

## **CARTOGRAFIA TÁTIL E A ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA ALUNOS CEGOS**

### **TACTILE CARTOGRAPHY AND ELABORATION COURSEWARE FOR BLIND STUDENTS**

**Silvia Elena Ventrini**

Professora Doutora, Departamento de Geociências  
Universidade Federal de São João del-Rei  
[sventorini@ufsj.edu.br](mailto:sventorini@ufsj.edu.br)

**Patrícia Assis da Silva**

Mestranda em Geografia  
Programa de Pós-Graduação em Geografia  
Universidade Federal de São João del-Rei  
[patriciaassis.geo@gmail.com](mailto:patriciaassis.geo@gmail.com)

**Gisa Fernanda Siega Rocha**

Graduanda em Geografia  
Universidade Federal de São João del-Rei

#### **RESUMO**

Neste artigo apresenta-se a pesquisa na área da Cartografia Tátil desenvolvida por meio da parceria entre pesquisadores de três Instituições de Ensino Superior (IES). O objetivo do estudo é elaborar ações e material didático tátil que possam disseminar a Cartografia Tátil em municípios do Estado de Minas Gerais, contribuindo para o ensino e o aprendizado de alunos com deficiência visual e a Formação Continuada de Professores. A área de estudo é o Instituto São Rafael, localizado no município de Belo Horizonte – MG. O procedimento teórico-metodológico tem como base a perspectiva histórico-cultural e a experiência do grupo de Cartografia Tátil da UNESP. As ações desenvolvidas são: elaboração de mapas táteis e maquetes com e sem recursos sonoros; realização de workshops entre os pesquisadores das três IES; preparação e realização de cursos de extensão, criação de um website e estudo sobre a organização espacial de alunos cegos. A vivência no Instituto São Rafael tem direcionado o desenvolvimento das ações, tanto na produção de material didático como na divulgação da pesquisa. O resultado da experiência indica que há escassez de material didático e estudos coerentes com a realidade de ensino de Geografia para os alunos com deficiência visual que frequentam o Instituto.

**Palavras-chaves:** Material didático tátil, Aluno cego, Ensino de Geografia

## **ABSTRACT**

The aim of this work is to report the study about Tactile Cartography that was developed by an association between researchers from three Institutions of Higher Education (IHE). The purpose of the project is to develop strategies and tactile teaching material to spread the Tactile Cartography around cities from Minas Gerais State in order to give both, blind students and teachers support during the learning process. The study takes place in Belo Horizonte City - MG, at São Rafael Institute. The methodological approach is based on the historic-cultural aspects and the previous experience of UNESP Tactile Cartography group. The procedures are: development of tactile maps and miniatures with and without sound resources; workshop involving researchers from the three IHE; promotion of extension course; website development. The experience gained at São Rafael Institute guides the development of procedures and teaching material, and influences the research dissemination. The result of the project proves that there is a lack of materials and resources concerning teaching Geography to visually impaired or blind students at the Institute.

**Keywords:** Tactile Teaching Material, Blind Student, Teaching Geography

## 1 - Introdução

As representações do espaço há tempo fazem parte do imaginário coletivo e estão incorporadas em uma série de atividades realizadas pelo homem, seja em tarefas corriqueiras como deslocar de um lugar ao outro ou como estratégias de ataque e defesa de territórios. Os conceitos básicos para a leitura de um mapa é uma competência que todos deveriam dominar (SILVA; ESCANILLA, 2010). No Brasil, como em quase todos os países, os mapas fazem parte do material didático do Ensino Básico e é objeto de estudo de diversos pesquisadores.

As pesquisas brasileiras sobre temas como a representação do espaço por crianças e adolescentes, a aprendizagem de conceitos cartográficos e o ensino de mapas iniciaram na década de 1970. A primeira publicação relevante é a tese de livre-docência de Oliveira (1978), intitulada **Estudo metodológico e cognitivo do mapa**. Um dos pontos mais importantes do trabalho consiste em salientar a necessidade do preparo do educando para compreender mapas (ALMEIDA, 2007).

Em sua discussão teórica, a autora analisa publicações de autores norte-americanos e europeus que não eram acessíveis aos professores brasileiros. Suas reflexões estimularam outros pesquisadores a desenvolverem estudos na mesma linha como Paganelli (1982), Simielli (1986), Passini (1994) Almeida (1994), dentre outros. No final da década de 1980 e início da década de 1990, outro desafio é colocado nas discussões sobre o Ensino da Cartografia, o ensino de conceitos cartográficos e a produção de mapas táteis para alunos cegos. Juntamente com movimentos em nível mundial em prol dos direitos de acesso e condições adequadas às necessidades de alunos com deficiência, Vasconcellos (1993), por meio de sua pesquisa de doutorado traz a luz reflexões importantes sobre a Cartografia Tátil e o ensino do mapa para educandos com deficiência visual.

O trabalho de Vasconcellos (1993) somado as discussões em nível mundial sobre o direito das pessoas com necessidades educacionais especiais (NEE) estimularam pesquisadores como Meneguette (1997), Meneguette e Eugênio (1997), Meneguette e Máximo (1997), Sena (2002), Sena e Carmo (2005), Almeida e Loch (2005), Ventrini (2007), dentre outros, a desenvolverem estudos na temática.

Os pesquisadores brasileiros reúnem esforços para realizar ações que contribuam para o ensino e aprendizagem de alunos com NEE. Além disso, visam ter como resultado principal de seus estudos a ampliação do respeito e da valorização das características e singularidades próprias de cada sujeito, ao mesmo tempo em que, contribuem para que o processo de ensino e aprendizagem seja um momento de troca de conhecimento sem discriminação.

No Brasil as pesquisas na temática ainda são insuficientes para compreender as diversidades das necessidades dos alunos cegos e/ou com baixa visão e dos professores que trabalham com educandos com deficiência visual. Os dados do Censo Demográfico do ano de 2010 mostram que, do total da população do Brasil (190.755.799 habitantes), 18,60% das pessoas possuem deficiência visual, sendo que 3,46% de pessoas têm deficiência visual severa e 1,6% são totalmente cegas (IBGE, 2010).

No Estado de Minas Gerais há 47.073 pessoas cegas, 591.179, com significativa perda visual (baixa visão) e 2.701.621 com alguma dificuldade para enxergar (IBGE, 2010). Destaca-se que, estes dados são preliminares e por isso a quantidade de pessoas com deficiência visual pode ser maior. Os números reforçam a afirmação de que a,

[...] realização dos direitos das pessoas com deficiência exige ações em ambas as frentes, a do direito universal e a do direito de grupos específicos, tendo sempre como objetivo principal minimizar ou eliminar a lacuna existente entre as condições das pessoas com deficiência e as das pessoas sem deficiência (OLIVEIRA, 2012, p. 6).

Neste contexto de contribuição para a garantia de acesso ao ensino para alunos cegos iniciou-se, no ano de 2013, o desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado **Cartografia tátil: geração de material didático e práticas pedagógicas como apoio ao ensino de geografia para alunos com deficiência visual**<sup>1</sup>. Desta forma, este artigo tem como objetivo apresentar a referida pesquisa.

No texto primeiramente, apresentam-se fatos históricos que marcaram o início do desenvolvimento de mapas táteis por meio de experiências empíricas. Depois, apresentam-se diálogos com autores que apontam como as experiências empíricas estimularam pesquisadores, de diversas partes do mundo, começaram estudos para desenvolver procedimentos metodológicos de construção e utilização de mapas, maquetes e gráficos táteis, contribuindo para que a Cartografia Tátil firmasse como área de pesquisa inserida na Ciência Cartográfica. Por último, relatam-se procedimentos metodológicos, material, resultados e análises de ações que têm contribuído para fortalecer o Grupo de estudo de Cartografia Tátil na Universidade Federal de São João del-Rei -UFSJ.

## **2 - Cartografia Tátil: primeiras experiências empíricas**

---

<sup>1</sup> O projeto é coordenado pela Professora Doutora Sílvia Elena Ventorini do Departamento de Geociências da UFSJ. A pesquisa recebe o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –CAPES por meio do edital 13/2012 - Pesquisa em educação básica - acordo CAPES-FAPEMIG -, do Programa de Extensão Universitária – ProExt – editais 2014 e 2015 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

A Cartografia Tátil é uma área específica da Cartografia cujo surgimento é atribuído à necessidade do desenvolvimento de procedimentos teórico-metodológicos para elaboração e utilização de documentos cartográficos táteis como apoio aos ensinamentos de Geografia e Cartografia para alunos cegos. As primeiras representações gráficas táteis, provavelmente, foram desenvolvidas por pais, voluntários e professores a partir da demanda de mapas táteis como apoio aos referidos ensinamentos.

Inicialmente os mapas táteis foram elaborados a partir do conhecimento empírico e de documentos cartográficos construídos para pessoas sem dificuldades visuais significativas. Tais documentos eram colocados em alto relevo por meio principalmente da técnica da colagem de diversos materiais com texturas distintas. Posteriormente, pesquisadores iniciaram estudos na temática e consolidaram a área de Pesquisa da Cartografia Tátil. O surgimento desta área de Pesquisa dentro da Cartografia foi motivado por ações em nível mundial em prol do direito ao acesso à Educação Básica (VENTORINI, SILVA, FREITAS, 2015).

Tatham, (1993) destaca que a elaboração de mapas e de gráficos táteis era comum em escolas especiais no século XIX. Ressalta ainda que, o material didático era construído por alunos para usos próprios. O autor cita como exemplo os educandos da Escola de *Weissenburg* (Baviera) que no princípio do século XIX construíam mapas táteis.

Outros exemplos destacados na literatura referentes ao material desenvolvido no final do século XIX e início do século XX são os mapas táteis e o Atlas tátil dos Estados Unidos da América construídos e publicados por Samuel Gridley e o livro *Geography Pratical* com sugestões de atividades para o ensino de geografia e cartografia de Clara Pratt (HUERTA; OCHAÍTA; ESPINOSA, 1993).

No Brasil há registros que o movimento para educação de pessoas cegas iniciou-se no século XIX. Em 1835, o conselheiro Ferreira França enviou à Assembleia Legislativa uma proposta solicitando que o Governo custeasse a educação de pessoas cegas. Quase vinte anos depois, por meio do Decreto Imperial n.º 1.428 de 12 de setembro de 1854, o Imperador Dom Pedro II cria o Instituto Imperial dos Meninos Cegos (VEIGA, 1983). Em 1890 com objetivo de sanar as demandas de espaço físico e ampliar o número de alunos cegos com acesso à educação, Dom Pedro ordena a construção de um novo prédio e o Instituto Imperial dos Meninos Cegos recebe o nome de Instituto Benjamin Constan (IBC), um marco na educação de pessoas cegas no Brasil.

No IBC e no século XIX o professor Mauro Montagna foi um precursor na inovação de técnicas para construção de mapas e de maquetes táteis como apoio às aulas de Geografia,

ministradas para alunos cegos no Instituto. O docente elaborou em madeira e em alto relevo o “Mapa animado da América do Sul”. Este mapa possuía um mecanismo de reprodução dos movimentos de águas correntes nos rios, além disso, as representações dos vulcões emitiam clarões e as representações das cidades e capitais acendiam luzes de diferentes tamanhos. Atualmente, o mapa físico da América do Sul sem o mecanismo está no Instituto Benjamin Constant e não é mais utilizado (LEMOS; CERQUEIRA, 2003).

Experiências empíricas como as relatadas estimularam pesquisadores de diversas partes do mundo a dedicarem-se ao estudo de procedimentos metodológicos de construção e utilização de mapas, maquetes e gráficos táteis e a Cartografia Tátil como Área de Pesquisa da Ciência Cartográfica é concretizada.

### **3 - Cartografia Tátil como Ciência**

Com o início das Políticas Públicas direcionadas a Educação de pessoas com necessidades especiais, começam o desenvolvimento de material didático tátil e procedimentos para a abordagem de conteúdos cartográficos e geográficos para alunos cegos (VENTORINI, 2014). Para Marchesi (2004) a década de 1990 foi marcada por importantes movimentos sociais direcionados as lutas para garantir os direitos de atendimento das necessidades educacionais especiais, assim como de igualdade para pessoas com deficiência.

A realização de Conferências Mundiais deu voz às pessoas que reivindicavam a garantia dos direitos de todos terem suas necessidades básicas de aprendizagem atendidas e respeitadas, ou seja, atendimento especializado para alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE), preferencialmente, no ensino regular (VENTORINI; SILVA; FREITAS, 2015, p. 93).

As autoras citam como exemplos a *Conferência Mundial sobre Educação para Todos*, na qual a discussão envolveu reflexões sobre o fato de que matricular o aluno não garante os seus direitos de atendimento das suas necessidades especiais para o ensino e o aprendizado e a *Conferência de Nova Deli* na qual o tema é retomado e é consolidado, por meio de documento, o compromisso dos governantes de nove países<sup>2</sup>, incluindo o Brasil. Neste contexto, a Cartografia Tátil como área de pesquisa tem sua divulgação ampliada entre pesquisadores de diversas partes do nosso país por meio do estudo de doutorado de Regina Almeida Vasconcellos (1993).

---

<sup>2</sup> Os países são Brasil Indonésia, China, Bangladesh, Brasil, Egito, México, Nigéria, Paquistão e Índia.

A pesquisa de Vasconcellos (1993) teve como objetivo principal investigar as possibilidades de utilizar como base as variáveis visuais propostas por Jacques Bertin para propor variáveis táteis (diferentes texturas). Em seu estudo a autora tem como fio norteador os seguintes questionamentos:

1. É possível ou não adaptar a linguagem gráfica visual a uma forma tátil para usuários com deficiência visual?
2. Como promover o interesse do aluno com deficiência visual pelos conteúdos de Geografia e Cartografia?
3. Qual a importância do treinamento para a linguagem dos mapas e como atingir o nível adequado de treinamento para a leitura de documentos cartográficos táteis?
4. Quais conceitos básicos para o entendimento dos recursos gráficos e em que momento o aluno com deficiência visual deve ter contato com ele? (Vasconcellos 1993, apud VENTORINI, 2012, p.22).

A pesquisa indica que, a resposta para a primeira questão é positiva, ou seja, há viabilidade de adaptar linguagem visual para a tátil. A resposta para segunda pergunta aponta que os usos de literatura infanto-juvenil e artes como apoios a abordagem de conceitos geográficos e cartográficos podem instigar o interesse dos educandos pela Geografia e pelos mapas. Para a terceira questão, Vasconcellos (1993) conclui que é necessário desenvolver material didático de apoio.

O material desenvolvido pela pesquisadora foi composto por jogos didáticos, como batalha naval, jogo da memória e atividades para abordagem de conceitos de escala, ponto de vista etc. Para a quarta e última pergunta, Vasconcellos (1993) traz discussões importantes sobre a necessidade do planejamento de atividades e abordagem de conteúdos que possibilitem a introdução à linguagem gráfica tátil aos alunos das séries iniciais.

Para contribuir com a ampliação da divulgação da Cartografia Tátil no Brasil, assim como reunir pesquisadores em nível nacional e internacional, Vasconcellos coordena o *IV Simpósio Internacional sobre Mapas e Gráficos para Deficientes Visuais* (ALMEIDA, 2007). O evento foi organizado junto com a Associação Cartográfica Internacional (ACI) no ano de 1994 e sediado na Universidade de São Paulo (USP). O evento contou com 150 participantes brasileiros e 50 participantes do exterior.

No ano de 2000, com o mesmo objetivo foi realizado o *Encontro Latino Americano sobre o Ensino de Geografia para Deficientes Visuais*, que contou com a parceria do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento ao Deficiente Visual (CARMO; SENA, s/d).

Os fatos relatados foram importantes para a criação e consolidação do Laboratório de Ensino e Material Didático de Geografia (LEMADI) do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo. O LEMADI atua no apoio a professores do Ensino Básico e aos alunos de Graduação e Pós-graduação em Geografia e em pesquisa relacionadas ao Ensino de Geografia cujos temas envolvem a Cartografia Tátil, a Cartografia para Escolares, o Turismo e o Ensino de Geografia, a Geografia na Escola Indígena e à Formação Continuada de Professores (CARMO; SENA, s/d).

Além da USP, outras Instituições de Educação Superior (IES) consolidaram pesquisas na temática. Atualmente as IES que possuem pesquisas na área são o Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade São Paulo - USP; o Centro de Análise e Planejamento Ambiental – CEAPLA - do Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE - da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP – Campus de Rio Claro e o Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (FREITAS, VENTORINI, 2011). Os estudos têm como objetivos comuns:

- a) desenvolver procedimentos metodológicos de construção e utilização de material didático tátil como suporte a abordagem de conceitos geográficos e cartográficos;
- b) realizar ações, principalmente cursos de formação continuada de professores do Ensino Básico, que contribuam para a geração de multiplicadores do trabalho desenvolvido;
- c) aprofundar os estudos teóricos e metodológicos para o ensino de Cartografia e Geografia;
- d) pesquisar tecnologia de baixo custo para a elaboração de mapas e maquetes táteis como apoio ao ensino e a orientação e a mobilidade de pessoas com deficiência visual (VENTORINI; SILVA, FREITAS, 2015, p.97).

Os procedimentos, técnicas e materiais utilizados também são comuns entre os pesquisadores, mas há especificidades como a busca por tecnologia de baixo custo para a inserção de recursos sonoros em material didático tátil. Os avanços tecnológicos são utilizados também no desenvolvimento de mapas táteis.

Ventorini (2007, 2014) constatou por meio de pesquisa teórica que publicações acadêmicas em nível internacional apresentavam resultados sobre o uso de softwares e dispositivos eletrônicos para a inserção de informações sonoras documentos cartográficos táteis. A autora verificou ainda que disponibilizar informações de legenda por meio de sons permite ampliar a quantidade e a qualidade das informações sem saturar os mapas e sem torná-los cansativos

durante a exploração. Os recursos sonoros instigam a curiosidade do usuário e o estimula a explorar todo o conteúdo do mapa.

A literatura internacional mostra que o *Nomad Mentor* foi um dos primeiros recursos tecnológicos desenvolvidos na temática. *Nomad Mentor* é uma ferramenta para ajudar pessoas cegas a obter informações sobre o espaço representado em um mapa (PARKES, sd).

A literatura também mostra que o *Talking Tactile Tablet (TTT)*, *Blind Audio Tactile Mapping System (BATS)* e o *SVG Mapping* foram desenvolvidos com os mesmos objetivos do *Nomad Mentor*. Todos são equipados com softwares de síntese de voz, uma mesa digitalizadora e kits incluindo mapas e gráficos táteis, com tamanho máximo de uma folha A3. Mapas e gráficos táteis são colocados sobre uma mesa digitalizadora e calibrados (indicados os pontos nos quais as informações sonoras deverão ser disponibilizadas com o toque). A mesa digitalizadora é conectada a um computador equipado com softwares que acompanham estes produtos (VENTORINI, 2007, 2014).

Os produtos citados são inviáveis para o Brasil por causa do custo elevado e da não disponibilidade de softwares que permitam gravar as informações no idioma português. “Este último fato foi determinante na indicação que tal material não se adequava à realidade do Brasil”. Diante da constatação pesquisadores da UNESP- Campus de Rio Claro direcionam seus esforços na busca de parcerias que resultem no desenvolvimento de tecnologia de baixo custo para a inserção de informações sonoras em maquetes táteis (VENTORINI, 2012, p. 38).

Na trajetória de pesquisa do Grupo de Cartografia Tátil da UNESP são firmadas duas parcerias: uma<sup>3</sup> entre pesquisadores do Centro de Análise e Planejamento Ambiental – CEAPLA – UNESP – Campus de Rio Claro e do Núcleo de Computação Eletrônica – NCE – UFRJ e outra<sup>4</sup> entre pesquisadores do Ceapla e do Núcleo de Informática Aplicada à Educação – Nied da Unicamp, Campinas.

---

<sup>3</sup> Por meio desta parceria foram desenvolvidos três projetos: **Integração de Cartografia Tátil e o Sistema DOSVOX na Geração de Maquetes**, realizado de março de 2003 a dezembro de 2004. Órgãos de fomento: FAPESP e FUNDUNESP, **Construindo e aprimorando material didático tátil e sonoro visando a integração de cegos no ensino fundamental**. Realizado de março 2005 a julho de 2008, Órgão de fomento: FAPESP e **Cartografia Tátil e Mapavox: uma alternativa na construção de mapas e jogos táteis** - Órgão de fomento: PROEX. Todos sob a coordenação da Profa Dra Maria Isabel C. de Freitas – UNESP – Campus de Rio Claro.

<sup>4</sup> Por meio desta parceria foi desenvolvido o projeto **Desenvolvimento de Dispositivos Robóticos Integrando o Estudo de Cartografia Tátil e Geração de Material Didático para Portadores de Deficiência Visual**, realizado de maio de 2003 a abril de 2005, sob a coordenação do Prof. Dr. João Vilhete Viegas D’Abreu. Órgão de fomento: FAPESP.

A parceria entre pesquisadores da UNESP e da UFRJ resultou no primeiro recurso tecnológico para inserção de sons em maquetes e mapas táteis. A tecnologia foi denominada de *Sistema Maquete Tátil/Mapavox* e é composta por uma trama de micro chaves, o software Mapavox e conjuntos didáticos táteis (VENTORINI, 2007). Este sistema foi aprimorado ao longo dos anos e sua vantagem consiste na facilidade para gravação e disponibilização de informações sonoras. Sua desvantagem são as constantes incompatibilidades com os avanços nos sistemas operacionais e hardwares dos computadores (VENTORINI, 2007, VENTORINI et al 2011).

Juntamente com a pesquisa com o Sistema Maquete Tátil/Mapavox, foi firmada parceria entre pesquisadores da Unicamp e UNESP com objetivo de utilizar a robótica para produzir material didático tátil. Os produtos gerados foram o programa Quatro Estações que é um software de desenhos para pessoas com baixa visão e pode ser utilizado juntamente com uma mesa digitalizadora, um Traçador Gráfico composto por um sistema eletromecânico com base com textura rugosa, uma caneta metálica, um dispositivo para prender papéis e um conector para computadores. O Traçador conectado ao computador permite ao usuário movimentar a caneta por meio de comandos no programa Super Logo<sup>5</sup> e realizar desenhos (BOER; D'ABREU, 2005; BOER, 2005).

A experiência da equipe da UNESP foi fundamental para iniciar o estudo na temática no estado de Minas Gerais, com o ingresso de um membro do grupo no quadro de docentes permanentes do Departamento de Geociências da Universidade Federal de São João del-Rei – UFSJ.

#### **4 - Procedimentos usados pelo Grupo de Cartografia Tátil na UFSJ**

A pesquisa desenvolvida na UFSJ tem como fundamentação teórica e metodológica a perspectiva histórico-cultural (VYGOTSKI, 1983, 1989, 2007) e autores que discutem as peculiaridades da ausência total da visão a partir do próprio sujeito cego, sem compará-lo aos sujeitos dotados de visão. Os diálogos são realizados com autores como Rosa e Ochaíta (1993), Veiga (1983), Warren (1994), Amiralian (1997), Ochaíta, Espinosa (2004), dentre outros. Nas publicações destes estudiosos há informações específicas sobre as variáveis que envolvem a ausência total ou parcial da visão. O desenvolvimento e avaliação da qualidade

---

<sup>5</sup> Logo é uma linguagem de programação que pode ser utilizada para resolver problemas de várias áreas do conhecimento escolar como música, artes, matemática, línguas etc. A versão utilizada no projeto foi a denominada SuperLogo versão 3.0 desenvolvido pelo Núcleo Informática Aplicada à Educação – Nied/Unicamp, Campinas

do material didático tátil gerado assim como as ações de Formação Continuada de Professores têm como base Ventrini (2007, 2012) e Freitas e Ventrini (2011).

O objetivo principal do estudo é elaborar ações e material didático tátil que contribuam para o ensino e a aprendizagem de alunos com deficiência visual no Ensino Básico, assim como para a Formação Continuada de Professores. Além disso, tem como objetivo consolidar o Grupo de Pesquisa na área da Cartografia Tátil da Universidade Federal de São João del-Rei –UFSJ. O público alvo são alunos com deficiência visual e professores do Instituto São Rafael, localizado em Belo Horizonte –MG.

A pesquisa conta com uma equipe de pesquisadores distribuídos em três Universidades Públicas, localizadas em municípios de três Estados Brasileiros: Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Rio Claro – São Paulo, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro e Universidade Federal de São João del-Rei – (UFSJ), Minas Gerais. Tal experiência direciona os procedimentos metodológicos das ações e do material didático tátil gerado no estudo.

Participam da pesquisa 36 alunos cegos do Ensino Fundamental e da Educação de Jovens e Adultos (EJA), e dois professores de Geografia, um deles cego desde a infância. A área de estudo é o Instituto São Rafael, localizado em Belo Horizonte – MG. A equipe realiza visitas técnicas quinzenais ao Instituto para observar o cotidiano dos alunos e para que eles avaliem a qualidade do material didático tátil gerado.

As ações envolvem a) elaboração de material didático tátil sem e com recursos; b) pesquisa de tecnologia de baixo custo para a inserção de recursos sonoros; c) realização de cursos de Formação Continuada; d) workshops e) investigação sobre como os alunos cegos organizam e representam o espaço vivido e f) desenvolvimento e atualização de website.

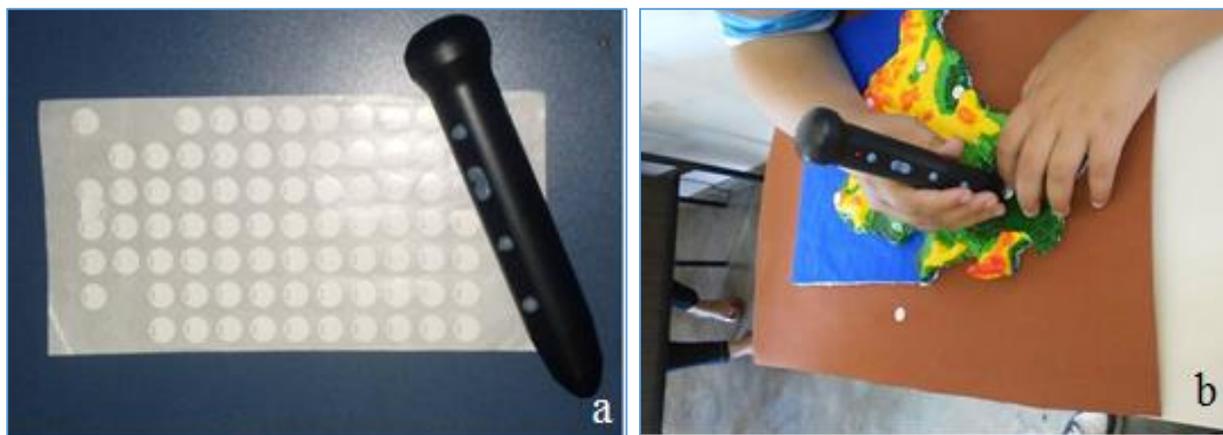
A equipe de pesquisadores escolhe o tipo de material didático a ser desenvolvido com base em opiniões expressas pelo público alvo, por meio de diálogos e aplicação de questionários. Os mapas e maquetes táteis elaborados são avaliados por alunos e professores cegos do Instituto São Rafael. As avaliações referem-se à qualidade de textura, informações disponibilizadas e utilidade do material no ensino. A avaliação é realizada por meio da exploração do material e por meio de diálogos dirigidos com o público.

Os resultados de cada avaliação orientam a construção do próximo material e o aperfeiçoamento do conjunto avaliado. O trabalho tem como foco a flexibilidade, visto que

cada indivíduo possui suas próprias características, necessidades e dificuldades, portanto sempre que necessário o material gerado é reformulado (VENTORINI, 2007).

O material é composto por mapas e maquetes táteis com e sem recursos sonoros. Os mapas táteis sem recursos sonoros representam o Brasil, Minas Gerais e Belo Horizonte e foram construídos com papéis camurça e vegetal, tinta relevo e folha vergê e suas legendas estão em escrita convencional e em Braille. Mapas táteis representando o relevo do Brasil foram construídos com placas de isopor, massa corrida, tintas de diversas cores e papel camurça. Nestes mapas foram inseridos recursos sonoros por meio do equipamento denominado *Penfriend*, composto por uma caneta que permite a gravação e disposição de informações sonoras. As informações são gravadas e acionadas por meio de microchips. As informações inseridas no mapa são sobre: a Bacia do Rio São Francisco, a Planície do Rio Amazonas, a Serra Gaúcha, a Serra da Mantiqueira, a Serra do Espinhaço, o Pantanal e o Monte Roraima. A figura 1 ilustra a *Penfriend* e os microchips (a) e um aluno cego obtendo explorando as informações do mapa tátil por meio do equipamento (b).

**Figura 1** - *PenFriend*, microchips (a) e Mapa Tátil com recursos sonoros (b).



**Fonte:** Acervo das autoras

A maquete sem recurso sonoro representa a Serra de São José, bem como os municípios de São João del-Rei, Tiradentes e Santa Cruz de Minas. Em sua construção foram utilizadas placas de isopor, massa corrida, tinta relevo e tecido e uma carta topográfica na escala de 1:25.000, edição do exército, foi adotada como material base (figura 2).

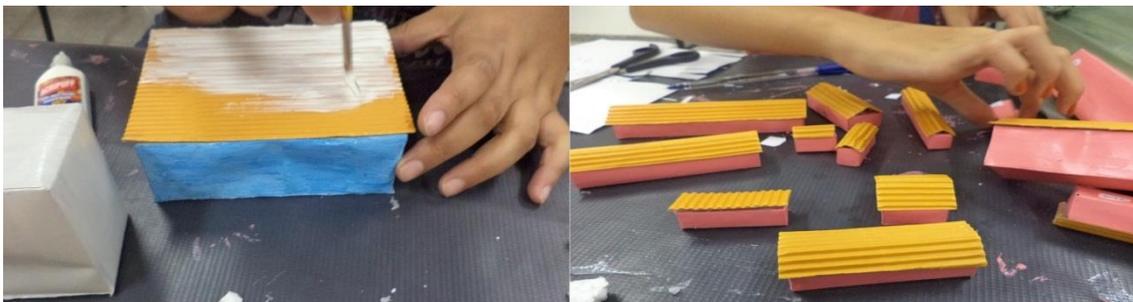
**Figura 2** - Maquete tátil representando o relevo do município de São João del-Rei e regiões



**Fonte:** Acervo das autoras

A maquete com recursos sonoros representa o Instituto São Rafael e foi elaborada na escala de 1:300. Para a sua construção foram utilizados material de papelaria e eletrônica, como: placas de isopor, lona, cartolina, papel sanfonado, tintas relevo e *puff*, colas quente e de isopor, durex, estilete, pincel régua, tesoura, cabo de rede, alicate, pasta para soldar, solda, ferro de soldar e micro chaves. Uma imagem de satélite foi utilizada como material base. Para a inserção dos recursos sonoros foi utilizado o Sistema Maquete Tátil Mapavox. A figura 3 ilustra etapas de construção da maquete e a figura 4 a tela do programa Mapavox com a síntese de suas funções.

**Figura 3** - Pintura e colagem de representações de prédios do Instituto São Rafael



**Fonte:** Acervo das autoras

**Figura 1 - Funções do Sistema Maquete Tátil Mapavox**



**Fonte:** Ventorini, 2012, p. 39

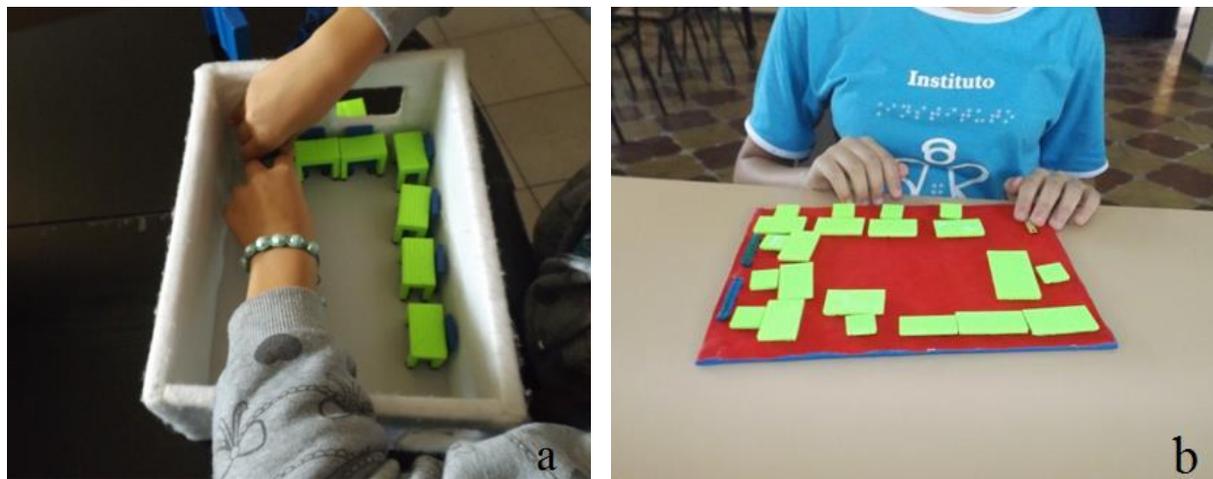
Dentre as ações do Grupo de Cartografia Tátil há, ainda, o apoio para o desenvolvimento da pesquisa de mestrado de Patrícia Assis da Silva cujo objetivo principal é investigar como alunos cegos organizam e representam o espaço. A pesquisadora tem como apoio para a coleta de dados material didático impresso por meio de uma impressora 3D. Foram construídos objetos que compõem a sala de aula em representações em 3D (objetos que formam a maquete da sala de aula) e em 2D (objetos que compõem o mapa da sala de aula). Tanto a maquete como o mapa foram construídos na escala de 1:20. A figura 5 (ab) ilustra o mapa e a maquete.

A representação da sala de aula na maquete foi elaborada com madeira e um dos mapas com uma placa de metal. Ambos foram revestidos com material agradável ao toque, como feltro e EVA, sendo a representação do chão na maquete revestida também com uma placa de metal (vide figura 5a). Na base das representações dos objetos foram colados ímãs para que tanto na maquete como no mapa as representações de carteiras, cadeiras, armários etc. fossem fixados na base de metal durante a montagem pelo público-alvo.

Na referida pesquisa o público alvo é composto por 11 (onze) pessoas cegas, sendo 6 (seis) alunos do 7º ano, 2 (dois) professores cegos desde a infância e 3 (três) pessoas que recebem acompanhamento e orientações para o desenvolvimento de atividades da vida cotidiana. Para coletar dados sobre a organização espacial dos educandos cegos, solicitou-se que estes montassem a maquete e o mapa tendo como base seus conhecimentos sobre a organização

espacial da sala de aula (imagem mental). A montagem ocorreu individualmente e sem informações pré-estabelecidas pelos pesquisadores.

**Figura 5** - Maquete da sala de aula (a) e mapa tátil (b) cujas representações dos objetos foram impressas por meio da impressora 3D

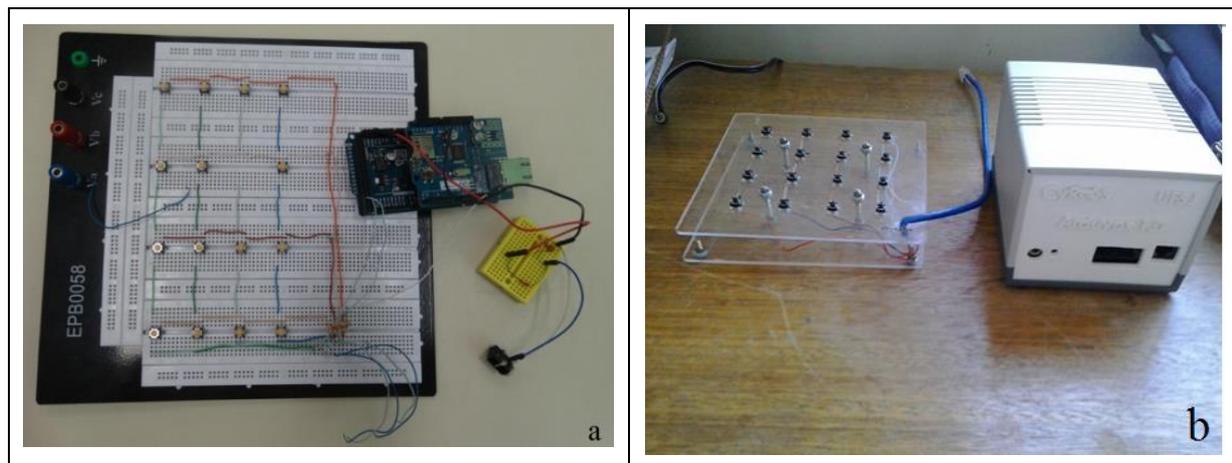


**Fonte:** acervo das autoras

Para realizar as ações da pesquisa e integrar as equipes de pesquisadores foram realizados 7 workshops, sendo 2 nas dependências da UFSJ, 2 na UFRJ e 3 na UNESP. Durante os workshops foram discutidos os procedimentos realizados em cada Instituição de Ensino, bem como socializadas técnicas e procedimentos de elaboração de material.

A parceria entre as três IES tem possibilitado a transferência da tecnologia do Sistema Maquete Tátil/Mapavox, gerando ações coerentes com a realidade dos alunos cegos em Minas Gerais. Além disso, durante as discussões entre os membros da equipe surgiu a proposta do Sistema ArduMap. O ArduMap é um sistema que se baseia na tecnologia do Sistema Maquete Tátil Mapavox e tem por objetivo substituir os computadores na automação de geração de áudios para maquetes táteis a partir do acionamento de sensores. Este sistema foi desenvolvido pelo Prof. Dr. Eduardo Bento Pereira que entrou para equipe da UFSJ em 2014. A figura 6 (ab) ilustra o sistema que foi denominado de Arduvox 1.0.

**Figura 6** - Protótipo desenvolvido com Arduvox 1.0 sem a caixa de proteção (a) e com a caixa de proteção (b)



**Fonte:** Acervo das autoras

Com o intuito de divulgar as ações desenvolvidas, assim como atuar na formação continuada de Professores foram ministrados 2 cursos e duas oficinas. Um curso foi ministrado na Universidade Federal de Alfenas durante o I Simpósio Mineiro de Geografia, outro durante o III Encontro de Geografia do Campo das Vertentes, realizado na UFSJ. Participaram dos dois cursos um total de quatorze pessoas, após os cursos foram aplicados questionários de avaliação. As oficinas foram ministradas na Universidade Federal de São João del-Rei e teve a participação de 15 pessoas. A pesquisa é divulgada, ainda por meio de website. O site pode ser acessado através do endereço <http://cartografiatatil.wix.com/ufsj>.

## **5 - Resultados da experiência do Grupo de Cartografia Tátil da UFSJ**

A experiência no Instituto São Rafael com a aplicação de questionários e diálogos dirigidos mostrou que material didático tátil disponível no Instituto possui valorização da visão em detrimento dos outros sentidos, indicou ainda quais locais eles desejavam ter representados em mapas e maquetes, como o município de Belo Horizonte, o Rio Arrudas e o Bairro Barro Preto. Os resultados do questionário apontam ainda para quais os tipos de materiais devem ser utilizados para a construção do material didático tátil, como materiais que possuem texturas agradáveis ao toque e cores fortes.

Os mapas e maquetes táteis sem recursos sonoros possuem texturas agradáveis ao toque e cores fortes, atendendo também as necessidades de alunos com baixa visão. Segundo os professores participantes da pesquisa a maquete é um recurso importante nas aulas de Geografia Física por permitir que os alunos relacionem o abstrato (teoria) e o concreto (prática). Os mapas táteis e a maquete foram doados para o Instituto, após a solicitação dos professores.

A maquete com recursos sonoros, inseridos pelo *Sistema Maquete Tátil*, possui textura agradável ao toque, cores fortes e fácil manuseio, porém, na elaboração da mesma desconsiderou-se o desnível do terreno, representando apenas a distância euclidiana entre os objetos.

Para as representações de distâncias devem-se considerar dois tipos: euclidiana e funcional. A distância funcional corresponde a real, aquela efetivamente percorrida para chegar de um ponto a outro. Neste sentido, esta distância envolve o deslocamento do corpo, considerando o tempo e os desvios mínimos necessários para se chegar de um ponto ao outro [...]. Geometricamente é como percorrer a menor distância sobre as quadriculas que formam as ruas de uma cidade planejada. Já a distância euclidiana corresponde a menor distância entre dois pontos, desconsiderando os obstáculos entre eles [...] (VENTORNI, 2007, p. 62).

Ao explorarem a maquete os educandos destacaram que a mesma não representava o real, pois não eram representadas as rampas e escadas que utilizam no deslocamento de um local a outro. Uma nova maquete do Instituto está sendo construída, onde está sendo representada a declividade do terreno.

Os mapas táteis com recursos sonoros possuem texturas agradáveis ao toque, cores fortes e fácil manuseio. O recurso *penfriend* é inovação para os alunos do Instituto São Rafael, pois nenhum deles havia tido contato com este utensílio anteriormente. O problema é que seu custo é elevado (aproximadamente R\$ 600,00) para a maioria dos alunos, o que o dificulta seu uso no ensino.

Os testes em laboratório indicam a viabilidade do uso do Arduvox 1.0 para a inserção de recursos sonoros em conjuntos didáticos táteis. Mostra ainda que, o equipamento possui baixo custo (aproximadamente R\$300,00) e pode ser utilizado para conectar diversos maquetes e mapas táteis. O equipamento dispensa o uso de computador para o acionamento das informações sonoras. No entanto, a gravação de informações em um cartão de memória necessita do uso de um computador. A equipe tem trabalho na independência do Arduvox 1.0 também para a gravação de informações sonoras. Em breve o sistema será avaliado por alunos e professores do Instituto São Rafael.

A análise da coleta de dados sobre a organização espacial dos alunos cegos, tendo como material de apoio à maquete e o mapa da sala de aula, indicou que os educandos organizam e representam o espaço com base em informações adquiridas no cotidiano vivido no ambiente. Durante o manuseio, (re)conhecimento e organização espacial, pelos sujeitos cegos das representações dos móveis da sala de aula que compunham a maquete, constatou-se ausência de dificuldades para suas identificações e relações com os objetos reais. Cada sujeito

organizou espacialmente os objetos conforme sua imagem mental e adotando pontos de referências significativos para si.

Como exemplo, cita-se a experiência com a educanda Maria que ao explorar as representações dos objetos que compõem a maquete expressou com facilidade o nome do ambiente representado, assim como os nomes dos objetos que o compõem. Por meio da palavra, explicou aos pesquisadores que já havia estudado nesta sala anteriormente com uma organização espacial diferente. Indicou, assim, que possuía duas imagens mentais da sala e organizou os objetos na maquete conforme sua distribuição espacial atual.

A educanda, primeiramente, explora com as mãos a caixa que representa a sala de aula e depois estipula o primeiro local de referência para inserir a primeira representação. A escolha deste local tem como base a localização de dois outros pontos de referência: a posição da carteira que Maria ocupa na sala de aula e a porta. O objeto, a carteira de um colega, é colocado entre estas duas referências. A partir da colocação do primeiro objeto, Maria distribui espacialmente o segundo objeto e a partir do segundo o terceiro e assim sucessivamente.

Por meio da observação, os pesquisadores constataram que, assim como Maria, todos os sujeitos adotaram o mesmo procedimento de medida de distância com as mãos e de uso do conhecimento adquirido na exploração do ambiente, por meio dos sentidos e das relações socioculturais vividas no cotidiano da sala de aula. Os sujeitos utilizaram a distância funcional<sup>6</sup> e informações atributivas para organizar os objetos conforme suas imagens mentais. Assim,

[...] suas representações trazem informações atributivas que se referem às suas relações particulares e ainda, informações comuns como as localizações e características físicas dos objetos. O conceito de distância para os cegos é adquirido pela experiência, considerando o tempo e os desvios encontrados em um trajeto de um ponto ao outro (VENTORINI, 2012, p. 104).

As análises indicam que a impressora 3D possibilita construir representações com significativa semelhança ao real. Fato que facilita sua identificação por meio do tato juntamente com os *processos mentais superiores*. A facilidade no reconhecimento dos objetos pelos sujeitos ocorreu por causa de suas experiências diversificadas com o ambiente representado. Toma-se, novamente, como exemplificação a experiência com a aluna Maria.

---

<sup>6</sup> A distância funcional é a distância real, aquela efetivamente percorrida de um ponto a outro. Esta distância envolve o deslocamento do corpo, considerando os desvios mínimos (VENTORINI, 2007).

Diante das explicações das pesquisadoras que nos mapas os objetos e ambientes são representados suas partes superiores (conceito de vista de cima) e que o mapa da sala de aula trazia as representações das partes superiores dos objetos, a aluna posicionou a representação em 3D do armário (utilizada na maquete) de ponta-cabeça sobre a representação do armário em 2D para verificar a veracidade da informação fornecida pelas pesquisadoras. Assim, Maria mostra as pesquisadoras um procedimento que pode ser adotado para o professor mediar à passagem da representação tridimensional (maquete) para bidimensional (mapa). Mostra ainda a importância da elaboração de representações na mesma escala para a mediação da referida passagem.

Após constatar que, embora em dimensões diferentes, as representações eram do mesmo objeto, Maria iniciou a organização dos objetos em 2D (mapa) utilizando os mesmos procedimentos e pontos de referências adotados na montagem da maquete. Maria indica possuir a imagem mental da sala de aula e usa as informações desta imagem para realizar as atividades solicitadas.

Os workshops têm contribuído para o avanço na tecnologia utilizada para a inserção de recursos sonoros no material. Os cursos de extensão ministrados retrataram a carência de informação na área. Os resultados dos questionários aplicados após o curso indicam que apenas dois participantes conheciam a Cartografia Tátil.

O website auxilia na divulgação da pesquisa, nele contém informações sobre a equipe de Cartografia Tátil da Universidade Federal de São João del-Rei, bem como o material desenvolvido pelo grupo, publicações da equipe em congressos dentre outras informações. O site está em constante atualização e a equipe visa melhorar as ferramentas existentes no mesmo, focando sempre na inclusão de pessoas cegas e com baixa visão.

## **6 - Conclusão**

A idealização do estudo para divulgar a Cartografia Tátil no Estado de Minas Gerais surgiu ao constatar a escassez de pesquisas e publicações científicas na temática. Surgiu ainda motivada pela inquietude ao constatar o número significativo de pessoas com deficiência visual residentes no Estado. A parceria entre três IES tem resultado na transferência de procedimentos teóricos e metodológicos, bem como em tecnologia de baixo custo para formar as bases de um Grupo de Estudo na UFSJ na temática.

A vivência no Instituto São Rafael tem direcionado o desenvolvimento das ações, tanto na produção de material didático como na divulgação da pesquisa. O resultado da experiência indica que há escassez de material didático e estudos coerentes com a realidade de ensino de

Geografia para os alunos com deficiência visual que frequentam o Instituto. Mostram também a importância de “dar voz e ouvir” as experiências dos sujeitos envolvidos neste processo, assim como estabelecer parcerias em prol da garantia dos direitos de todos. Na avaliação como na maquete representando o Instituto constatou-se que as dificuldades dos alunos foram geradas pela forma que a representação foi elaborada e não por ausência, por parte dos alunos, dos conhecimentos abordados. Os resultados obtidos com a montagem da maquete e mapa da sala de aula reforçam a afirmação. Por estas representações estarem coerentes com as informações reais, obtidas pelos educandos no dia a dia, os alunos mostraram conhecer o local e facilidade na organização das representações.

A parceria entre as três IES tem possibilitado a transferência da tecnologia do Sistema Maquete Tátil/Mapavox para a UFSJ, além disso, tem permitido a geração de ações coerentes com a realidade em Minas Gerais. Os cursos ministrados confirmaram a carência de informação na temática e indicou a necessidade de ampliação das ações. As ações desenvolvidas na pesquisa, ainda que pontuais, contribuem para disseminar a Cartografia Tátil em Minas Gerais.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C.; LOCH, R. E. N. Mapa tátil: instrumento de inclusão. In: XXII Congresso Brasileiro de Cartografia e Simpósio de Geotecnologias para o Petróleo, 22, 2005, Macaé. **Anais...Macaé: 2005.**

ALMEIDA, R. A.. A cartografia tátil no ensino de Geografia: teoria e prática. In: ALMEIDA, Rosângela Doin de. **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2007. p. 119-144.

ALMEIDA, R. D. Apresentação. In: ALMEIDA, R. D. (Org.) **Cartografia escolar**. São Paulo: Contexto, 2007.

ALMEIDA, R. D. **Uma proposta metodológica para a compreensão de mapas geográficos**. 1994. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

AMIRALIAN, M. L.T.M. **Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

BOER, M. B. R. **Quatro estações: uma ferramenta de software para uma pessoas com baixa visão**. Dissertação (mestrado profissional), Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, 2005.

BOER, M. B. R.; D’ABREU, J. V.V. Interconexión para Portadores de Baja Visión: “4

CARMO, W. R.; SENA, C. C. R. G.. **A Cartografia e a Inclusão de Pessoas com Deficiência Visual na Sala de Aula: construção e uso de mapas táteis no LEMADI – DG – USP**. s/d. Disponível em: <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/>>. Acesso em: 09 out. 2015.

FREITAS S, M. I. C; VENTORINI, S. E. (org). Cartografia tátil: orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: resultados preliminares**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2014.

LEMOS, E. R.; CERQUEIRA, J. B. Mauro Montagna: mapeando uma vida de sucessos. **Revista Bejamim Constan**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p.1-1, ago. 2003. Disponível em: <[www.ibr.gov.br](http://www.ibr.gov.br)>. Acesso em: 28 jul. 2015.

MARCHESI, A. Da linguagem da deficiência às escolas inclusivas. In. COLL C.; MARCHESI, A.; PALÁCIOS, J. **Desenvolvimento psicológico e educação: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais**. Tradução Fátima Murad, São Paulo: Ed. Artmed. 2 ed. v.3, 2004.

MENEGUETTE, A. A. C. Construção de material didático tátil. **Revista de Geografia e Ensino**, Belo Horizonte, v.6, n.1, p.58-9, 1997.

MENEGUETTE, A. A. C.; EUGÊNIO, A. S. Iniciação cartográfica de pré-escolares e adolescentes portadores de deficiência visual. **Revista de Geografia e Ensino**, Belo Horizonte, v.6, n.1, 1997, p.62-64.

MENEGUETTE, A. A. C.; MÁXIMO, M. A. Z. Décimo aniversário da sala de recursos para deficientes visuais da EEPG Profa. Maria Luiza Formosinho Ribeiro de Presidente Prudente. **Revista de Geografia e Ensino**, Belo Horizonte, v.6, n.1, 1997, p.60-61.

OCHAÍTA, E. Ceguera y desarrollo psicológico. In ROSA, A.; OCHAÍTA, E. (Org). **Psicología de la Ceguera**. Madrid: Alianza Editorial, 1993.

OCHAÍTA, E.; ESJPINOSA, M. A. Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais. In: COLL. C. et al. **Desenvolvimento psicológico e educação: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais**. 2.ed. São Paulo: Artmed, 2004.

OLIVEIRA, L. **Estudo metodológico e cognitivo do mapa**. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1978.

OLIVEIRA, L. M.B. **Cartilha do Censo 2010: pessoas com deficiência**. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília :SDH-PR/SNPD, 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jun.. 2014.

PAGANELLI, T. I. **Para a construção do espaço geográfico na criança**. 1982. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1982.

PARKES, D. “Nomad”: **áudio-tactile tool for the acquisition use and management of spatially distributed information by partially sighted and blind persons**. University of Newcastle. Austrália, sd. Disponível em: <

[https://igw.tuwien.ac.at/ceat/sites/default/files/Don\\_Parkes\\_Nomad.pdf](https://igw.tuwien.ac.at/ceat/sites/default/files/Don_Parkes_Nomad.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2015.

PASSINI, E. Y. **Alfabetização cartográfica e o livro didático**: uma análise crítica. Belo Horizonte: Lê, 1994.

ROSA, A.; OCHAÍTA, E. (Org). **Psicologia de la cegueira**. Madrid: Alianza Editorial, 1993.

SENA, C. C. R. G. **O estudo do meio como instrumento de ensino de Geografia**: desvendando o Pico do Jaraguá para deficientes visuais. 2002. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

SENA, C. C. R. G.; CARMO, W. R. Produção de mapas para portadores de deficiência visual da América Latina. In: X ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA , 10, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. p.13988-4002.

SILVA, P. C; ESCANILLA, A. C. Los mapas táctiles y diseño para todos los sentidos. **Trilogía. Ciencia, Tecnología, Sociedad**, 22(32), 2010, p. 77-87.

SIMIELLI, M. E. **O mapa como meio de comunicação cartográfica**: implicações no ensino de geografia do 1º grau. São Paulo: FFLCH/USP, 1986.

TATHAM, A. F. Cómo confeccionar mapas y diagramas em relieve. **Los Ciegos em el Mundo**. Madrid: Unian Munal de Ciegos. p. 30-34, 1993.

VASCONCELOS, R. A. **Cartografia e o deficiente visual**: uma avaliação das etapas e uso do mapa. São Paulo, 1993. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

VEIGA, J. E. **O que é ser cego**. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 1983.

VENTORINI, S. E. **A experiência como fator determinante na representação espacial do deficiente visual**. 2007, v. 2. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

VENTORINI, S. E; SILVA, P. A.; FREITAS, M. I. C. Cartografia Tátil: Teoria e Prática. In: CARVALHO-FREITAS, Maria Nivalda de. **Inclusão**: possibilidades a partir da formação profissional. São João del-Rei: Ministério da Educação, 2015. p. 93-116. Disponível em: <<http://www.ufsj.edu.br/>>. Acesso em: 08 out. 2015.

VENTORINI, S.E. **Representação gráfica e linguagem cartográfica tátil**: estudo de casos. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

VENTORINI, S.E. **Representação gráfica e linguagem cartográfica tátil**: estudo de casos. São Paulo: Ed. UNESP, 2014.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Trad. J. C. Neto, S. M. Barreto. 7.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **Obras escogidas V**: fundamentos de defetologia. s. l.: s. n., 1983.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. Trad. Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WARREN, D H. **Blindness and children**: an individual differences Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.