



## **DESIGN PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA: materiais didáticos acessíveis à criança com deficiência visual**

Márcio James Soares Guimarães<sup>1</sup>  
Mônica Moura<sup>2</sup>  
Cassia Letícia Carrara Domiciano<sup>3</sup>

### **INTRODUÇÃO**

Há alguns anos me pediram para auxiliar duas crianças numa tarefa escolar e me deparei pela primeira vez com a reprodução de um texto adaptado ao sistema Braille. Desde então, procurei estudar, conhecer instituições, trocar emails com pesquisadores, aprender a ler e escrever o Braille para em seguida, com a colaboração de docentes e discentes do graduação em Design da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, realizar algumas experimentações no projeto de materiais pedagógicos inclusivos.

Esses esforços iniciais, somados às experimentações junto às pessoas com deficiência visual e às leituras que fizemos, nos levaram a levantar algumas proposições de pesquisa, culminando neste processo de doutoramento e nesta tese intitulada *Design Inclusivo na Contemporaneidade: diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis a crianças cegas e com baixa visão*, desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Estadual Paulista, sob orientação da Profa. Dra. Mônica Moura e coorientada pela Prof. Dra. Cassia Leticia Carrara Domiciano.

Neste trabalho, realizado com a participação ativa de todos o sujeitos envolvidos, acreditamos 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 este tempo, indo ao encontro de soluções aos problemas sociais contemporâneos, onde um dos aspectos mais proeminentes e, também, complexos, é a inclusão. A atuação do design no campo da inclusão 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

---

<sup>1</sup> Dr. em Design, prof. da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, [marcio.guimaraes@ufma.br](mailto:marcio.guimaraes@ufma.br);

<sup>2</sup> Dra. em Comunicação e Semiótica, Profa. da Universidade Estadual Paulista, [monica.moura@unesp.br](mailto:monica.moura@unesp.br)

<sup>3</sup> Dra. em Estudos da Criança, Profa. da Universidade Estadual Paulista, [cassia.carrara@unesp.br](mailto:cassia.carrara@unesp.br)

vida em sociedade, como no Design para uma Educação Inclusiva, que é o nosso campo de pesquisa.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A educação inclusiva é uma ação baseada na concepção dos direitos humanos que visa proporcionar aos professores e aos estudantes, independentemente de suas condições, oportunidades equitativas nos processos de ensino e aprendizagem, utilizando-se de ferramentas pedagógicas adaptadas às necessidades de cada aluno (BRUNO, 2006, p. 18). Nesta perspectiva, escolhemos como objeto de estudo o desafio de projetar e produzir livros inclusivos para crianças com deficiência visual (baixa visão e cegueira).

Em dados divulgados pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO, 2012) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), em seu último levantamento de informações sobre deficiências no Brasil, o número de cidadãos diagnosticados com cegueira ultrapassou a marca de meio milhão de pessoas, destas 33 mil são crianças em fase escolar.

Frente à esta realidade, onde se torna necessário empregar ações em diferentes âmbitos, como a tomada de ações preventivas em relação ao monitoramento e controle de doenças relacionadas à visão e, também, à implementação de ações voltadas à promoção da qualidade de vida para as pessoas já diagnosticadas com deficiência visual, possibilitando-lhes acesso aos direitos básicos, definimos nosso campo de atuação junto a este público, pois entendemos que o Design como área científica integra conhecimentos interdisciplinares, tornando-se instrumento efetivo na construção de estratégias e critérios de avaliação e desenvolvimento de projetos adequados às necessidades de acessibilidade, oportunizando a educação inclusiva.

Neste contexto, projetamos em âmbito de ensino e pesquisa a elaboração de projetos gráficos destinados à educação de crianças com deficiência visual a fim de proporcionar à criança vivenciar a experiência da ler livros infantis adaptados com os atributos visuais característicos deste tipo de produto.

A princípio procuramos compreender o processo fisiológico da visão e os aspectos e processos cognitivos relacionados ao ato de ver, e de como estes se comportam em casos de insuficiência ou ausência da visão. Identificamos e passamos a compreender melhor como a "experiência visual" se dá através da experiência háptica (reconhecimento em profundidade de aspectos relacionados a textura, temperatura, volume e peso), permitindo aos cegos e Jás

peessoas com baixa visão em graus mais severos, a capacidade de reconhecimento e memorização das coisas, produzindo uma imagem mental limitada, pois a pessoa nestas condições, percebe com totalidade apenas os objetos que cabem na palma de suas mãos, limite de sua percepção háptica (DUARTE, 2011; DARRAS e VALENTE, 2011; NUERNBERG, 2010; CARDEAL, 2008; KASTRUP, 2007; e GRIFFIN e GERBER, 1996).

Enquanto isso, a pessoa com baixa visão, por utilizar um pequeno potencial visual para explorar ambientes, pode, em alguns casos, identificar objetos, ler e escrever, mas também, assim como as cegas, fazem uso dos outros sentidos como auxílio à construção cognitiva e também são alfabetizadas pelo sistema Braille que se configura essencial à sua autonomia quando em condições ambientais desfavoráveis à leitura visual.

As principais limitações que a deficiência visual impõe ao processo de desenvolvimento de aprendizagem referem-se ao controle do ambiente, organização e orientação do espaço. A pessoa com deficiência visual desenvolve significados e dá sentido às coisas que explora pelo uso dos sentidos de forma integrada, o estímulo à coordenação sensório-motora proporciona-lhe independência e lhe torna apta ao aprendizado constante, como o desenvolvimento da percepção háptica, a percepção ativa do toque integrada aos demais sentidos, melhorando, assim, suas habilidades e interesses na decodificação de objetos, eventos e situações (BRUNO, 2006, p. 44).

A deficiência visual pode afetar diferentes funções visuais, como acuidade visual, campo visual, sensibilidade ao contraste, acomodação visual, adaptação visual ou a visão de cores. O funcionamento visual é, portanto, mais que a soma dos diferentes componentes do aparelho visual, mas se ocupa também dos efeitos que as funções motoras desempenham sobre a visão. Se os níveis de visão e funcionamento visual não forem satisfatórios, o progresso do desenvolvimento de outras áreas podem ser comprometidos, requerendo auxílio e recursos especializados.

Além da compreensão das defasagens ocasionadas pela deficiência visual, buscamos abordar o estudo da *percepção háptica*, que é uma combinação do tato com o movimento cinestésico no ato de codificação das formas em relevo, tais conhecimentos nos permitiram inferir que, em termos de desenvolvimento cognitivo, a percepção háptica atua como um canal que contribui expressivamente à captação e ao processamento da informação.

O desenvolvimento tátil-cinestésico permite que a criança com deficiência visual distinga formas, detalhes e diferenças significativos, e seja capaz de reconhecer os objetos, portanto, a educação deste público requer o uso de materiais que contenham representações

gráficas adaptadas à percepção tátil para a transmissão de conceitos, especialmente quando o objeto representado ultrapassa os limites da descrição oral, exigindo o contato com uma representação que melhor reproduza sua configuração, permitindo a compreensão deste objeto no contexto de uma narrativa, ou do conteúdo de uma aula, por exemplo. Projetar o desenho tátil compreende em reavaliar os parâmetros do projeto, produção e usabilidade, investigando e identificando barreiras e soluções à identificação da imagem pelo tato.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Entre os métodos adotados, trabalhamos com associação de procedimentos de análise bibliográfica e de métodos de pesquisas quali-quantitativas, partindo de uma revisão sistemática e assistemática que abrangeu estudos e recomendações técnicas sobre o projeto e a avaliação da imagem tátil aplicada em livros e materiais de ensino.

A partir das análises desta revisão, nós pudemos projetar e produzir os materiais que foram utilizados como instrumentos de análise contendo um livro ilustrado com textos adaptados ao Sistema Braille e letra ampliada; seis bonecos das personagens humanas presentes na história; um conjunto de cartelas com imagens de seis bichos de estimação em cores com aplicações de texturas; um conjunto de figuras para serem tateadas; e um jogo de encaixe das figuras táteis.

Figura 01: Materiais didáticos desenvolvidos para a análise.



Fonte: Márcio Guimarães (2020).

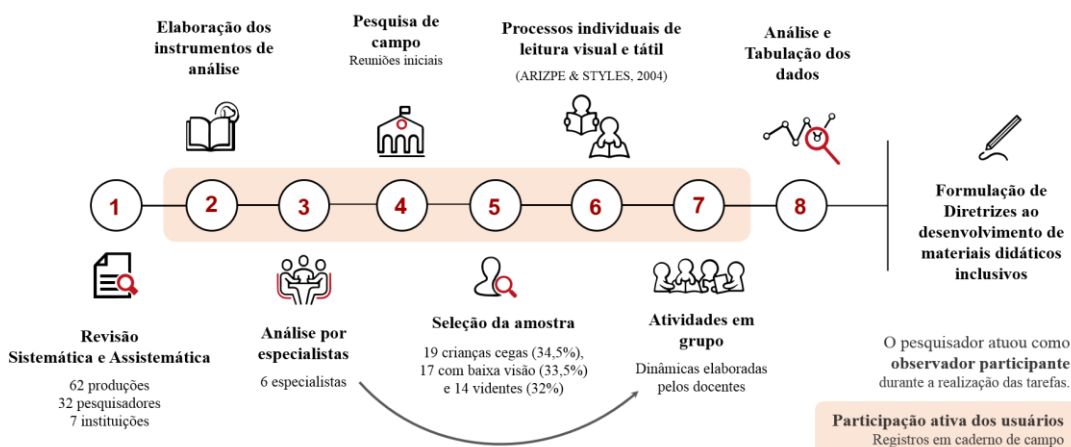
A instituição selecionada para a realização da pesquisa de campo é uma escola maranhense especializada no ensino de cegos, mas que desde o ano de 2015 adotou o modelo inclusivo de ensino. Assim, obtivemos números equilibrados de participantes cegos, com baixa visão e videntes.

A análise qualitativa da leitura e interpretação do livro foi realizada com base no “método de leitura de imagens”, desenvolvido por Evelyn Arizpe e Morag Styles (2004). A abordagem proposta por este método compreende a observação da leitura individual, seguida da realização de entrevista semiestruturada. Além destes processos, as professoras que participaram da análise prévia, ampliaram e enriqueceram a pesquisa, planejando seis dinâmicas de uso dos materiais didáticos.

As aplicações destas dinâmicas ocorreram de forma coletiva e se configuraram como um momento de lazer que permitiu às crianças, mesmo as mais tímidas, a interagir com seus pares, coube a ao pesquisador atuar como observador participante, interagindo quando necessário e ocupando-se do registro das ações (vídeo e imagens). 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.

Figura 02: Métodos adotados na pesquisa.

### Método adotado



Os procedimentos adotados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisas da UNESP (Parecer Nº 2.450.094), em conformidade com a Resolução Nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde.

Fonte: Márcio Guimarães (2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a elaboração do sistema de produtos didático-pedagógicos produzidos com base na triagem de recomendações desenvolvidas por pesquisadores acadêmicos e instituições especializadas, realizou-se uma pesquisa de campo envolvendo a participação de crianças e adolescentes com deficiência visual e, ainda, pela interação desse grupo com crianças videntes, verificando a efetividade de uso dos materiais como produtos inclusivos.

A pesquisa foi idealizada segundo uma adaptação do método de análise qualitativa associado à metodologia de leitura e interpretação de imagens desenvolvido por Evelyn Arizpe e Morag Styles (ARIZPE & STYLES, 2004) com os objetivos de identificar, analisar e verificar se as recomendações técnicas empregadas na produção dos materiais didáticos desenvolvidos promoveram visualidade tátil, no sentido de preservar, através de seus elementos morfológicos, as representações semânticas necessárias à interpretação da imagem, pela criança cega.

Durante a realização dos testes de uso dos materiais, pudemos observar que as propriedades intrínsecas - tais como tamanho, forma, textura e peso - afetam o posicionamento da mão e dos dedos em relação ao objeto, enquanto as propriedades extrínsecas - distância, localização e orientação - influenciam a trajetória do braço e da mão em direção ao objeto. O tamanho exerce influência sobre o tipo de preensão que a criança exerce ao pegar um objeto. A forma tem menor incidência nesta definição.

Figura 03: Testes de uso dos materiais.



Fonte: Márcio Guimarães (2020).

Entre os inúmeros resultados, pudemos verificar que a deficiência visual não inibe o desenvolvimento de um conhecimento estruturado de percepção do mundo; ao contrário, o maior impacto do desenvolvimento desta pesquisa foi perceber que as crianças desempenharam maiores capacidades de concentração e interesse por todas as informações que lhes foram oferecidas.

Figura 04: Participantes com baixa visão, realizando encaixes das figuras.



Fonte: Márcio Guimarães (2020).

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. Ouvimos constantemente o grupo de professoras relatar que os materiais desenvolvidos auxiliariam em sala de aula.

Quanto ao reconhecimento das formas das imagens, os resultados corroboram que quanto mais simples e esquemática a forma, mais eficaz é seu reconhecimento, e que a representação de animais em vista lateral proporciona melhor resultado que sua representação

em perspectiva. Observamos que ao receberem as figuras, as crianças inicialmente as seguravam com uma das mãos e com a outra mão estabeleciam contato com o material, buscando identificar detalhes significativos como lisura, aspereza, maciez etc. Em seguida, utilizando ambas as mãos, passavam a tatear o contorno, assimilando informações quanto à forma global e o volume de cada uma das figuras, por fim, buscavam identificar detalhes que distinguiam umas das outras.

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 esquemática, quanto nas figuras representadas em perspectiva.

As imagens táteis foram reproduzidas em duas escalas, permitindo a coleta de informações referentes à memorização das formas das figuras: uma vez apreendida uma consciência tátil da configuração de cada animal, fosse possível identificá-lo em menor ou maior tamanho. Esta atividade ocorreu de forma satisfatória, não sendo apresentados erros ou dificuldades de reconhecimento de uma mesma figura em tamanhos distintos.

Quanto à forma, foram confirmadas a eficácia da aplicação de recomendações relacionadas ao estilo e posicionamento dos elementos que constituem a imagem tátil, por exemplo: ao representar um ser humano ou animal, todos os membros superiores e inferiores devem estar visíveis, mesmo quando representados em movimento; sobreposições não permitem leitura tátil em objetos bidimensionais; perspectivas tornam-se confusas às pessoas cegas dada sua limitada capacidade perceptual de espaço; uma vez internalizada a imagem mental, esta deve ser rerepresentada com a mesma configuração sempre que aparecer na narrativa.

Em referência às categorias de análise do método definido por Arizpe e Styles (2004), a percepção da criança com deficiência visual concentra-se naquilo que sente, e na comparação daquilo que apreende em relação às suas experiências pessoais. Os modos encontrados para solucionar as tarefas surpreendem pela perspicácia com a qual a criança cega aponta e questiona detalhes e características que a princípio demonstram-se essencialmente visuais, como representações de cachos de cabelo, por exemplo.

Quanto à interpretação, a atividade relacionada à identificação das personagens tridimensionais proporcionou a todas as crianças o exercício de imaginar cenários de vida das seis crianças (personagens) que compõem a história. Foram atribuídos nomes, situações



imaginativas, prováveis e improváveis que permitiram aos docentes e pesquisadores identificar a construção crítica estabelecida pela criança ao atribuir conceitos às personagens.

Como resultado final, geramos um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de materiais didáticos inclusivos acessíveis à criança com deficiência visual. Nestas diretrizes abordamos os seguintes aspectos:

- **O papel dos recursos táteis** – o que é?; qual a importância?; quando se torna necessário?; como se lê?
- **Configuração** – os aspectos formais, inserções de elementos, dimensões e noções de escala;
- **Relações espaciais** – orientações espaciais, sentidos, a necessidade de não haver sobreposições, representações gráficas (vistas), proximidade e distância;
- **Texturas** – associação a modelos reais, número de texturas possíveis;
- **Texto** – regras de adequação ao Braille e à fonte ampliada, número de caracteres por linha, lineatura, entrelinhas, quais fontes evitar, quais as melhores;
- **Relação entre texto e imagem** – imagens táteis em páginas avulsas;
- **Cores** – contraste, escala de cinza.

As diretrizes elaboradas<sup>4</sup> surgiram 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 atribuiu o papel de coparticipes na elaboração dos resultados da pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A troca de experiências ocorridas no desenvolvimento desta pesquisa, nos 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

---

<sup>4</sup> Disponíveis em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192977>



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, para que, assim, se possa ter respostas de maior amplitude. Entretanto, identificou-se, entre as considerações que delinearão o desenvolvimento desta investigação, algumas possibilidades de respostas.

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, esperamos 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 leitura realizada pelo 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.

Acreditamos 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.

## **Resumo:**

Este artigo apresenta uma experiência de atuação do Design no campo da Educação Inclusiva que envolveu o planejamento de materiais didáticos. O percurso metodológico adotado partiu do projeto e desenvolvimento de um conjunto de materiais didáticos inclusivos que foram aplicados em uma pesquisa de campo em instituição especializada na educação de crianças com deficiência visual. Os resultados apresentam dados qualitativos relacionados a elaboração da pesquisa que visa estimular ações de design orientadas à educação infantil, gerando materiais didáticos inclusivos.

**Palavras-chave:** Design, Educação Inclusiva, Materiais Didáticos, Deficiência Visual, Acessibilidade.

## **AGRADECIMENTOS**

O autor agradece às crianças, pais, professores, coordenadores e à diretoria da Escola de Cegos do Maranhão – ESCEMA, por suas contribuições e coparticipação no desenvolvimento da pesquisa. À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico do Estado do Maranhão – FAPEMA por concessão de recursos que custearam a produção dos instrumentos de análise e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES por concessão de bolsa pró-doutoral.

## **REFERÊNCIAS**

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos. 3ª Ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- BRUNO, M. M. G. **Saberes e Práticas da Inclusão:** Deficiência Visual. 4ª Ed. Brasília: MEC, 2006.
- CARDEAL, M. Imagem em Relevo: primeiros apontamentos sobre ilustração tátil em livros para crianças cegas. In: 17º ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ARTES PLÁSTICAS, 17º, 2008, Florianópolis. **Anais do 17º Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas:** Panorama de Pesquisas em Artes Visuais. Florianópolis, 2008.
- CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA - CBO. **As condições da saúde ocular no Brasil.** São Paulo: CBO, 2012.

DARRAS, B.; VALENTE, D. *Tactile Images: Semiotic reflections on tactile images for the blind*. In: **Terra Haptica**, Paris, v. 1, n. 1. p. 1 - 16, set./dez. 2011.

DUARTE, M. L. B. **Desenho infantil e seu ensino a crianças cegas: Razões e Métodos**. Curitiba: Insight, 2011.

GUIMARÃES, Márcio James Soares. **Design Inclusivo na Contemporaneidade: diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis a crianças cegas e com baixa visão. Tese (Doutorado)**. Bauru: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/192977>. Acesso em 17/10/2020.

GRIFFIN, H.; GERBER, P. Desenvolvimento Tátil e suas implicações na Educação. In: **Revista do Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10. 1996. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br>. Acesso em 21/12/2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censodemog2010>. Acesso em 10/10/2017.

KASTRUP, V. A invenção na ponta dos dedos: a reversão da atenção em pessoas com deficiência visual. In: **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1. p. 69 - 90, jun. 2007. Disponível em: <http://www.portal.pucminas.br>. Acesso em 13/11/2015.

NUERNBERG, A. Ilustrações táteis bidimensionais em livros infantis: considerações acerca de sua construção no campo da Educação de crianças com deficiência visual. In: **Revista da Educação Especial**, Santa Maria, v. 23, n. 36. p. 131 - 144, jan./abr. 2010. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br>. Acesso em 14/03/2016.