e interpretación de imágenes, desarrollado por Evelyn Arizpe y Morag Styles (2004), buscamos identificar, analizar y verificar si las recomendaciones técnicas empleadas en la producción de materiales didácticos promueven la visualidad táctil, para preservar, a través de sus elementos morfológicos, las representaciones semánticas necesarias para la interpretación de la imagen, por parte del niño ciego. Como resultado, este estudio señala pautas para el desarrollo de materiales de enseñanza inclusivos en diferentes escalas de producción.

Palabras-clave: Diseño, Diseño Contemporáneo, Diseño Inclusivo, Discapacidad Visual, Materiales Didácticos Inclusivos.

Abstract

Per la trasmissione di contenuti didattici in cui l'uso dell'immagine è fondamentale per la comprensione di un concetto, l'educazione dei bambini con disabilità visiva richiede l'adattamento dei linguaggi verbali e non verbali alle letture visive e tattili, specialmente quando i concetti da presentare superano il limite della descrizione orale, che richiede il contatto con le rappresentazioni tattili che meglio le riproducono. Questo studio affronta la questione di come il design inclusivo possa contribuire a questo processo di sviluppo dell'immagine in prodotti pedagogici adattati alla percezione tattile. Dall'analisi sistematica di studi provenienti da diverse aree di ricerca e dalla guida tecnica di istituzioni specializzate nella produzione di materiali didattici e paradidattici per i non vedenti, è stato identificato che ci sono convergenze e contraddizioni tra i vari orientamenti, dimostrando la mancanza di parametri per la pianificazione e la produzione dell'immagine tattile e, di conseguenza, del materiale didattico inclusivo. Inoltre, molti dei prodotti educativi disponibili nei mercati nazionali e internazionali presentano ostacoli all'apprendimento. Alla luce di questi problemi, abbiamo optato per lo sviluppo e la produzione di un sistema di prodotti didattico-pedagogici elaborato sulla base dello screening delle raccomandazioni sviluppate da ricercatori accademici e istituzioni specializzate. Questi materiali sono stati utilizzati nella ricerca sul campo che prevede la partecipazione di bambini e adolescenti ipovedenti, nonché attraverso l'interazione di questo focus group con i bambini vedenti, verificando l'efficacia dei materiali come prodotti inclusivi. Utilizzando il metodo di analisi qualitativa associato alla metodologia di lettura e interpretazione delle immagini, sviluppato da Evelyn Arizpe & Morag Styles (2004), abbiamo cercato di identificare, analizzare e verificare se le raccomandazioni tecniche utilizzate nella produzione di materiali didattici promuovono la visibilità tattile, al fine di preservare, attraverso i loro elementi morfologici, le rappresentazioni semantiche necessarie per l'interpretazione dell'immagine, da parte del bambino cieco. Di conseguenza, questo studio indica le linee guida per lo sviluppo di materiali didattici inclusivi a diverse scale di produzione.

Parole-chiave: Design, Design Contemporaneo, Design Inclusivo, Compromissione Visiva, Materiale Didattico Inclusivo.

Résumé

Pour la transmission de contenus didactiques dans lesquels l'utilisation de l'image est fondamentale pour la compréhension d'un concept, l'éducation des enfants déficients visuels nécessite l'adaptation des langues verbales et non verbales aux lectures visuelles et tactiles, notamment lorsque les concepts à présenter dépassent la limite de description orale, nécessitant le contact avec des représentations tactiles qui les reproduisent au mieux. Cette étude aborde la question de savoir comment la conception inclusive peut contribuer à ce processus de développement d'image dans des produits pédagogiques adaptés à la perception haptique. À partir de l'analyse systématique des études de différents domaines de recherche et des conseils techniques d'institutions spécialisées dans la production de matériel didactique et paradidactique pour les malvoyants, il a été identifié qu'il existe des convergences et des contradictions entre les différentes orientations, démontrant le manque de paramètres pour la planification et la production de l'image tactile et, par conséquent, du matériel didactique inclusif. En outre, de nombreux produits éducatifs disponibles sur les marchés nationaux et internationaux présentent des obstacles à l'apprentissage. Face à ces problèmes, nous avons opté pour le développement et la production d'un système de produits didactiques-pédagogiques élaboré à partir de la sélection des recommandations élaborées par des chercheurs universitaires et des institutions spécialisées. Ces matériaux ont été utilisés dans des recherches sur le terrain impliquant la participation d'enfants et d'adolescents malvoyants, ainsi que par l'interaction de ce groupe de discussion avec des enfants voyants, pour vérifier l'efficacité des matériaux en tant que produits inclusifs. En utilisant la méthode d'analyse qualitative associée à la méthodologie de lecture et d'interprétation des images, développée par Evelyn Arizpe & Morag Styles (2004), nous avons cherché à identifier, analyser et vérifier si les recommandations techniques utilisées dans la production de matériel pédagogique favorisent la visualisation tactile, afin de conserver, par leurs éléments morphologiques, les représentations sémantiques nécessaires à l'interprétation de l'image, par l'enfant aveugle. En conséquence, cette étude indique des lignes directrices pour le développement de matériels pédagogiques inclusifs à différentes échelles de production.

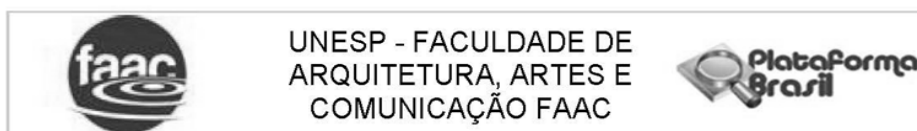
Mots-clés: Design, Design Contemporain, Design Inclusif, Déficience Visuelle, Matériel Pédagogique Inclusif.

The background of the page is a dark blue halftone dot pattern. Overlaid on this pattern are several faint, stylized faces. One prominent face in the center has large, square eyes and a wide, open-mouthed smile. Other faces are visible in the upper left and lower right corners, also rendered in a simple, dotted style.

ANEXO

ANEXO 01 – Parecer Consubstanciado

Comitê de Ética em Pesquisas FAAC – UNESP BAURU



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Diretrizes ao desenvolvimento do livro ilustrado adaptado a crianças com deficiências visuais

Pesquisador: Márcio James Soares Guimarães

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79814017.2.0000.5663

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.450.094

Apresentação do Projeto:

O Projeto apresenta boa fundamentação teórica, objetivos claros e metodologia coerente à proposta da pesquisa.

Projeto muito bem estruturado, que define com clareza e objetividade o que pretende estudar (de que forma o design e a produção gráfica podem contribuir para a visualidade e interpretação da imagem tátil no livro infantil inclusivo), apresentando as ferramentas de análise que serão utilizadas na pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo da pesquisa envolve uma parte de análise da interação envolvida no uso do livro infantil adaptado a crianças com deficiências visuais. Avança com a realização da avaliação da sua eficácia quanto à transmissão das mensagens verbais e visuais por meio da leitura tátil. O objetivo inclui ainda verificar e apontar diretrizes adequadas à elaboração de produtos editoriais inclusivos em pequenas ou grande escala.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos aos participantes, nem benefícios diretos. No entanto, as diretrizes para produtos editoriais inclusivos trará benefícios futuros para oferecer produtos acessíveis aos deficientes visuais.

Endereço: Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube nº 14-01
Bairro: VARGEM LIMPA **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-6055 **E-mail:** sta@faac.unesp.br



Continuação do Parecer: 2.450.094

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa se apresenta como pertinente face a necessidade de produção gráfica adequada a produtos acessíveis aos deficientes visuais, a fim de promover inclusão e de educar atendendo a direcionamentos dados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisa apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Assentimento, que serão apresentados, explicados e assinados pelos participantes da pesquisa. Portanto, cumpre as exigências para realização de pesquisa com sujeitos participantes. Além disso, a pesquisa foi submetida a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A metodologia consiste em abordagem qualitativa. Assim, o projeto emprega técnicas de revisão bibliográfica, pesquisa de campo, entrevistas, estudos de caso, realizado com 30 crianças com deficiências visuais, a partir da observação e elaboração de análises críticas e o desenvolvimento de um conjunto de diretrizes para produtos editoriais inclusivos. Desse modo, a pesquisa não exige grande investimento em atividades de campo. Seu desafio consiste na elaboração dos dados levantados e na elaboração das diretrizes para produtos editoriais inclusivos. O cronograma é adequado e viável a proposta de pesquisa. Há originalidade dos objetivos e nas propostas de avaliação da eficiência da imagem tátil no desempenho da percepção, da interpretação e da detecção da impossibilidade de leitura, bem como da avaliação da satisfação dos usuários com as imagens táteis dispostas no livros inclusivos.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa da FAAC - Unesp, acata e aprova o parecer do relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1026184.pdf	10/11/2017 16:05:32		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPesquisa.pdf	10/11/2017 16:04:41	Márcio James Soares Guimaraes	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	10/11/2017 09:17:55	Márcio James Soares Guimaraes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TermoASSENTIMENTO.pdf	04/11/2017 12:33:32	Márcio James Soares Guimaraes	Aceito

Endereço: Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube nº 14-01
Bairro: VARGEM LIMPA CEP: 17.033-360
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3103-6055 E-mail: sta@faac.unesp.br



UNESP - FACULDADE DE
ARQUITETURA, ARTES E
COMUNICAÇÃO FAAC



Continuação do Parecer: 2.450.094

Justificativa de Ausência	TermoASSENTIMENTO.pdf	04/11/2017 12:33:32	Márcio James Soares Guimarães	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	04/11/2017 12:32:46	Márcio James Soares Guimarães	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 20 de Dezembro de 2017

Assinado por:
Luis Carlos Paschoarelli
(Coordenador)

Endereço: Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube nº 14-01
Bairro: VARGEM LIMPA **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-6055 **E-mail:** sta@faac.unesp.br