

## ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MAPAS TÁTEIS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

**Cristiano Gimenez**  
cristianogmnz@gmail.com<sup>1</sup>

**Carla Cristina Reinaldo Gimenez de Sena**  
cacrisusp@gmail.com<sup>2</sup>

### Resumo

*A inclusão é o paradigma em que vivemos atualmente. Partindo disso, deve-se ter em conta que as pessoas com deficiência têm o direito garantido por lei de serem não só integrados à sala de aula, mas incluídos inteiramente. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo geral avaliar o uso de diferentes variáveis gráficas adaptadas para a forma tátil em mapas temáticos quantitativos, através da produção e avaliação de materiais que são utilizados principalmente como recursos didáticos em aulas de Geografia. Além disso, propôs-se edificar todo o processo investigativo discutindo o papel da Cartografia Tátil dentro da Geografia Inclusiva. Os mapas foram elaborados utilizando a técnica de colagem. Foram realizadas vinte avaliações dos mapas com pessoas com deficiência visual. De acordo com essas avaliações, o método dos círculos proporcionais que utiliza a variável gráfica tamanho, é o mais eficiente para ser utilizado em um mapa tátil.*

**Palavras-chave:** Geografia, Inclusão, Cartografia Tátil.

### Introdução

Apesar de a sociedade estar agora vivenciando o paradigma da inclusão social, as pessoas com deficiência ainda passam por muitas dificuldades e muitas barreiras ainda não foram quebradas.

O ensino de Geografia especificamente, precisa de muitas ferramentas de visualização, tais como mapas, gráficos, croquis, esquemas, fotografias, entre outros. Neste sentido, percebe-se que o grupo que apresenta maiores dificuldades na área de ensino da Geografia é o das pessoas com deficiência visual, pela importância da visualização do espaço geográfico e de suas representações (ALMEIDA; CARMO e SENA 2013).

---

<sup>1</sup> Mestrando pela Universidade de São Paulo. Trabalho produto de TCC realizado na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP – Campus de Ourinhos). <sup>2</sup> Docente na Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP – Campus de Ourinhos). Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

No caso do ensino com a utilização de mapas, a dificuldade para o ensino de deficientes visuais aumenta, porque, os mesmos são essencialmente visuais, não podendo ser simplesmente transcritos para o braille, por exemplo. Nesse sentido, é necessário o estudo de formas de adaptação dos mapas e demais representações cartográficas para uma linguagem que permita a leitura da pessoa com deficiência visual.

Neste trabalho, foi escolhido adaptar mapas temáticos quantitativos para mapas táteis. A Cartografia Temática quantitativa é aquela que representa um tema, mostrando como se dá sua divisão espacial (e/ou temporal) de acordo com as diferentes proporções existentes do objeto de estudo.

A adaptação tátil de mapas quantitativos levou em conta a utilidade do produto final, por esse motivo os mapas produzidos foram testados, trabalhando por mais um passo rumo ao estabelecimento do paradigma da inclusão que, segundo Sasaki (2006), se caracteriza pelo momento onde a sociedade é quem deve se adaptar as pessoas com deficiência, e não o contrário.

Para o autor, todo membro de uma sociedade tem direito de experimentar seu modo de vida característico, por esse motivo, uma simples integração do indivíduo a sociedade não basta, não são suficientes apenas os esforços deste indivíduo para que essa seja uma relação justa, o indivíduo tem direito de participar da sociedade dentro dela, junto com ela, e essa participação deve ser possível devido aos esforços de todos, não só da pessoa com deficiência.

O que se encontra na bibliografia pesquisada sobre adaptações de linguagem gráfica para tátil, e mais precisamente de linguagem cartográfica para tátil, são alguns materiais, metodologias e trabalhos publicados a respeito de uma ciência que no Brasil é relativamente recente e ainda pouco difundida, a Cartografia Tátil, que segundo Carmo (2009, p. 46) pode ser definida como a ciência, a arte e a técnica de transpor uma informação visual de tal maneira que o resultado seja um documento que possa ser utilizado por pessoas com deficiência visual.

A Cartografia Temática Tátil é também relativamente nova no Brasil. Existe certo número de materiais produzidos, mas ainda poucos trabalhos que estudem a sua fundamentação e estrutura. Ventorini (2009), ao consultar a bibliografia internacional, constatou que é extensa a lista de pesquisas sobre linguagem gráfica tátil, no entanto verificou que ainda não houve um consenso entre os pesquisadores sobre a padronização dessa

linguagem, assim como sobre a quantidade e tipo de informação e tamanho que devem conter um mapa tátil.

Para o entendimento de mapas táteis, é necessário a priori um conhecimento de como se estrutura um cartograma, através de alfabetização cartográfica, e de conhecimentos a respeito dos elementos cartográficos como a Escala e o ponto de vista. Esse conhecimento não surge de uma só vez. O treinamento tátil, a inclusão na escola desde cedo, entre outros, são fatores que podem aumentar a habilidade e o entendimento da pessoa com deficiência. Sena (2008) afirma que outros recursos didáticos que necessitem de menos capacidade de abstração são importantes nesse momento de alfabetização cartográfica, e isso vale para pessoas com ou sem deficiência visual. Por isso fala da importância da associação de recursos didáticos adaptados. Usar a percepção da relação entre carros, o corpo humano e eletrodomésticos e brinquedos que representem estes, ajuda a compreender o conceito de Escala, por exemplo, usar esses brinquedos em posições diferentes pode colaborar para o aprendizado de ponto de vista, entre outras possibilidades.

### Objetivos

Conhecer qual/quais são as variáveis quantitativas que melhor comunicam a informação cartográfica em mapas temáticos adaptados para pessoas com deficiência visual.

Objetivos específicos:

- Construir mapas táteis sobre a população em valor bruto do Brasil (um de nuvem de pontos, um de círculos proporcionais e um coroplético;
- Testar os produtos táteis com alunos com e sem deficiência visual;
- Identificar qual mapa comunica melhor a informação cartográfica;

### Materiais e métodos

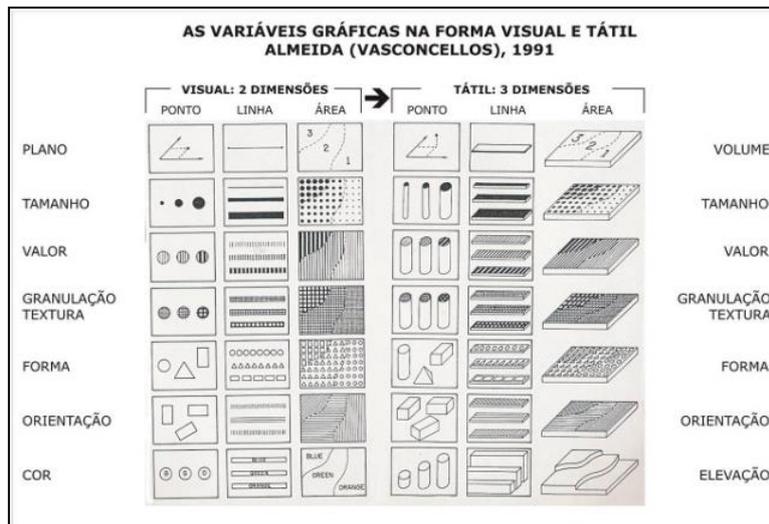
A construção de um mapa temático tátil é feita em quatro etapas: aquisição da base cartográfica, tratamento dessa base e inserção de variáveis temáticas através de bancos de dados e acréscimo dos demais elementos cartográficos, análise das variáveis táteis que irão compor o mapa e elaboração do cartograma.

As bases cartográficas de referência foram construídas a partir dos *softwares* gratuitos *Phildigit* e *Philcarto* com o uso dos dados disponíveis nos bancos de dados do IBGE e



SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) e aperfeiçoada por meio de editores de imagem.

A metodologia utilizada para adaptação de variáveis gráficas em variáveis táteis foi a de Vasconcellos (1993), que é a que a base principal na qual todos os outros trabalhos de Cartografia Tátil no Brasil têm se orientado (Figura 1).



**Figura 1:** Variáveis gráficas e táteis (VASCONCELLOS, 1993 p.129).

Baseando-se nos trabalhos de Vasconcellos (1993), Sena (2008) e Carmo (2009), a “colagem” foi escolhida como técnica de adaptação gráfica para relevo, devido à facilidade na construção, e o baixo custo. Os mapas adaptados por meio desta técnica foram o de nuvem de pontos, de círculos proporcionais e o coroplético.

Para construir a versão tátil do mapa de nuvem de pontos, a base feita anteriormente foi impressa e com o uso de papel carbono, foi desenhada na base de papel cartão. Um barbante foi colado em todo o mapa para definir o limite dos Estados, e a cola relevo foi utilizada para marcar os pontos, conforme mostra a Figura 2.



**Figura 2:** Mapa de nuvem de pontos feito com cola relevo.

Para a segunda versão deste mapa optou-se por substituir a cola em relevo por miçangas, e usar uma base cartográfica com cores diferentes para representar cada Estado, de forma a auxiliar os usuários com baixa visão. O mapa final com o método da nuvem de pontos é apresentado na Figura 3.



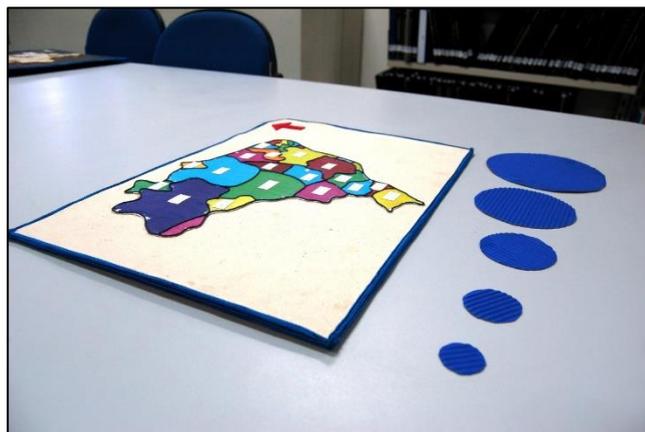
**Figura 3:** Mapa de nuvem de pontos tátil.

O mapa de círculos proporcionais foi construído transferindo a base analógica para o papel cartão como no caso anterior, e os círculos proporcionais foram feitos utilizando EVA. Na Figura 4.



**Figura 4:** Mapa protótipo de círculos proporcionais.

Na segunda versão do mapa (Figura 5), o material do contorno dos Estados foi substituído por barbante, e os círculos proporcionais foram construídos utilizando papel micro capsulado.



**Figura 5:** Mapa de círculos proporcionais utilizado na fase de teste.

Para elaborar uma versão tátil do mapa coroplético (mapa que utiliza a variável cor como modulação visual), tem-se a adaptação mais peculiar na Cartografia Tátil em termos da diferença da variável gráfica em relação a variável tátil. Os círculos proporcionais e os pontos em um mapa nuvem de pontos são semelhantes à forma gráfica, se constituindo basicamente em uma versão em três dimensões desses dois primeiros. Já no caso do mapa coroplético, a mudança é mais drástica, altura e cor são estruturas bem diferentes.

As adaptações do mapa coroplético para a forma tátil foram feitas através das seguintes etapas: primeiro, a base analógica foi transferida, com o papel carbono. Após isso, cada Unidade da Federação desenhada no papel paraná (papel próprio para desenvolvimento de maquetes) foi recortada separadamente. Como na base digital, cada faixa da Legenda representa uma cor (de intensidade mais clara para mais escura), no mapa tátil, cada faixa da

Legenda é representada por uma altura (da mais baixa a mais alta). Essa altura foi obtida sobrepondo-se e colando gradualmente camadas de papel, alcançando, assim as proporções corretas.

Na Figura 6 pode-se visualizar o Estado de São Paulo, com várias camadas de papel paraná coladas uma sobre a outra, compondo uma peça de três dimensões, com altura proporcional à população do Estado.



**Figura 6:** O Estado de São Paulo utilizado no mapa de alturas. GIMENEZ (2012).

Por fim, todos os Estados foram colados, formando uma espécie de quebra-cabeças. O mapa ficou com seis alturas diferentes de acordo com a população de cada Estado. A base foi colada a outra folha de papel paraná que recebeu o Título, Escala, Legenda e Norte.

Como o tamanho total da prancha que incluía o mapa, o Título, a Legenda, etc., ficou muito grande, foi decidido dividir essas informações em duas folhas A3, uma com o mapa e a outra com o restante das informações, de acordo com a Figura 7.



**Figura 7:** Mapa de alturas e prancha adicional. GIMENEZ (2012).

Na Figura 8 podemos ver melhor como esse mapa tátil representa a informação cartográfica com diferentes alturas.



**Figura 81:** Mapa tátil com diferentes alturas. GIMENEZ (2012).

Com os mapas táteis construídos, o passo seguinte foi o de testar a funcionalidade dessas variáveis com pessoas com e sem deficiência visual. As avaliações feitas com as pessoas com deficiência visual ocorreram respectivamente na AJADAVI (Associação Jacarezinhense de Amparo ao Deficiente Visual e Auditivo “Prof. Carlos Neufert” Jacarezinho-PR) e na ADEVIRP (Associação dos Deficientes Visuais de Ribeirão Preto e Região). Na Figura abaixo, pode-se visualizar a avaliação do mapa de círculos proporcionais feita por alunos da AJADAVI (ver Figura 9).



**Figura 92:** Avaliação do mapa de círculos proporcionais.

Foram ensinados os assuntos referentes ao uso do mapa, tais como Escala, Legenda, orientação, etc., e indagações indiretas foram feitas. Tudo foi gravado e posteriormente transcrito.

### Resultados e discussão

Das vinte pessoas que colaboraram com a pesquisa, três escolheram o mapa de alturas, uma escolheu o mapa de pontos e dezesseis pessoas escolheram o mapa de círculos.

O método de representação cartográfica das figuras geométricas proporcionais, que utiliza a variável gráfica “tamanho”, foi aquele que, nessa pesquisa, melhor comunicou a informação cartográfica quantitativa a pessoas com deficiência visual. De acordo com a Tabela 1, esse foi o resultado obtido.

**Tabela 1:** Resultados dos questionários aplicados sobre os mapas táteis.

Avaliador	Cego ou baixa visão (b.v.)	Conheceu o mapa de círculos	Conheceu o mapa de nuvem de pontos	Conheceu o mapa de alturas	Considerou como melhor mapa
G	CEGO	X	X	X	Círculos
V	B.V	X	X	X	Círculos
B	B.V	X	X		Círculos
C	BV	X		X	Alturas
I	B.V	X	X	X	Círculos
S	B.V	X	X	X	Pontos
C	B.V	X	X	X	Círculos
A	CEGO	X	X	X	Círculos
C	BV	X	X	X	Alturas
R	CEGO	X	X	X	Círculos
A	B.V.	X	X	X	Círculos
J	B.V.	X	X	X	Círculos
I	B.V.	X	X	X	Círculos
E	B.V.	X	X	X	Alturas
M	CEGO	X	X	X	Círculos
C	B.V.	X	X	X	Alturas
V	B.V.	X	X	X	Círculos
E	B.V.	X	X	X	Círculos
G	B. V.	X	X	X	Pontos
F	CEGO	X	X	X	Círculos

Pode-se perceber nas avaliações, que o mapa de círculos proporcionais quando adaptado, não gerou margem para praticamente nenhum tipo de erro. Isso ocorreu porque mesmo entre as pessoas com deficiência visual que não tinham muita habilidade tátil, foi possível comparar mais facilmente uma informação com outra. No caso dos círculos soltos, bastou colocar um sobre o outro para confrontar o tamanho dos mesmos. Nenhuma das perguntas feitas nos testes com círculos proporcionais gerou qualquer resposta errada, o que significa que, nesse ponto, o mapa de círculos proporcionais se mostrou o melhor para representar a informação sobre a população brasileira.

A bibliografia sobre o tema já apontava que para mapas temáticos com informação quantitativa absoluta, o método utilizado deveria ser esse, mas é importante reforçar que a literatura se refere a uma sistematização construída para mapas gráficos, e a linguagem pesquisada foi a tátil. Além disso, para o tipo de dado disponível e sua organização, os outros dois mapas também comunicaram a informação cartográfica, portanto foram também funcionais. Isso significa que na impossibilidade de utilização do método dos círculos proporcionais, o professor poderá utilizar-se dos outros dois.

O mapa de nuvem de pontos pode ser usado para explicar o que é densidade demográfica, pois esse conceito foi entendido por vários alunos sem que nem ao menos ele tivesse sido explicado. Esse entendimento instantâneo mostrou que, para explicar tal tema, esse mapa é o mais eficiente

Uma das vantagens pensadas em relação ao método dos círculos proporcionais na forma tátil, principalmente ao se trabalhar com círculos soltos, é a de uma reprodução em larga escala dos mapas “limpos”, e uma orientação metodológica para que os professores e alunos construam os círculos, desenhando-os com um compasso e recortando materiais como papelão e cartolina.

Carmo (2009) aponta que as atividades cartográficas nas aulas de geografia são importantes para auxiliar análises e desenvolver atividades de observação, percepção e representação do Espaço. Daí a importância do manuseio, reprodução, interpretação e construção de mapas.

Sabemos que devido à brevidade das pesquisas em Cartografia Tátil no Brasil, grande parte dos professores não conhece e por isso não trabalha com o tema. Por isso, Carmo (2009) entende que o principal caminho para que esse tema atinja a sala de aula, é a formação continuada de professores.

## **Considerações finais**



A Semiologia Gráfica é uma das principais bases para a Cartografia Temática e também o pode ser para a Cartografia Temática Tátil, observando de que forma essa Semiologia Gráfica pode ser transformada numa Semiologia Tátil. Os mapas táteis podem ser considerados importantes recursos didáticos no ensino sobre o tema população brasileira, atuando como uma ferramenta importante no processo de inclusão em sala de aula, pois o aluno tem contato com a representação do tema estudado.

O mapa tátil de círculos proporcionais se mostrou o mais eficaz, no entanto o coroplético e o de nuvem de pontos podem ser construídos e utilizados.

Considera-se importante a construção de diversos tipos de mapas pelos professores para a inclusão dos alunos com deficiência visual.

### Referências bibliográficas

ALMEIDA.; CARMO, W. R. e SENA, C. C. R. G. **Técnicas inclusivas no ensino de geografia** (capítulo 16), In VENTURI, L. A. B. **Geografia – práticas de campo, Laboratório e sala de aula**. Editora Sarandi, São Paulo, 2011.

CARMO, W. R. **Cartografia tátil escolar: experiências com a Construção de materiais didáticos e com a Formação continuada de professores**. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) – USP - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. São Paulo. SP.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SENA, C. C. R. G. de. **Cartografia tátil no ensino de Geografia: uma proposta metodológica de desenvolvimento e associação de recursos didáticos adaptados a pessoas com deficiência visual**. Tese de Doutorado. Departamento de Geografia. FFLCH – USP. São Paulo, 2008.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA (SIDRA). <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>. Acesso em 20/09/2011

VASCONCELLOS, Regina. **A Cartografia Tátil e o Deficiente Visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa**. 1993. Tese (Doutorado em Geografia). Departamento de Geografia. FFLCH-USP. São Paulo. 1993.

VENTORINI, S. E. **A experiência como fator determinante na representação espacial da pessoa com deficiência visual**. Editora UNESP. São Paulo. 2009.

