

# IMAGENS, DEFICIÊNCIA VISUAL E ENSINO DE GEOGRAFIA

Tamara de Castro Régis  
Universidade Federal de Santa Catarina  
tamara.regis@hotmail.com

Ruth E. Nogueira  
Universidade Federal de Santa Catarina  
ruthenogueira@gmail.com

## Resumo

Este trabalho é um desdobramento inicial de uma tese de doutoramento em curso no programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina. Tese esta que tem como objetivo propor uma forma de transcrição multissensorial de imagens fotográficas presente nos livros didáticos de geografia que permita a leitura destas por estudantes com deficiência visual. Busca-se o entendimento de como os sujeitos cegos congênitos, aqueles com cegueira adquirida e os com baixa visão, dentro das particularidades impostas por suas lesões, se apropriam das imagens fotográficas e como se dá a percepção destes sujeitos dos elementos contidos nas imagens, as quais são carregadas de significados passíveis de decodificação normalmente por aspectos da cultura visual. Neste artigo optamos por apresentar um recorte da pesquisa a fim de dialogar acerca da importância das imagens para os deficientes visuais. Este fragmento é trazido à discussão de modo a se pensar na importância das imagens para o ensino de geografia para estudantes com deficiência visual. Parte-se do princípio que o ambiente escolar é para muitos o único local onde terão acesso a imagens adaptadas e onde através da leitura háptica e da mediação do professor podem aprender a decodificar a semiologia gráfica empregada nestas imagens. Como justificativas a este estudo, apontamos a necessidade de pesquisas acerca de metodologias e de técnicas que promovam a equidade no acesso ao conhecimento a todos os estudantes, pressuposto da educação inclusiva, pois num mundo onde predomina a informação visual, com destaque para presença maciça das imagens no cotidiano, fragiliza-se em de certo modo as pessoas que não possuem o sentido da visão.

**Palavras chave:** Imagens; Deficiência Visual, Ensino de Geografia, Educação Inclusiva.

## Introdução

Vivemos em uma época intitulada por diversos autores como “civilização da imagem”, em razão da presença hegemônica das imagens nas sociedades contemporâneas. Embora se atribua essa hegemonia aos avanços tecnológicos recentes nas áreas da informática e comunicação. As imagens fotográficas estão presentes há mais de um século, resultando em um desenvolvimento de uma indústria específica em função do vasto mercado internacional ávido por consumi-las. (AUMONT, 2002)

No campo da educação, nas últimas décadas, os avanços tecnológicos propiciaram uma facilidade de acesso às imagens, em virtude da diminuição dos custos de produção e reprodução das mesmas, acontecimento que culminou em uma presença maciça destas no cotidiano escolar. Podemos falar de uma supremacia das imagens nos

livros didáticos, sendo estas, fotografias, pinturas, desenhos e ilustrações elaboradas com fins didáticos. As imagens ainda se fazem presente no ambiente escolar através da utilização de filmes e documentários como recursos didáticos, modalidade esta que aqui não será abordada.

Neste artigo nos propusemos a dialogar acerca da importância das imagens para o ensino de geografia, em especial na educação geográfica inclusiva. Para isto focamos nas metodologias e técnicas existentes para a confecção de imagens adaptadas a leitura por pessoas com deficiência visual, tendo em vista a necessidade de conhecer como as imagens táteis podem ser confeccionadas para que posteriormente possam ser empregadas no ensino inclusivo de geografia. Partimos do princípio que o ambiente escolar é para muitos estudantes com deficiência visual o único local onde vão ter acesso a imagens adaptadas e onde, através da leitura háptica e da mediação do professor podem aprender a decodificar a semiologia gráfica empregada nas mesmas.

São empregados como procedimentos metodológicos, a pesquisa bibliográfica como aporte teórico às questões de interesse e para identificar metodologias existentes para a confecção de imagens adaptadas a leitura háptica.

Como justificativa a este estudo, trazemos a premissa de que os avanços de legislação no âmbito da educação inclusiva e a inserção dos estudantes com deficiência no ensino regular incitam a realização de pesquisas na universidade para auxiliar na solução de questões de acessibilidade. Pensando nas imagens como uma forma primordial de conhecimento, a privação do acesso às informações contidas nas imagens para as pessoas com deficiência visual constitui-se em um entrave na aquisição do conhecimento. Destacamos ainda a carência de estudos acerca de como empregar imagens adaptadas para o ensino, em especial de geografia, uma ciência que tem um histórico de utilização da visualidade ou do campo visual como base conceitual importante para a compreensão de seus conceitos chave. Neste sentido a adaptação das imagens como uma linguagem, que possa ser acessada por todas as pessoas faz-se uma necessidade da sociedade contemporânea.

## **1. Ensino de Geografia, Deficiência Visual e Imagens Adaptadas**

O ensino de geografia não foge a este aspecto geral observado na ciência geográfica, onde os métodos para a compreensão do espaço geográfico, objeto de estudo da mesma, são abordados de forma visuocêntrica, com base na observação e percepção através do sentido da visão. Essa influência pode ser observada na associação que muitos livros didáticos fazem dos conceitos geográficos com as imagens, principalmente ao abordar distinções entre paisagens, elementos rurais e urbanos, aspectos naturais e antrópicos, entre outros. Há um consenso nos livros didáticos de geografia de que as imagens aproximam os estudantes dos temas estudados, sendo que estas por vezes materializam aspectos geográficos de realidades distintas do cotidiano dos estudantes.

De acordo com Tonini (2013) a materialidade da informação pelas imagens parece ter se valido como suporte supremo, qualquer que seja seus locais de ocorrências, sendo que na geografia através da associação de imagem, conteúdo e mediação do professor pode-se promover uma aprendizagem significativa. A autora destaca que as imagens são veículos dos significados e das mensagens simbólicas produzidas discursivamente, sendo, portanto um texto cultural, ideia que compartilha com Hall (1997) quando este autor afirma que as imagens são objetos culturais porque constroem o significado e o transmitem.

Oliveira Jr. (2009) ressalta que nos últimos anos, a centralidade das imagens na construção do conhecimento e da formação das subjetividades tem sido assegurada por inúmeros autores, na continuidade dos estudos que apontam a dimensão cultural como central para o entendimento das sociedades contemporâneas, fato que temos observado na ciência geográfica.

Sendo um objeto cultural as imagens apresentadas ao ensino não possuem uma neutralidade e sim são carregadas de discursos, conforme explica Oliveira Jr. (2009), as imagens têm um papel importante no estudo de Geografia, pois revelam às intencionalidades de quem as produziu. De acordo com o autor, considerar a imagem como um material educativo é valorizar uma forma de linguagem que grande parte da população tem acesso.

Quanto à exploração das imagens para a educação geográfica Castellar e Vilhena (2010) discutem que a utilização de imagens deve ser ponto de partida para o que se quer estudar em Geografia, ou seja, a imagem deve ser utilizada e associada ao conteúdo. Na mesma linha de raciocínio Cavalcanti (1998) destaca que cabe aos professores se instrumentalizar e saber operar os conceitos geográficos nas abordagens dos mais distintos conteúdos. Entende-se que se instrumentalizar é ter domínio para explorar distintos conteúdos com os recursos didáticos disponíveis, no caso das imagens cabe ao professor realizar uma seleção prévia das mesmas, articulá-las com o conteúdo, ressaltar o caráter estático das mesmas e que sua captação ocorreu em um momento específico. Cabe também orientar seus alunos no sentido de questionarem as intencionalidades do autor das imagens, do professor e até mesmo questionar se aluno representaria essa paisagem de forma distinta.

Castellar e Vilhena (2010) ressaltam que escolha das imagens é fundamental e deve ser coerente com os objetivos propostos pelo professor, e no momento de utilização das imagens o professor deve estimular os alunos a fazerem observações, levantar hipóteses e realizar questionamentos.

Oliveira Jr. (2009) enfatiza que as imagens constituem muito do que nos educa os olhos e muito do que, enquanto professores, temos disponível para educarmos a nós próprios e aos nossos próximos e distantes estudantes acerca do espaço geográfico, pois no campo da Educação, as imagens se configuram como uma potencia educativa. Elas não aparecem mais como coadjuvantes da eficiência das ações didáticas, mas na sociedade contemporânea, configuram-se, sobretudo como dimensão pedagógica, uma potência subjetivadora e de pensamento.

É importante lembrar que a educação pelas imagens é hegemônica no cotidiano escolar, todavia mesmo que elas possam ser apreendidas por uma grande parcela dos estudantes, estas se conferem em um impedimento de acesso a informação quando considerado estudantes com deficiência visual. Neste caso as imagens podem se configurar como uma barreira conceitual que impede o acesso pleno as informações imagéticas contidas nos livros didáticos pelos estudantes com deficiência visual.

Dialogar acerca das imagens e as informações advindas das mesmas para com as pessoas com deficiência visual pode parecer estranho em um primeiro momento, causar desconforto por suscitar pré-conceitos arraigados em nossa sociedade como o de que as pessoas com deficiência visual vivem em um mundo paralelo, onde não existe nada relacionado à visão, tal como, luz, cores, imagens físicas e mentais. Ou ainda, que por não terem o sentido da visão as pessoas com deficiência visual não têm a necessidade de acesso às imagens, embora elas estejam presentes em seu cotidiano, na vida pessoal, no trabalho e no ambiente educacional.

Ao tratarmos da deficiência visual, é fundamental destacar, que não se trata de uma condição única e invariável, mas que se expressa através de quadros bastante

distintos entre si, pois nem todos os sujeitos possuem o mesmo tipo de impedimento sensorial e nem a mesma severidade, fato que deve ser levado em consideração a fim de se compreender as potencialidades e as barreiras impostas aos sujeitos pela lesão, desta forma o próprio termo deficiência visual engloba dois grupos bem distintos de pessoas - os cegos e aqueles com baixa visão. (NUENBERG, 2010)

O conceito médico de cegueira é centrado na capacidade visual dos sujeitos. A legislação brasileira considera a cegueira, quando o sujeito tem a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica. As pessoas cegas geralmente apresentam acuidade visual<sup>1</sup>, igual ou menor que 20/200 (0,1), ou seja, enxergam a 6 metros de distância o que as pessoas normovisuais<sup>2</sup> enxergam a 60 metros. Desta forma são considerados cegos os sujeitos que não conseguem ler o Braille por meio da visão e para quem o tato, olfato e sensibilidade cutânea são os sentidos primordiais de apreensão do mundo externo. (BRASIL, 2004).

Na categoria de baixa visão, em termos de legislação, atualmente estão inseridos os sujeitos na qual a acuidade visual está entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; De um modo geral a pessoa com baixa visão pode apresentar alteração da capacidade funcional decorrente de fatores como diminuição significativa da acuidade visual, redução acentuada do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades. (AMIRALIAN, 2004; BRASIL, 2004).

Para discutir a necessidade de acessibilidade às imagens no ambiente escolar, tomou-se como base os atuais moldes da educação regular, que propõe uma educação de qualidade e equidade para todos. Estes parâmetros vêm com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) que legitima um importante marco para a educação inclusiva, pois a partir da publicação desta lei a educação de estudantes com e sem deficiência passa a ocorrer no sistema regular de ensino. Segundo essa legislação deve ocorrer adaptações necessárias, estratégias, metodologias e recursos de forma a propiciar acesso ao conhecimento a todos os educandos inseridos no sistema de ensino, garantindo dessa forma a inclusão educacional de todos os estudantes.

Nuenberg (2010) destaca o contexto educacional, que hoje é marcado pelo impacto das políticas de educação inclusiva, trazendo a necessidade de sua transformação, a partir da noção de diversidade humana. Tais políticas geraram a demanda de adaptação das práticas pedagógicas e de todos os materiais de apoio, incluindo livros e outros materiais didáticos. Contudo, nem sempre encontramos práticas e recursos materiais condizentes com a realidade da deficiência visual, em face da força que determinados estereótipos possuem nesse contexto.

Estes estereótipos atrapalham o acesso ao conhecimento destes sujeitos conforme pode ser observado na praticamente inexistência de imagens adaptadas no ambiente escolar, embora haja pesquisas no ambiente acadêmico e estudos internacionais referentes às imagens adaptadas, a leitura háptica e a percepção háptica, todavia estas imagens adaptadas ainda não são uma realidade no contexto educacional no qual estão inseridos os estudantes com deficiência visual.

De acordo com Ballasteros; Reales e Manga (1999) apesar de não possuir o sentido da visão, a pessoa com deficiência visual pode usar outros sentidos para conhecer formas, ambientes e espaços através de um processo multissensorial. De

---

<sup>1</sup> Acuidade visual é a capacidade de discriminação de formas, medida por oftalmologistas, por meio da apresentação de símbolos e letras de tamanhos variados. A pessoa com baixa acuidade visual apresenta dificuldade de perceber as formas apresentadas, seja de perto, de longe ou em ambas situações. (AMIRALIAN, 2004).

<sup>2</sup> Neste trabalho são considerados normovisuais os sujeitos que não possuem alterações significativas de acuidade visual. (AMIRALIAN, 2004).

acordo com os autores para que seja possível o acesso a tais informações é necessário adaptar uma informação visual ao sentido de percepção sensorial mais adequado, dessa maneira uma imagem visual pode-se converter em tátil ou sonora.

As imagens táteis segundo Eriksson (1999) são escaneadas pela ponta dos dedos, são construídas em relevo e o relevo pode assumir diferentes formas e serem produzidos com várias diferentes técnicas. Normalmente, uma imagem tátil é uma transferência de uma imagem visual. Muitas vezes, as imagens em questão são dos livros didáticos da escola, mas há também as imagens táteis transferidas de livros de literatura e arquitetura, planos e desenhos de fachadas, sendo o mapa, a imagem de relevo mais comum.

Eriksson (1999) e Valente (2012) apontam que nas últimas décadas, além do acesso a documentos escritos, têm-se considerado igualmente importante possibilitar aos cegos o acesso a imagens ilustrativas, pedagógicas e artísticas. Vê-se desta forma, um acréscimo de propostas de adaptação tátil de conteúdos visuais figurativos e pictóricos para este público. As principais aplicações deste tipo de proposta são voltadas para a ilustração de livros de história infanto-juvenis; a vinculação de conceito e imagem em livros pedagógicos em métodos de alfabetização para crianças cegas e a tradução tátil-visual de obras pictóricas em museus ou em projetos editoriais.

Diante deste exposto nos perguntamos como são produzidas estas imagens que tecnologias são empregadas, que metodologias podem ser utilizadas para sua construção?

## **2. Como são feitas as imagens para os deficientes visuais: técnicas existentes**

De acordo com Eriksson (1999) as imagens táteis podem ser feitas utilizando várias técnicas. A técnica a ser utilizada dependerá do campo de aplicação, da categoria de usuário e dos recursos disponíveis em termos de dinheiro e habilidades. Seja qual for à técnica, as imagens táteis devem ser projetadas e produzidas para a percepção tátil.

No aporte teórico para a pesquisa pudemos encontrar as principais técnicas empregadas atualmente para a confecção de imagens adaptadas sendo essas: impressoras em Braille, Caneta de pontos, Fusora Térmica, Fabricação Digital (FD), ou prototipagem rápida, Termocopiadora, Pinscreen, e a Confecção Artesanal.

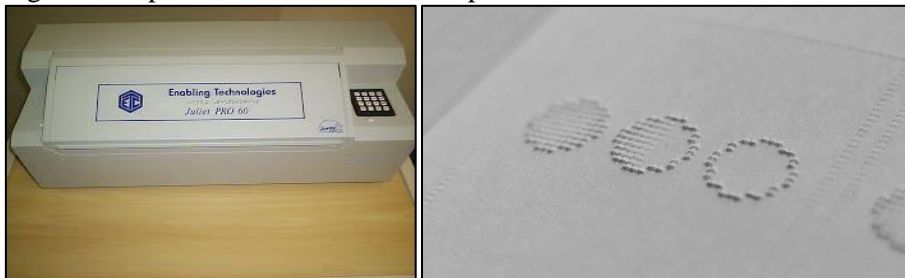
### **2.1. Impressoras em Braille**

Há diversos modelos de impressoras em Braille no mercado, porém um fator em comum entre todas é o custo elevado para aquisição, manutenção e materiais. De um modo geral o equipamento é capaz de converter textos comuns para o Braille e as imagens podem ser desenhadas em um software chamado Pintor Braille. Através deste software se pode produzir desde simples desenhos para ilustrações de uma página Braille, até diagramas complexos de tamanho muito grande.

Os desenhos criados no computador pelo Pintor Braille podem ser impressos diretamente em uma impressora Braille. As imagens são construídas neste programa através de uma grade que representa os pontos táteis possíveis de serem pintados. Com o mouse se marca os pontos que dão origem a traços, retas, circunferências, elipses, curvas, letras em Braille ou comuns em relevo. A forma de operação é muito semelhante à maior parte dos editores gráficos, e assim, a dificuldade de operação é mínima.

Para impressão utiliza-se papel mais encorpado e a impressora tem agulhas especiais para fazer as ranhuras nas duas faces da folha, podendo ser impresso frente e verso. O grande potencial da impressora Braille é a possibilidade de impressão com rapidez e em grande escala.

Figura 1. Impressora Braille e Folha Impressa.



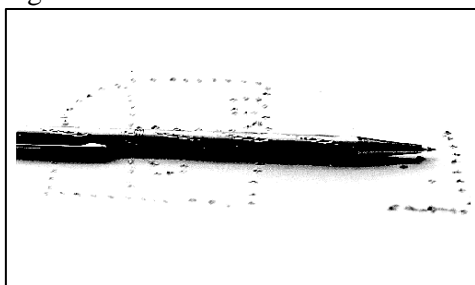
Fonte: Autoras , 2017.

## 2.2. Caneta de pontos

Criada pelo psicólogo Francisco José de Lima, a caneta para desenho em alto relevo chamada de M/H 1.0. permite a expressão gráfica de deficientes visuais. De acordo com o criador o equipamento é composto de uma prancheta (com base de borracha especial, onde pode ser fixado papel tipo sulfite, jornal ou acetato) e de uma caneta para desenho em alto relevo M/H 1.0. Construída em aço prata carbono, o que garante alta durabilidade, a extremidade da caneta possui um ângulo específico e retrátil que, assemelhando-se a um cone, perfura o papel, trazendo-o para cima e produzindo relevo. Com a sequência de pontos tem-se o desenho, que pode ser percebido pelas mãos de deficientes visuais e também visto por pessoas normais. Nas laterais, existem pontos a cada centímetro, como uma régua, o que permite ao deficiente a noção das dimensões de seu desenho.

A caneta M/H 1.0. atende a grande parte das expectativas quando se fala em um instrumento para promover a acessibilidade, pois é um recurso de baixo custo em virtude dos equipamentos similares fabricados no exterior custarem caro. Ela é de fácil uso e transporte, dispensa o uso de outros materiais, técnicas ou pessoal especializado e permite que sujeitos de todas as idades, alfabetizados ou não em Braille possam utilizar o instrumento (LIMA e GUEDES, 1998).

Figura 2. Caneta de Pontos



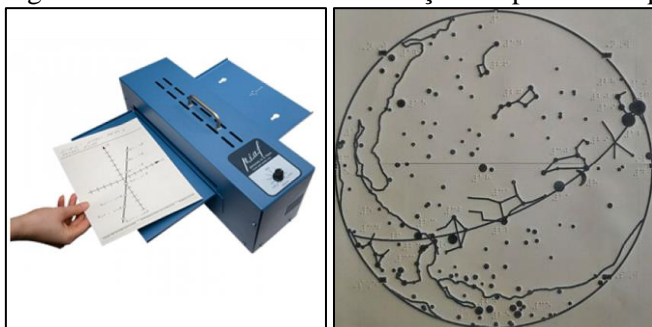
Fonte: LIMA E GUEDES, 1998.

## 2.3 Fusora Térmica- Papel Microcapsulado

A matriz, para ser utilizada na fusora térmica, é desenhada em software de desenho gráfico. As linhas, os pontos e as áreas são utilizados para criar imagens em relevo, ou imagens podem ser escaneadas para o software e generalizadas. O processo

de confecção da imagem matriz é simples, podendo até se transpor imagens diretamente de um livro para a matriz, o que por vezes se configura como um erro devido às inúmeras texturas e informações que normalmente as imagens sem adaptação possuem. Após desenhada a imagem é impressa em um papel denominado como microcapsulado, e levada a fusora térmica. O papel especial, a tinta, o álcool e o infravermelho vão reagir fazendo com que os pixels que receberam cor estourem formando um delicado relevo. (ERICKSSON, 1999)

Figura 3. Fusora térmica e Constelações impressas em papel micropsulado.



Fonte: PADILHA, 2015.

#### 2.4 Fabricação Digital (FD), ou Prototipagem Rápida

A fabricação digital ou prototipagem rápida pode ser entendida como a técnica de fabricar produtos através da conexão entre modelagem digital e máquinas. Existem três tipos de máquinas de fabricação digital, impressoras 3D, máquinas de corte a laser e máquinas de usinagem. Se comparado a outros métodos, a vantagem de se utilizar uma máquina de fabricação digital se dá pelo curto tempo de produção e a precisão com que podem gerar cópias de um mesmo modelo. (ARAÚJO E SANTOS, 2015).

De acordo com Araújo e Santos, (2015) essa tecnologia necessita o domínio de softwares de CAD para modelagem em 3D, o trabalho no software com suas ferramentas e recursos permitem a execução de modelagens complexas com formas orgânicas e geométricas em extrema precisão. Entre as formas mais comuns de impressão encontram-se a prototipagem por adição de material, a qual se utiliza como insumo um composto em pó que permite a impressão de peças com textura e peso semelhantes ao gesso. Há também máquinas que utilizam filamentos de plástico ABS, plástico PLA, resina e poliamida para impressão em 3D, sendo que cada um destes materiais apresenta possibilidade de criação de texturas distintas para serem lidas pelo tato.

Figura 4. Fabricação Digital ou Prototipagem rápida, imagens em gesso.



Fonte: ARAÚJO E SANTOS, 2015.

## 2.5 Termocopiadora

A máquina Termocopiadora, popularmente conhecida como Termoform, é uma duplicadora de materiais, que emprega calor e vácuo, para produzir relevo em película de PVC, ideal para reprodução de mapas, gráficos e imagens em relevo. É uma tecnologia utilizada para reprodução de imagens confeccionadas em impressora 3D, pois diminui os custos de material e gera rapidamente uma cópia idêntica a imagem construída por prototipagem, que usualmente leva horas para ficar pronta e dias de secagem. A termocopiadora também pode reproduzir matrizes confeccionadas artesanalmente podendo recriar inúmeras cópias de um mesmo material. (ERIKSSON, 1999)

Figura 5. Matriz de mapa confeccionada artesanalmente e mapa tátil reproduzido através da termocopiadora.



Fonte: RÉGIS, 2016.

## 2.6 Pinscreen

O Pinscreen é um quadro que possui uma superfície coberta de pinos móveis, que podem formar relevos perceptíveis pelo tato e ser empregado como uma tecnologia para acessibilidade para deficientes visuais. O artista Ward Fleming concebeu um método de criação de perfurações estampadas em papel, o interessante potencial em 3D do equipamento de perfuração levou Fleming a colocar pinos, sobre telas de metal, com a necessidade de tornar mais flexível as telas o artista criou o protótipo do que veio a se tornar um brinquedo que ele nomeou Pinscreen®.(HONORATO, 2013)

Internacionalmente o Pinscreen®. vem sendo utilizado para criar imagens táteis rápidas, pois possui um tamanho portátil sendo de fácil acesso para ser utilizado em sala de aula, infelizmente esse recurso não está a venda no Brasil, sendo necessário a importação do mesmo.



Figura 6. Imagem do Pinscreen®.



Fonte: HONORATO, 2013,

## 2.7 Confeção artesanal

A confeção artesanal é uma das formas mais conhecidas de confeção de imagens adaptadas, estando presentes no ambiente escolar e em instituições de apoio as pessoas com deficiência visual. A confeção artesanal de imagens parte de imagem base, que pode passar por processo de generalização a mão livre ou em softwares de desenho gráfico, por fim a imagem recebe linhas e texturas que vão lhe conferir o aspecto tátil.

Entre as facilidades de se utilizar essa técnica ressalta-se a disponibilidade de matérias de baixo custo e de fácil acesso como cordões, linhas, tecidos entre outros. Um dos pontos negativos é a utilização de muitas texturas que pode confundir ou até mesmo impedir a percepção tátil. Em algumas pesquisas foram observadas a utilização de texturas abrasivas ao toque como areia, lixa, alfinetes entre outros que podem causar acidentes.

Embora a confeção artesanal seja a forma de confeção de imagens adaptadas de mais fácil acesso, alguns cuidados devem ser tomados quanto à quantidade e os tipos de materiais empregados assim como procurar seguir algumas regras para a confeção destas imagens como aplicar a generalização gráfica e conceitual sobre as imagens visuais a serem adaptadas. Uma metodologia onde é utilizada essa técnica foi empregada com sucesso para a adaptação de imagens, principalmente mapas para educação, foi desenvolvida no Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar da Universidade Federal de Santa Catarina é denominada de Metodologia LabTATE<sup>3</sup>.

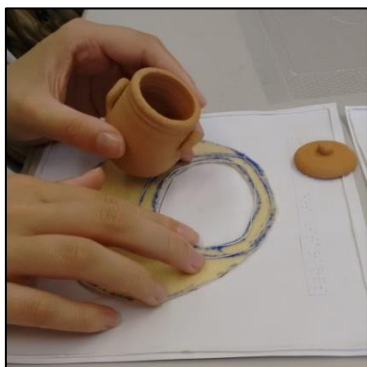
A metodologia LabTATE foi desenvolvida para padronizar os elementos cartográficos para a confeção de mapas táteis, uniformizar materiais utilizados para confeção de matrizes artesanais, tamanhos de representação das informações e formato de disponibilização das mesmas. Essa metodologia com algumas alterações foi empregada na dissertação de Régis<sup>4</sup> (2016) para confeção de imagens táteis e avaliada com sucesso pelos colaboradores com deficiência visual.

---

<sup>3</sup> Metodologia elaborada para confeção de mapas táteis. Disponível em : [www.labtate.ufsc.br](http://www.labtate.ufsc.br).

<sup>4</sup> Dissertação intitulada : Um estudo para elaboração de atlas municipal na perspectiva da educação geográfica inclusiva: o atlas adaptado do município de Florianópolis . Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/160635/browse?value=R%C3%A9gis%2C+Tamara+de+Castro&type=author>.

Figura 7 Avaliação de Figura confeccionada artesanalmente com a Metodologia LabTATE.



Fonte: RÉGIS, 2016

No Quadro 1 sintetizamos os principais pontos positivos e negativos observados em cada uma das técnicas analisadas, estes diferem em capacidade de produção e reprodução, custos de aquisição, matérias e manutenção.

Quadro 1. Técnicas para confecção de imagens adaptadas a leitura háptica

<b>TÉCNICA</b>	<b>PRÓS</b>	<b>CONTRAS</b>
Impressora em Braille	Reprodução em grande escala, produz texto e imagem, Impressões em A3, A4 e A5.	Não trabalha profundidade, alto custo para aquisição. Pouca flexibilidade devido ao tamanho. Não imprime em cores, Necessidade de domínio de software.
Caneta de pontos	Portátil podendo ser levada na bolsa, baixo custo, possível impressão em cores e depois adaptação para a forma tátil.	Não trabalha profundidade, não é possível fazer texturas, produção em pequena escala/manual.
Fusora Térmica-Microcapsulado	Tamanho A4, portátil, Podem ser empregadas texturas. Produz em média escala.	Alto custo de aquisição e de materiais para produção, não imprime em cores.
Fabricação Digital prototipagem rápida	Reprodução em grande escala, Impressão em 3D, Impressões em A3, A4 e A5, possível adicionar cores.	Alto custo de aquisição, de materiais e manutenção. Necessidade de domínio de software, pouca flexibilidade devido ao tamanho.
Termocopiadora	Reprodução em grande escala, Impressão em 3D, Impressões em A3, A4 e A5,	Alto custo de aquisição, de materiais e manutenção. Necessita construção manual da matriz.
Pinscreen	Modelagem manual, não necessita de matérias, portátil, baixo custo comparado a outros equipamentos. Rapidez na confecção de imagens.	Limitado ao que se pode modelar por pontos, uma imagem por vez, não é possível empregar cores, necessário importação, pois não vende no Brasil. Limitação de tamanho.
Confecção artesanal	Baixo custo de materiais, flexibilidade de tamanho, possível empregar cores, confecção 2D ou 3D, possível associar texto e imagem	Produção em pequena escala/manual Longo tempo para confeccionar cada imagem.

Fonte: autoras, 2017.

A escolha das técnicas e instrumentos para confecção de imagens adaptadas vai depender do acesso e domínio da tecnologia disponível, assim como da escala de produção e reprodução, tamanho do material, características do público alvo que provem a necessidade de adaptação apenas da forma para percepção tátil ou de cores para pessoas com baixa visão, entre outros fatores.

## Considerações finais

Esse trabalho teve como objeto apresentar as técnicas disponíveis para a confecção de imagens adaptadas a leitura háptica, com a intenção de disseminar o conhecimento acerca da existência destes materiais e dessa maneira contribuir para que estes possam vir a ser empregados no ambiente escolar e com isto promover o acesso de sujeitos cegos ou com baixa visão às imagens.

Com a pesquisa percebe-se que há uma variedade de modos de adaptação de imagens para o modo tátil, assim como de técnicas para a confecção do relevo, sendo que, em quase sua totalidade as imagens adaptadas devem passar por um processo de generalização gráfica (da forma) e conceitual (do conteúdo) a fim de que possam ser transcritas para a forma tátil de maneira a serem lidas e compreendidas.

Embora tenhamos pesquisas acerca de imagens táteis no campo da educação, no âmbito do ensino de geografia identificamos uma carência de pesquisas acerca de destas, havendo a necessidade de compreender como as imagens táteis podem ser elaboradas e utilizadas como recursos didáticos na geografia escolar, tendo em vista que as imagens são empregadas frequentemente como recurso didático no processo de ensino aprendizagem desta disciplina.

Em sua maioria as pesquisas encontradas até o momento tratam de intervenções pontuais, relatando a construção de determinada imagem, não se encontrou associação das imagens táteis desenvolvidas com pesquisas mais aprofundadas, como estudos para compreender a percepção háptica ou a construção de significados a partir da leitura de imagens adaptadas, entre outros.

Compartilha-se a preocupação de Valente (2012) e Araújo e Santos (2015) que em seus estudos identificaram que apenas colocar as imagens visuais em relevo não é suficiente para que os cegos possam aprender o sentido destas imagens, pois se trata, por vezes, de um público que nunca teve acesso a imagens.

Embora saibamos que apenas a disponibilidade de imagens adaptadas não garante que estas possam ser compreendidas pelas pessoas com deficiência visual, a existência das imagens adaptadas nos contextos sociais e educativos pode contribuir para que se novos estudos sejam realizados e se estabeleçam padrões de confecção mediante as técnicas e tecnologia disponível e de leitura visando um distanciamento da mera transcrição da imagem visual para leitura háptica.

Sem pretensão de esgotar este assunto neste espaço, e sim tendo a expectativa que este artigo possa incentivar outros pesquisadores no desenvolvimento de pesquisas futuras sobre imagens táteis, o encerramos com a frase do fotógrafo cego Evgen Bavcar *“O seu horizonte é até onde você pode ver. Se você vê com as mãos, logo o seu horizonte é até onde você pode tocar.”* (BAVCAR, 2000 p.14)

## Referências

ARAÚJO, M. D. X.; SANTOS, D. M. dos. Fotografia tátil desenvolvimento de modelos táteis a partir de fotografias com a utilização de impressora 3d. **Revista Brasileira de Design da Informação**. São Paulo | v. 12 | n. 1 [2015], p. 62 – 76

AUMONT, J.. **A Imagem**. Trad. Abreu e Santoro. 7ªed. Ed. Papirus. São Paulo, 2002.

AMIRALIAN, M.L.T.M. Sou cego ou enxergo? As questões da baixa visão. **Revista Educar**, Curitiba, n.23p.15-28,2004.

BALLESTEROS, S.; R. , J. M.; MANGA D. Implicit and explicit memory for familiar and novel objects presented to touch. **Psicothema**, Vol. 11, nº 4, pp. 785-800, 1999.

BAVCAR, E. A luz e o cego. In: O ponto Zero da fotografia. Rio de Janeiro. Ed. VSA do Brasil, 2000.

BRASIL.. **Lei nº 9394/96**, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro 1996. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn2.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn2.pdf). Acesso em: maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 5296/04**, Lei de Acessibilidade, de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=900>. Acesso em: nov. 2012.

CASTELLAR, S.; VILHENA, J. **Ensino de Geografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. (Coleção ideias em ação). Coordenadora Anna Maria Pessoa de Carvalho.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia, Escola e Construção de Conhecimentos**. Campinas:Papirus, 1998.

ERIKSSON, Y. How to make tactile pictures understandable to the blind reader. 65º International Federation of Library Associations and Institutions. Bangkok, Tailândia, 1999.

HALL, S. The Work of Representation. In: Hall. S. **Representation: cultural representation and signifying practices**. London: Sage, 1997. P. 13-74.

HONORATO,S.. **Percepção de imagens através de frequências vibratórias captadas pelas mãos de pessoas cegas**. Mestrado em design instituição de ensino: Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,2013.

LIMA, F. J.; GUEDES, L. C. A produção do desenho em relevo: a caneta m/h 1.0 como alternativa tecnológica de acesso à educação, por meio da arte. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, 50, 1/2: 144-151, 1998.

NUERNBERG, A. H. Ilustrações táteis bidimensionais em livros infantis: considerações acerca de sua construção no contexto da educação de crianças com deficiência visual. **Rev. Educ. Espec.**, Santa Maria, v. 23, n. 36, p. 131-144, jan./abr. 2010

OLIVEIRA JR, W. M. de. Grafar o espaço, educar os olhos. Rumo a geografias menores. **Pro-Posições** vol.20 no.3 Campinas Sept./Dec. 2009

TONINI. I. M. Notas sobre imagens para ensinar geografia. **Revista Brasileira de Educação Geográfica**, Campinas, v. 3, n. 6, p. 177-191, jul./dez., 2013.

VALENTE, Dannyelle. **Dessin et cécité: étude de la communication graphique des jeunes non-voyants**. Doctorat en Sciences de l'art (spécialité Design et Études Culturelles) Université Paris 1, Panthéon- Sorbonne,2012.