

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

Campus Experimental de Ourinhos

CRISTIANO GIMENEZ

**CARTOGRAFIA TEMÁTICA QUANTITATIVA TÁTIL: POSSIBILIDADES DE  
CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO.**

Ourinhos – SP

Junho/2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

Campus Experimental de Ourinhos

CARTOGRAFIA TEMÁTICA QUANTITATIVA TÁTIL: POSSIBILIDADES DE  
CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO.

**Cristiano Gimenez**

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca  
examinadora para obtenção do título de Bacharel em  
Geografia pela Unesp – Campus Experimental de  
Ourinhos.*

Orientadora: Carla Cristina Reinaldo Gimenes de Sena

Ourinhos – SP

Junho/2014

**Banca examinadora**

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Cristina Reinaldo Gimenes de Sena

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andréa Aparecida Zacharias

---

Prof.<sup>a</sup> Ms. Waldirene Ribeiro do Carmo

---

## **Apresentação**

Iniciando minha graduação em Geografia no 2º semestre de 2009, percebi rapidamente meu interesse pelas representações espaciais. Esse interesse pela Cartografia me conduziu à orientação da Prof.<sup>a</sup> Andréa Aparecida Zacharias, coordenadora do projeto Atlas Municipal Escolar de Ourinhos, que prontamente me introduziu na pesquisa científica.

A partir do início do 2º semestre da faculdade me tornei bolsista do referido grupo. O fato do Atlas objetivar possuir uma versão tátil me abriu um caminho novo, “cegos usando mapas?”, aquilo me instigou.

Por algum tipo de incrível coincidência, a qual muitos atribuem o termo “destino”, um mês depois de ter surgido meu interesse pelo tema, em Abril daquele ano (2010) tive o prazer de conhecer a Prof.<sup>a</sup> Carla Sena, recém chegada ao campus. Especialista na Cartografia Tátil, imediatamente fui conduzido à orientação de uma pessoa competente, coerente, sensível, com um enorme coração e extremamente profissional. A partir daí fui orientado por ela durante toda graduação, e depois desses anos tenho a honra de dizer que também ganhei uma grande amiga.

Inicialmente bolsista pelo projeto Atlas com fomento RENOVE HUMANAS em 2010, fui bolsista do NÚCLEO DE ENSINO (PROGRAD) em 2011, ano em que junto com a Prof.<sup>a</sup> Carla escrevi um projeto de Iniciação Científica para a FAPESP. Com o projeto aprovado, continuei a desenvolver pesquisa de Iniciação Científica em Cartografia Tátil em 2012, e durante as duas renovações do projeto: 2013 e primeiro semestre de 2014.

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente à Carla C. R. G. de Sena, orientadora do projeto.

À Deborah Fernanda Santana da Silva, minha esposa.

Às professoras que prontamente atenderam meu convite para a banca examinadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andréa Aparecida Zacharias e Prof.<sup>a</sup> Ms. Waldirene Ribeiro do Carmo.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que financiou essa pesquisa através de bolsa de Iniciação Científica.

## **RESUMO**

Esse trabalho, que estabelece relações entre Semiologia Gráfica e Cartografia Tátil, 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. Destarte, os objetivos deste projeto se resumem em: a partir da avaliação dos mapas que podem ser produzidos junto às suas técnicas de adaptação tátil, construção e análise dos resultados com a aplicação dos mapas para pessoas com deficiência visual. Além disso, propôs-se edificar todo o processo investigativo discutindo o papel da Cartografia Tátil dentro da Geografia Inclusiva. Com os mapas táteis construídos, foram realizadas vinte avaliações dos mapas com pessoas com deficiência visual durante os anos de 2012 e 2013. 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: Semiologia Gráfica; Cartografia Tátil; Geografia Inclusiva.

## **ABSTRACT**

This work which establishes relations between Tactile Graphic Semiology and Cartography has the general objective to evaluate the use of different graphical variables adapted to the tactile form of quantitative thematic maps, through the production and evaluation of materials that are used mainly as teaching resources in geography's classes. Based on this, the objectives of this project can be summarized as: from the review of maps that can be produced with their technical tactile adaptation, construction and analysis of results from the application of maps for people with visual disabilities. Moreover, it was proposed to make the entire investigative process by discussing the role of Tactile Cartography within Geography Inclusive. According to these evaluations, the method of proportional circles that uses the "size" variable graphical, is more efficient to be used in a tactile map.

Keywords: Graphic Semiology; Tactile Cartography; Geography Inclusive.

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....	9
<b>2 – OBJETIVOS</b> .....	14
<b>3 - CARTOGRAFIAS TEMÁTICA E TÁTIL, BASES PARA UMA INTERAÇÃO.</b> .....	15
<b>4 – ELABORAÇÃO DOS MAPAS QUANTITATIVOS TÁTEIS E SUA AVALIAÇÃO</b> .....	30
<b>4.1 AVALIAÇÕES COM PESSOAS SEM DEFICIÊNCIA VISUAL.</b> ....	69
<b>5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	71
<b>6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	76
<b>7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	78

## LISTA DE FIGURAS

<a href="#">Figura 1: População mundial e porcentagem de pessoas com deficiência visual no ano de 2008.</a>	11
<a href="#">Figura 2: Variáveis Gráficas propostas por Jaques Bertin.</a>	19
<a href="#">Figura 3: Variáveis gráficas e táteis.</a>	22
<a href="#">Figura 4: População nos Censos Demográficos, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2010.</a>	25
<a href="#">Figura 5: Base cartográfica utilizada para a adaptação tátil do mapa de nuvem de pontos.</a>	30
<a href="#">Figura 6: Mapa de nuvem de pontos feito com cola relevo.</a>	32
<a href="#">Figura 7: Mapa de nuvem de pontos tátil.</a>	33
<a href="#">Figura 8: Base digital do mapa de círculos proporcionais.</a>	34
<a href="#">Figura 9: Mapa protótipo de círculos proporcionais.</a>	37
<a href="#">Figura 10: Mapa de círculos proporcionais utilizado na fase de teste.</a>	37
<a href="#">Figura 11: Base para o mapa coroplético/altura.</a>	38
<a href="#">Figura 12: O Estado de São Paulo utilizado no mapa de alturas.</a>	39
<a href="#">Figura 13: Mapa de alturas e prancha adicional com elementos cartográficos.</a>	40
<a href="#">Figura 14: Mapa tátil com diferentes alturas.</a>	40
<a href="#">Figura 15: Reprodução do mapa coroplético/altura.</a>	41
<a href="#">Figura 16: À esquerda, “zoom” no mapa e à direita, a Legenda.</a>	41
<a href="#">Figura 17: V. conhece o mapa de diferentes alturas.</a>	48
<a href="#">Figura 18: V. analisa o mapa de nuvem de pontos.</a>	49
<a href="#">Figura 19: Fronteira da Bahia com Minas Gerais feita com linha e com “encaixe” ou quebra-cabeças.</a>	50
<a href="#">Figura 20: I. tem contato com o mapa de diferentes alturas.</a>	54
<a href="#">Figura 21: S. avalia o mapa de nuvem de pontos.</a>	55
<a href="#">Figura 22: S. avalia a reprodução feita em plástico.</a>	56
<a href="#">Figura 23: C., utilizando o tato em conjunto com a visão tem êxito ao utilizar o mapa de alturas.</a>	56
<a href="#">Figura 24: C. usa as bordas para saber qual Estado é mais alto.</a>	57
<a href="#">Figura 25: C. tem dificuldade em delimitar as áreas dos Estados no mapa de nuvem de pontos.</a>	59
<a href="#">Figura 26: R. avalia o mapa de círculos proporcionais.</a>	60
<a href="#">Figura 27: J. conhece o mapa de nuvem de pontos.</a>	62
<a href="#">Figura 28: A aluna compara os mapas, tateando um com cada mão.</a>	63



<a href="#"><u>Figura 29: E. avalia a cópia feita em máquina thermoform.</u></a>	64
<a href="#"><u>Figura 30: M. avalia o mapa de alturas.</u></a>	65
<a href="#"><u>Figura 31: C. avalia o mapa de diferentes alturas.</u></a>	66
<a href="#"><u>Figura 32: E. avalia o mapa de círculos proporcionais.</u></a>	67
<a href="#"><u>Figura 33: G. avalia a matriz do mapa de alturas.</u></a>	68

## 1 - INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A linguagem Cartográfica tem características próprias e se apresenta eminentemente de forma visual. Refletindo sobre sua importância, é possível ver o mapa (um de seus principais instrumentos) acompanhando a história do homem, e por isso é necessário questionar-se sobre o uso do mapa por aqueles que não podem enxergar.

Dentro das diversas ramificações da Cartografia, existe a Cartografia Temática Quantitativa, que 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. Este tipo de mapa vários métodos de representação e a utilização de diferentes tipos de variáveis gráficas, que serão testadas aqui de acordo com as possibilidades de adaptação no âmbito de uma Cartografia que não leve em conta em primeiro lugar a visão, e sim o tato (Cartografia Tátil). A adaptação tátil de mapas quantitativos levará em conta a utilidade do produto final, por esse motivo o trabalho ocorrerá em parceria com as pessoas com deficiência visual (cegos e portadores de baixa visão), trabalhando por mais um passo rumo ao estabelecimento do paradigma da inclusão,

Segundo Sasaki (2006), um dos principais autores brasileiros entre aqueles que estudam as relações da sociedade com as pessoas com deficiência, vivemos hoje o paradigma da inclusão, que se caracteriza pelo momento onde a sociedade é quem deve se adaptar as pessoas com deficiência, e não o contrário. O acesso dessas pessoas é garantido por leis, leis estas que com o passar do tempo norteiam e são norteadas pela forma com a qual a sociedade lida com esse público.

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.

Os paradigmas vigentes nas formas com que, até hoje, a sociedade tem se relacionado com as pessoas com deficiência podem ser resumidos da seguinte forma:

- Exclusão: período em que a existência de alguém com deficiência era totalmente hostilizada pela sociedade, essas pessoas eram simplesmente renegadas, e dependendo do lugar, expulsas ou mortas;

- Segregação: de maneira ainda cruel, porém com um pouco menos de hostilidade, as pessoas com deficiência eram separadas da sociedade, pois eram tidas como incapazes de desenvolver funções sociais consideradas normais;

- Integração: momento onde as pessoas com deficiência visual permanecem junto à sociedade, porém de forma limitada. Suas funções dependem exclusivamente da capacidade de adaptação da pessoa com deficiência. A sociedade os aceita, desde que o mérito dessa integração seja exclusivamente das pessoas com deficiência. Por exemplo: uma pessoa com deficiência física pode trabalhar, desde que ele consiga se transportar até o posto de trabalho e, no ambiente de trabalho ele consiga se adaptar;

- Inclusão: paradigma mais recente defendendo que, na relação da sociedade com as deficiências, a primeira é a responsável pelas devidas adaptações, pois a própria necessidade de haver adaptações é fruto de problemas internos aos grupos e não externos, sendo que a mesma deve ser construída para aceitar a todos.

Os trabalhos feitos sobre o paradigma da inclusão social são parte de um processo que ultrapassa o modelo médico da deficiência (que trata pessoas com deficiência como incapazes). Hoje é preciso que todos percebam que a deficiência não é um problema, e sim uma diferença, que só fica explícita porque a sociedade não se faz de modo a receber todas as pessoas, e sim aquelas que se adequam aos padrões considerados “normais”.

O papel da escola nesse processo de inclusão é apontado por Gimenez; Sena (2012)

O respeito e a valorização da diversidade dos alunos exigem que a escola defina sua responsabilidade no estabelecimento de relações que possibilitem a criação de espaços inclusivos, bem como procure incentivar o desenvolvimento, pela própria escola de materiais e metodologias que auxiliem na aprendizagem desses alunos (GIMENEZ; SENA, 2012, p. 437).

Os autores ressaltam a diferença entre os paradigmas da integração e da inclusão, colocando que a superação do paradigma da integração deve ocorrer também no ambiente escolar. Para eles, a política de inclusão de alunos com deficiência no que se refere à rede regular de ensino não deve consistir, como constatado na grande maioria das vezes, apenas na permanência física desses alunos junto aos demais estudantes, mas ser um ato de ousadia ao rever concepções e paradigmas, além de desenvolver o potencial dessas pessoas, respeitando suas diferenças e atendendo suas necessidades.

No caso da Geografia, que se utiliza largamente de mapas, esquemas, gráficos outros tipos de representações, a Cartografia é amplamente utilizada como suporte tanto ao desenvolvimento da ciência geográfica como na sua aplicação escolar. Porém, os mapas têm suas próprias características: além de serem essencialmente visuais, são apresentados em forma de desenho e não de escrita, e por isso não podem, como no caso de um texto, serem transcritos

integralmente para o braille (na língua portuguesa, as três formas de grafia estão corretas “Braile”, “Braille” e “braile”, optou-se aqui por “braile”, para indicar substantivo e adjetivo). 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.

A Geografia, tanto como campo de pesquisa quanto disciplina escolar, ao procurar entender a espacialização do homem, da natureza e da relação entre ambos, recorre a muitos recursos visuais que vão além dos textos: Usa-se fotografias, croquis, mapas, gráficos, etc. Podemos então afirmar que a Geografia é uma ciência eminentemente visual.

De acordo com JORDÃO (2011) a pessoa com deficiência visual, em geral, tem negada a possibilidade de acesso à comunicação via imagem. Ao trabalhar com adaptações táteis deve-se levar em consideração como a pessoa com deficiência visual recebe a informação para construir o conhecimento. Como o público principal dos mapas táteis são as pessoas com deficiência visual, é importante colocar que, embora muitas pessoas sejam completamente cegas, a maioria deles, são pessoas com baixa visão. Essas pessoas não são totalmente cegas, enxergam certa quantidade de informação que varia em relação a determinadas distâncias, algumas cores e tamanhos. A figura 1 apresenta o total de cegos nas diferentes regiões do globo, bem como sua relação com a população total. A porcentagem de pessoas com deficiência visual em relação à população total, como pode ser facilmente notado, representa uma quantidade bastante expressiva.

	Região africana	Américas	Região Mediterrânea oriental	Região europeia	Região do Sudeste Asiático	Região pacífica ocidental	Total
População total (milhões)	672.2	852.6	502.8	877.9	1.590.80	1.717.50	6.213.90
Total de cegos	6.8	2.4	4	2.7	11.6	9.3	36.9
% de cegos em relação à pop. total	18%	7%	11%	7%	32%	25%	100%
Total de pessoas com baixa visão	20	13.1	12.4	12.8	33.5	32.5	124.3
Total das pessoas com deficiência visual	26.8	15.5	16.5	15.5	45.1	41.8	161.2

**Figura 1:** População mundial e porcentagem de pessoas com deficiência visual no ano de 2008. (SENA, 2008)

Isso mostra que estudar como determinado tema se correlaciona com a deficiência visual é algo que deve ser tratado com cuidado. Para que se chegue a um resultado que tenha relevância científica, expressando conclusões realmente representativas sobre a realidade, há de se considerar aqui a grande heterogeneidade do público com que se trabalha.

Além das diferenças no grau da deficiência, é necessário prestar atenção também em outros pontos. Existem níveis variados de treinamento tátil, devido a fatores como a estimulação precoce. É importante que, desde criança, a pessoa com deficiência tenha contato não só com materiais cartográficos, mas com todos os objetos de forma geral. É preciso que ela seja estimulada (toque, sinta, brinque, etc.), para que possa desenvolver melhor sua cognição, auxiliando a construir sua capacidade de abstração, que no caso da Cartografia é uma das habilidades mais requeridas.

Somam-se outros fatores como a idade, autoestima, a quantidade de tempo que se passou desde que a pessoa ficou cega (ou se é cegueira congênita), perspectivas futuras com relação à deficiência (alguns alunos sofrem de doenças degenerativas e estão perdendo a visão a cada dia), entre outros.

Quando se pensa que as pessoas com deficiência visual não são todos iguais, é necessário enfatizar que os próprios homens são diferentes entre si. Para Marques (2009) as reflexões acerca do ser humano devem partir do pressuposto de que o esforço para conceituá-lo representa apenas a busca de traços genéricos que possam colaborar com a identificação e caracterização de uma criatura tão complexa. Dessa forma, o conceito de ser humano, não pode, em hipótese alguma, ser tomado como conceito unívoco, ou seja, não existe uma unidade de manifestações emocionais, intelectuais ou físicas que possa reduzir os habitantes dos diversos recantos mundo a um único conjunto de intenções e manifestações.

Faz-se imprescindível observar todas essas questões, pois as análises acontecem sobre um crivo científico, e saber que existe heterogeneidade nas pessoas que vão avaliar o mapa é necessário para que não se chegue a precipitadas conclusões na pesquisa. Estas dificuldades, no entanto não devem ser tidas como desestimulantes ao estudo. Pelo contrário, sabendo disso, reforça-se o rigor metodológico com o fim de evitar a divulgação de resultados equivocados.

Este rigor é indispensável para que o desenvolvimento da Cartografia Temática Tátil se dê de maneira adequada. Salientando, no entanto, a consciência do alcance das contribuições feitas no âmbito de um Trabalho de Conclusão de Curso.

A Cartografia Temática Tátil é relativamente nova no Brasil. Existe certo número de materiais produzidos, mas ainda poucos trabalhos que estudem a sua fundamentação e estrutura. Quando se trata de falta de pesquisas na Cartografia Temática Tátil, é possível refletir sobre a própria necessidade de pesquisas em Cartografia Temática.

Para Girardi (2008), a Geografia brasileira é deficitária em relação às bases teórico metodológicas que contemplem o mapa e a Cartografia Geográfica, sendo o mapa e o mapeamento negligenciados. Isso se materializa como fruto da difusão da Geografia Crítica como corrente teórica predominante no Brasil, pois esta corrente, no movimento de renovação

da Geografia, relacionou o uso do mapa e do mapeamento apenas aos objetivos e análises das correntes tradicional e pragmática, o que não é correto.

Corrobora-se com o autor em relação ao enfraquecimento do domínio da Cartografia dentro do discurso geográfico. A análise espacial é fundamental à Geografia e, se a Cartografia se faz instrumento de poder, que ela seja então dominada pelos geógrafos e não deixada apenas para ser utilizada pelo tão criticado grande capital.

## 2 – OBJETIVOS

Objetivo Geral:

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

Objetivos Específicos:

- Avaliar os mapas que podem ser produzidos junto às suas técnicas de adaptação tátil, a partir de um mapa de referência (população brasileira de acordo com as unidades da federação),
- Construir mapas temáticos táteis observando os pontos de contato entre a Semiologia Gráfica e a Semiologia Háptica (Semiologia do tato)
- Aplicar e analisar os resultados dessa aplicação para pessoas com deficiência visual.

### 3 - CARTOGRAFIAS TEMÁTICA E TÁTIL, BASES PARA UMA INTERAÇÃO.

A Geografia tem inúmeros instrumentos dos quais se utiliza para transmitir o conhecimento geográfico. Entre eles é possível citar as antigas bússolas, e os mais avançados satélites, e sem dúvida pode-se dizer que um de seus principais instrumentos, tanto no passado como no presente é o mapa. Sua utilização pelo homem contribui para diversas mudanças significativas na história da humanidade. Só para citar algumas, temos a descoberta do Novo Mundo e a chegada à lua.

A Cartografia, segundo a Associação Cartográfica Internacional (1966), é definida como o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas que intervêm a partir dos resultados das observações diretas ou da exploração de uma documentação, tendo em vista a elaboração de cartas, plantas e outros modos de expressão, assim como sua utilização. Para a ABNT a Cartografia é a arte de levantamento, construção e edição de mapas e cartas de qualquer natureza. Nesse sentido, a Cartografia fornece importante suporte aos estudos geográficos. Esta se divide em duas ramificações: a Cartografia Sistemática (que representa a localização de pontos na superfície) e a Cartografia Temática que representa um determinado fenômeno (tema) – ou mais de um – e como esses fenômenos se espacializam e se interrelacionam. Entre os temas comumente representados estão fatores sociais, econômicos, políticos e culturais. Martinelli (2008, p. 21) fala sobre o surgimento da Cartografia Temática:

[...] a progressiva especialização e diversificação das realizações da cartografia científica, operadas desde o século XVII e XVIII e início do século XIX, em atendimento as crescentes necessidades de aplicação confirmadas com o florescimento e sistematização dos diferentes ramos de estudos constituídos com a divisão do trabalho científico, no fim do século XVIII e início do século XIX, culminaram com a definição de outro tipo de cartografia, a cartografia temática – domínio dos mapas temáticos. Essa nova demanda de mas norteou a passagem da representação das propriedades apenas “vistas” para a representação das propriedades “conhecidas” dos objetos. O código analógico foi substituído paulatinamente por um código mais abstrato. Representam-se agora categorias mentalmente e não mais visualmente organizadas. Confirma-se assim, o mapa como expressão de raciocínio que seu autor empreendeu diante da realidade, apreendida a partir de um determinado ponto de vista: sua concepção de mundo. [...] (MARTINELLI 2008, p. 21)

Ao se observar e estudar mapas, é necessário que se dê atenção especial à forma de representação, afinal, ao se perceber o mapa como um dos principais instrumentos da Geografia,



deve-se entender que uma das características que lhe dá essa importância é a possibilidade de utilizá-lo como instrumento de manipulação, pois este não é neutro, carrega consigo o ponto de vista do criador dos mapas e muitas vezes um cunho ideológico.

Isso ocorre, às vezes, sem o conhecimento de quem desenvolve os mapas. No entanto, frequentemente há a intenção de construir um mapa que apresente uma dada informação de forma tendenciosa. Neste processo podem ocorrer distorções, falsificações, omissões, erros, e manipulações.

Na Cartografia Temática os mapas têm diferentes formas de representação. Suas representações podem ser qualitativas: que localizam onde está algo, ordenadas: que representam em que ordem se organiza o objeto de estudo, e quantitativas: que mostram o quanto de alguma coisa existe em lugares diferentes, podendo estas características ser combinadas.

Os mapas temáticos quantitativos – foco desse trabalho - trazem relações de proporção (quantas vezes A é maior que B) que contribuem para o processo de cognição do indivíduo, estas relações de proporção estão muitas vezes ligadas, como já foi dito, a aspectos variados de sua cultura e realidade socioeconômica. Entende-se aqui que a própria compreensão desses aspectos faz parte de um movimento de inserção do indivíduo dentro de sua realidade sócio espacial.

Para compreender como se dá o entendimento de variáveis gráficas em mapas temáticos, bem como a forma com que essas variáveis compõem distintos métodos de representação, o principal referencial teórico-metodológico utilizado foi a Semiologia Gráfica, sistematizada por Bertin (1986, 1973, 1975), e trazida para o Brasil pelo Prof. Dr. Marcelo Martinelli (1991, 1995, 1998).

A Semiologia Gráfica diz respeito às “regras” que podem nortear a elaboração de produtos oriundos da Cartografia Temática. Essa corrente teórica pode ser compreendida segundo Archela (2001, p. 45) como um conjunto de diretrizes que orientam a elaboração de mapas temáticos com o uso de símbolos caracterizadores da informação.

A Semiologia Gráfica analisa a codificação existente na imagem gráfica. Esta, segundo Bertin (1973) *apud* Archela (1999, p. 5) é a forma visual significativamente percebida em um só golpe de vista, em um instante de tempo através da percepção. Uma imagem gráfica pode ser decodificada pela Semiologia Gráfica, porém nem toda imagem é necessariamente uma imagem gráfica. Para Teixeira Neto (1982):

O termo “imagem” é pleno de conotações, umas abstratas (reprodução analógica de um ser, de uma coisa qualquer, manifestação sensível do invisível ou do abstrato, isto é, representação mental de origem sensível, etc.),

outras concretas (do domínio da física, da química, da matemática, da geometria, como a imagem de televisão, o cinema, a fotografia, o mapa, etc.), outras filosóficas, literárias, religiosas [...]. (NETO, 1982, p. 123).

Essas diretrizes, que conceituam certos tipos de imagens como imagens gráficas, partem do conceito de monossemita, onde o criador e o leitor do mapa encontram-se na mesma perspectiva em relação ao cartograma. Desta forma, o papel do produtor cartográfico é traduzir para o mapa, com ligações da mesma natureza, a relação (de igualdade, ordem ou proporção) existente entre os diferentes tipos de objetos geográficos que compõe o Espaço.

O conceito aparece opondo-se à polissemia, onde o criador do mapa decide representar certos objetos geográficos, escolhendo para eles determinados símbolos que serão utilizados conjuntamente a uma Legenda. Esses símbolos podem ser variações de cores, formas, tamanhos, etc. Basta ao usuário localizar determinada informação no mapa e olhar na Legenda para saber o que ela significa.

No caso, por exemplo, de um mapa que exhibe os principais tipos do uso do solo em dada cidade, a pastagem poderia ser representada pela cor verde claro, a pecuária pela cor verde escuro, a plantação de batatas com linhas verticais vermelhas, e as áreas de preservação permanente com linhas horizontais azuis, mais grossas do que as verticais.

É possível compreender esse mapa com o uso de uma Legenda, porém isso levaria muito tempo, além de gerar uma interpretação confusa e possivelmente equivocada. Segundo a corrente da Semiologia Gráfica, esses problemas têm como origem a não utilização de relações de semelhança, ordem e proporção, da mesma forma que elas ocorrem na realidade.

Se o criador desse mapa teve a intenção de mostrar os diferentes usos do solo, as variáveis gráficas utilizadas no mapa também deveriam ser da mesma espécie, assinalando justamente a semelhança/diferença.

Dessa forma, as cores “verde escuro” e “verde claro”, por exemplo, não poderiam ser empregadas em conjunto. Segundo a Semiologia Gráfica, o sistema visual e o cérebro humano vão fazer o leitor do mapa considerar, invariavelmente, que a pastagem é mais importante que a pecuária. Isso acontece porque a tonalidade da cor tem, segundo essa visão da Cartografia, a capacidade de mostrar ordens. Archela (1999, p.6) alerta que reduzir a polissemia da imagem é um cuidado constante, se quisermos realmente atingir o usuário, e não somente impressioná-lo.

Em uma segunda situação, o mapa mostra o número de candidatos a vereador em cada uma das cidades de determinado Estado. Agora, diferentemente do caso anterior, a relação não é de mera diferença, já que trinta, cinquenta ou cem vereadores representam uma informação quantitativa, portanto as variáveis utilizadas para a construção de tal mapa também devem representar a ideia de proporção.

Dessa forma, pode-se constatar uma das grandes vantagens dos mapas temáticos construídos com base na Semiologia Gráfica: o leitor saberá de forma muito rápida quais são as cidades com maior número de candidatos e as que têm menor número, sem precisar recorrer à Legenda. Embora, antes de observar a Legenda não se possa saber com precisão o número de vereadores de cada cidade, a comunicação cartográfica ocorre em um breve instante. Esses são os mapas chamados de “mapas para ver”, enquanto que aqueles que demandam maior tempo para leitura e entendimento são chamados de “mapas para ler”. Segundo GEODEN (2013):

O Mapa para Ler fornece respostas sob a condição de se haver decorado a legenda, ou seja, fornece a informação em nível elementar. O Mapa para Ver permite que se perceba instantaneamente a informação. Ele regionaliza a imagem. Transformar mapas feitos para ler em mapas para ver, implica em rever concepções tradicionais que dão prioridade ao estético para dar lugar a princípios que permitam a construção de mapas operacionais. Esta é a proposta da Semiologia Gráfica de Jacques Bertin, que sistematiza as bases de uma estrutura da linguagem visual. GEODEN (2013)

Archela (2001) aponta que a possibilidade de entender tão rápido os “mapas para ver”, construídos com base na Semiologia Gráfica, é devida a uma capacidade do sistema visual humano. A autora tem a mesma preocupação de GEODEN (2013), de que o mapa seja elaborado com um objetivo funcional, e não estético:

A Semiologia Gráfica embasa a construção de mapas gráficos a partir de uma gramática que se apoia na percepção visual. Quando estas construções obedecem às regras da gramática gráfica, a visualização é imediata e a construção gráfica deixa de ser uma simples ilustração. (ARCHELA, 2001, p. 46).

As imagens gráficas são constituídas de uma posição no espaço (eixos  $x$  e  $y$ ), e uma terceira propriedade  $z$ . A utilização das duas dimensões do plano é chamada de implantação, enquanto que as outras seis variáveis visuais (tamanho, valor, granulação, cor, orientação e forma) são nomeadas variáveis *retínicas* e sua utilização chamada de elevação, pois elas são responsáveis pela representação de informações impossíveis somente com as duas dimensões do plano (BERTIN, 1962 *apud* GIRARDI, 2008).

As variáveis visuais (modulações visuais visíveis) apresentadas por Bertin são apresentadas na Figura 2.

As variáveis da imagem segundo J. Bertin (2001)						
	PONTOS		LINHAS		ÁREAS	
<b>XY</b> 2 dimensões do plano						
<b>Z</b> TAMANHO						
<b>VALOR</b>						
<b>VARIÁVEIS DE SEPARAÇÃO DA IMAGEM</b>						
<b>GRANULAÇÃO</b>						
<b>COR</b>						
<b>ORIENTAÇÃO</b>						
<b>FORMA</b>						

≠ - seletiva  
 = - associativa  
 O - ordenada  
 Q - quantitativa

**Figura 2:** Variáveis Gráficas propostas por Jaques Bertin. Fonte: Atlas da questão agrária Brasileira. Disponível em: <[http://www2.fct.unesp.br/nera/atlas/cgc\\_d.ht](http://www2.fct.unesp.br/nera/atlas/cgc_d.ht)>. Acesso em: 30/03/2012.

Essas variáveis, por sua vez, possuem as seguintes propriedades:

Uma variável é **SELETIVA** (?) quando nos permite imediatamente isolar todas as correspondências pertencentes à mesma categoria (desta variável). Essas correspondências formam “uma família”: a família dos signos vermelhos, aquela dos signos verdes; a família dos signos claros, aquela dos signos escuros; a família dos signos da direita, aquela dos signos da esquerda do plano.

Uma variável é **ASSOCIATIVA** (=) quando permite agrupamento imediato de todas as correspondências diferenciadas por esta variável. Essas correspondências são percebidas “todas as categorias combinadas”. Quadrados, triângulos e círculos que são pretos e do mesmo tamanho podem ser vistos como signos semelhantes. “Forma” é associativa. Círculos brancos, cinzas ou pretos do mesmo tamanho não serão vistos como similares. “Valor” não é associativo. Uma variável não associativa será nomeada dissociativa (≠).

Uma variável é **ORDENADA** (O) quando a classificação visual de suas categorias, de suas etapas, é imediata e universal. Um cinza é percebido como intermediário entre o branco e o preto, um tamanho médio é intermediário entre um pequeno e um grande; o mesmo não é verdadeiro para um azul, um verde e um vermelho, os quais, em um mesmo valor, não produzem imediatamente uma ordem.

Uma variável é **QUANTITATIVA** (Q) quando a distância visual entre duas categorias de um componente ordenado pode ser imediatamente expressa por uma relação numérica. Um comprimento é percebido como igual a três vezes outro comprimento; uma área é quatro vezes outra área. Note que a

*percepção quantitativa visual não tem a mesma precisão das medidas numéricas (se tivesse, os números, sem dúvida, não teriam sido inventados). Contudo, frente a dois comprimentos em uma relação aproximada de 1 para 4, sem auxílio algum, a percepção visual nos permite afirmar que a relação não significa nem 1/2 nem 1/10. A percepção quantitativa é baseada na presença de uma unidade que pode ser comparada com todas as categorias na variável. Não permitindo o branco o estabelecimento de uma unidade de medida para o cinza ou preto, relacionamentos quantitativos não podem ser traduzidos por variação de valor. Valor pode somente traduzir uma ordem. (BERTIN, 1962 apud GIRARDI (2008), p. 67-68).*

A Semiologia Gráfica surgiu com base na Semiologia e na Semiótica. Enquanto a Semiologia é o estudo da linguagem verbal, a Semiótica é ainda mais ampla, constituindo-se em um estudo sobre a linguagem, não sobre nenhuma linguagem específica, mas sim sobre a própria “linguagem”. Essas ciências são estruturadas utilizando conhecimentos da Psicologia e da Filosofia. Já a Semiologia Gráfica, assim como foi dito nos parágrafos anteriores, é a ciência que analisa os signos gráficos.

Barthes (2006, p.43) afirma que o signo é composto de um significante e um significado. O plano dos significantes constitui o plano de expressão, e o dos significados o plano do conteúdo. Barthes é um dos principais autores que estudam a Semiologia.

Para Coelho Netto (2007), signo é tudo aquilo que representa outra coisa, é algo que está *no lugar* de outra coisa. Compreende-se que sem o signo, a comunicação seria praticamente inviável, pois pressupõe manipulação, a todo instante, dos próprios objetos os quais incidiria o discurso. O autor coloca que em seu caráter de substituto do objeto visado, o signo configura-se como uma medida de economia comunicativa. Essa “economia comunicativa” é exemplificada por Fidalgo e Gradim:

Para sinalizar os quartos de um hotel é comum hoje usar números de três algarismos em que o primeiro algarismo designa o andar e os dois últimos o número do quarto. É uma maneira mais econômica, embora menos simples, do que a de atribuir a cada quarto um número de uma única série. A economia nesse caso é conseguida mediante uma hierarquização de dois códigos, o código dos andares e o código dos quartos de cada andar. (FIDALGO e GRADIM, 2004/2005, p. 98).

Os mesmos autores ainda contribuem com mais um exemplo:

Um outro tipo de economia nos signos reside em adaptar o código as circunstâncias específicas em que se faz a decodificação e, desse modo, reduzir o número de unidades codificadas. Quando um camionista faz numa estrada, em determinadas circunstâncias, o sinal de pisca à esquerda, significa com isso, não o significado legal e habitual de que vai virar a esquerda ou que quer ultrapassar, mas simplesmente de que o carro que vai atrás dele não o deve ultrapassar naquele momento. As circunstâncias, a proibição de ultrapassar, reduzem o leque de unidades significativas a decodificar naquele momento. Neste último caso encontramos-nos já no domínio das propriedades pragmáticas do signo. (FIDALGO e GRADIM, 2004/2005, p. 98).

A partir daqui, retoma-se à linha de pensamento que conduziu o trabalho até agora com o seguinte questionamento: quais teorias sustentam a elaboração de mapas temáticos?

Fazendo o caminho inverso, temos que para que seja possível a comunicação, o homem utiliza-se de signos. Desta forma, ele não precisa quebrar um lápis para avisar que seu lápis está quebrado, existem outras formas de representar esse acontecimento. A frase escrita “Meu lápis está quebrado” consegue significar a situação. Existe, então, uma economia significativa onde a frase escrita é o *significante* e o lápis quebrado é o *significado*.

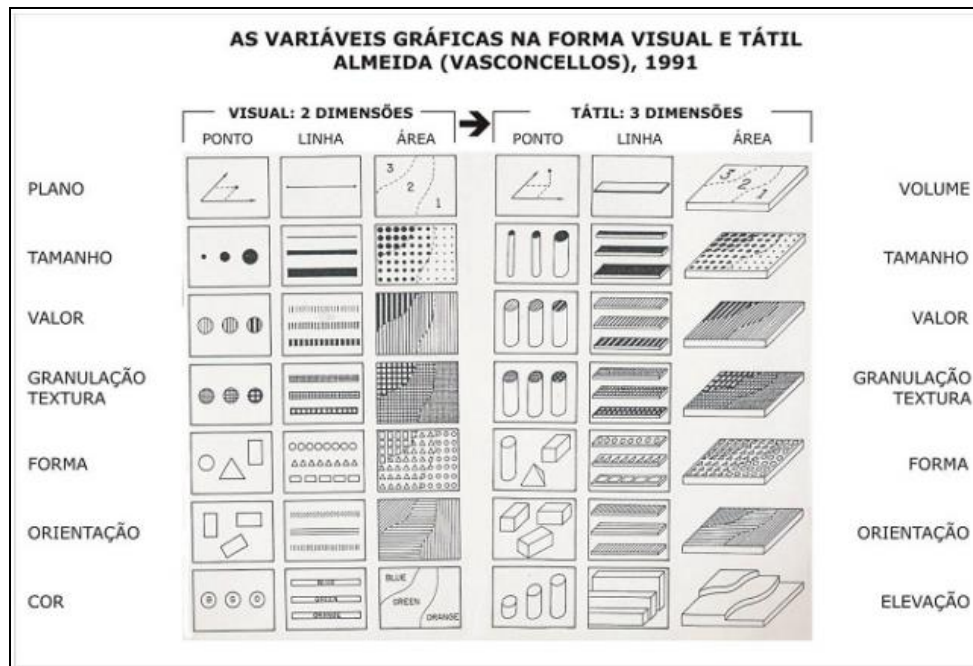
As relações entre significante e significado formam os signos (ou símbolos), que são a forma como se dá a comunicação, feita sem manipular os próprios objetos. Os signos estão dentro do campo de pesquisa da Semiótica. Quando a comunicação é verbal, sua análise é feita pela Semiologia. Já quando essa comunicação é feita por uma linguagem gráfica, através do uso de imagens gráficas, a análise é feita pela Semiologia Gráfica.

A Semiologia Gráfica propõe que certas imagens gráficas são significantes de relações entre objetos, sendo que estas [relações] ocupam o lugar do significado. Essa proposta é traduzida no quadro apresentado por Bertin (Figura 2), que afirma que a linguagem gráfica é também um código. A sistematização desses códigos é a própria base sugerida para que a construção de mapas temáticos que sejam lógicos e inteligíveis, tendo um significado que vai além de uma ilustração, porque é mais do que arte, é um código propriamente dito.

O impulso da pesquisa é colaborar no entendimento desse processo quando se trata não mais de uma linguagem gráfica, mas de uma linguagem tátil. Assim sendo, o passo seguinte diz respeito a examinar de que forma é possível adaptar essas variáveis para que elas possam atender também um público com deficiência visual.

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.

Na busca por bibliografia sobre metodologias para adaptação de variáveis gráficas em variáveis táteis, observou-se que o quadro de variáveis apresentado por Vasconcellos (1993) (Figura 3) é a base principal na qual todos os outros trabalhos de Cartografia Tátil no Brasil têm se orientado.



**Figura 3:** Variáveis gráficas e táteis (VASCONCELLOS, 1993 p.129).

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.

Contudo, o tema foi tão pouco estudado, que a pesquisa bibliográfica indicou que no Brasil, além do trabalho de Vasconcellos (1993), não houve mais nenhuma pesquisa semelhante, investigando como a Semiologia Gráfica pode ser transformada em uma “Semiologia Háptica”, uma “Semiologia do Tato”. Existem sim, alguns trabalhos que usaram a Cartografia Tátil para representar informações temáticas trabalhando com essa proposta de adaptação, mas não foi encontrado nenhum trabalho além daquele da referida autora, que tenha se proposto a investigar a própria base na qual se dá essa adaptação. A inexistência de trabalhos semelhantes no Brasil reafirma a importância de pesquisar esse assunto.

É importante também que se desenvolvam trabalhos de avaliações das proposições teóricas, pois as avaliações com as pessoas com deficiência visual são bastante complexas, e como a Cartografia Tátil muitas vezes é uma ciência feita por pessoas que enxergam para pessoas que não enxergam, apenas a avaliação exaustiva dos materiais pode testar a coerência das teorias.

Acredita-se que o desenvolvimento de trabalhos sobre esse tema seja importante para que a construção de mapas táteis seja alicerçada em uma teoria de representação que possa contribuir para que os produtos finais dessas adaptações sejam os mais claros possíveis,

auxiliando com maior eficácia a pessoa com deficiência visual. Isso deve ocorrer para que esses materiais cartográficos não se tornem adaptações feitas sem reflexão, como ocorre muitas vezes com os mapas representados em papel.

Ao ler um mapa, as pessoas com deficiência visual seguem uma direção oposta àquelas que não possuem tal deficiência. Enquanto que os primeiros observam várias partes, em um reconhecimento semelhante à leitura de um texto, memorizando-as para depois formar o todo na cabeça, os outros tem uma visão geral e depois exploram os detalhes.

Archela (1999) aponta que quando a quantidade de informação fornecida por unidade de superfície perceptiva não é muito grande, a imagem é percebida em um instante, como uma totalidade, em um rápido lance de olho sobre os detalhes subjacentes. Se, pelo contrário, a mensagem visual é muito densa e complexa, a visão é levada a explorar a imagem, isto é, a fixar certo número de pontos, memorizá-los, até ser capaz de efetuar a integração necessária.

Para Coulson (1991) apud Ventrini (2009, p. 59), essa segunda opção apontada por Archela (1999), é o caminho feito pelas pessoas com deficiência visual. Desta forma, a observação por meio de dedos ocorre ponto a ponto, não podendo ser observado o todo, como ocorre com a visão.

Por isso Coulson (1991) apud Ventrini (2009, p. 59), diz que ao elaborar um mapa tátil, deve-se estar ciente de que a exploração pelo tato não pode fornecer ao usuário a mesma resolução de detalhes percebida pelos olhos, devendo, os mapas táteis, representar a realidade por meio de símbolos que sejam facilmente reconhecidos.

Porém, mesmo com a dificuldade, esse treinamento tátil e a inclusão da pessoa com deficiência na escola desde cedo, colabora bastante para resolver tal problema. O entendimento da pessoa com deficiência visual acerca do Espaço geográfico é diferente do entendimento das pessoas que não possuem tal deficiência. Isso não quer dizer que eles não desenvolvam noção espacial, que não se movam, não se localizem e nem se orientem. A Cartografia é importante tanto para conhecer o Espaço Geográfico, como para entender o próprio conceito de representação espacial.

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. Como já foi dito, quanto maior o contato com a linguagem cartográfica adaptada para a forma tátil, maior será a sua habilidade em utilizar tais materiais.

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, usar esses brinquedos em posições diferentes pode colaborar para o aprendizado de ponto de vista. Além disso o uso de maquetes tem um ótimo resultado, principalmente quando é associado a elas recursos de robótica que incluem efeitos sonoros.

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.

Rowel e Ungar (2003) apud Ventorini (2009) apontam que os mapas táteis costumam ser produzidos em folha A3 ou A4. Para os autores, as observações a respeito das vantagens e desvantagens de construir os mapas nem muito pequenos nem muito grandes, se devem a três aspectos, sendo o primeiro a observância de tamanhos que facilitem a leitura, não ultrapassando muito o tamanho de dois palmos.

Além disso, as pranchas não podem ser muito grandes, contendo um tamanho adequado para distribuição e transporte, já que geralmente os mapas táteis danificam-se ao serem dobrados ou enrolados, de tal forma que os menores podem ser distribuídos e transportados dentro de pastas e bolsas.

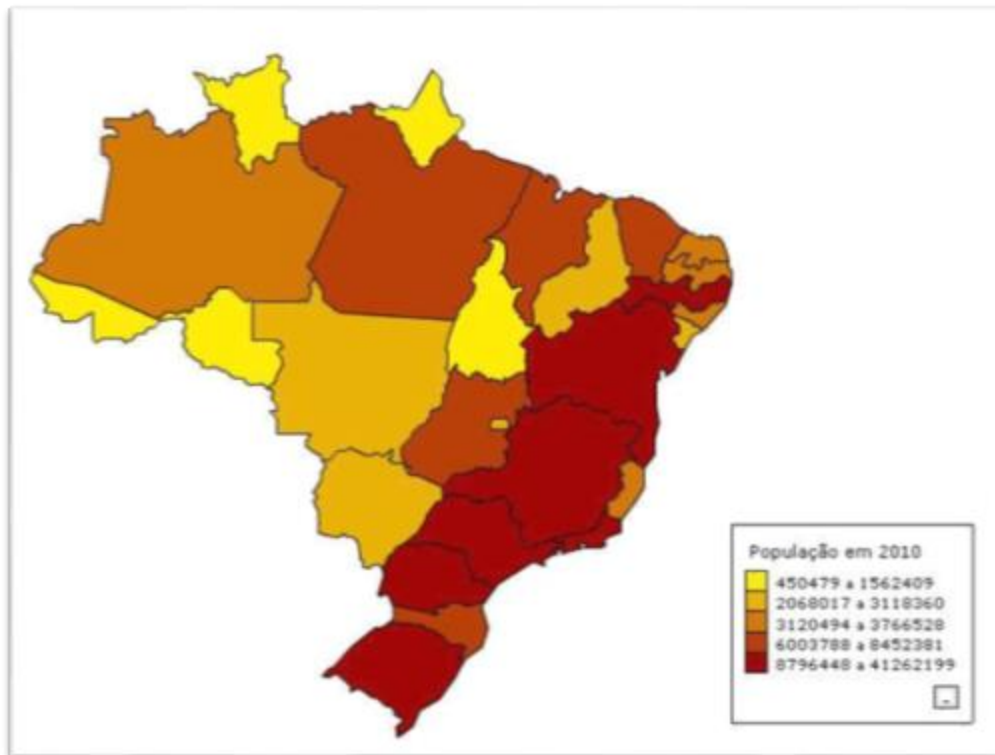
Por último, é necessário pensar em um tamanho adequado para reprodução, já que a maioria das máquinas utilizadas para produzir cópias em alto relevo por meio do uso do papel micro capsulado e do plástico para a máquina *thermoform* não utiliza tamanho superior a A3.

Na Figura 3, tem-se a proposta metodológica que foi usada como base para esse trabalho, com a convicção de que ela deve ser estudada mais densamente, tendo em vista que se trata de uma *proposta*. Acredita-se na importância e na necessidade de estudos que contemplem e ampliem os conhecimentos da Cartografia Tátil, e inclusive pesquisas que continuem a desenvolver a própria Semiologia Gráfica. Corroborando com o que disse Queiroz:

O abandono dos estudos voltados ao desenvolvimento da Semiologia Gráfica não deve ser permitido, pois o pensamento de Bertin não representa o final, a conclusão da construção da Cartografia temática, mas sim um grande passo no processo de transmissão informacional. Sempre há barreiras que precisam ser vencidas e isso só se dará com a prática exaustiva, da qual poderão surgir novas ideias capazes de fazer a ciência avançar um pouco mais (QUEIROZ, 2000 p.126)

Em relação ao primeiro objetivo (avaliar quais são os tipos de mapas que podem ser construídos para representar informações quantitativas em valor absoluto), a referência

utilizada foi o mapa com a divisão político-administrativa do Brasil, que aponta a população em valor bruto. (Figura 4).



**Figura 4:** População nos Censos Demográficos, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2010. Fonte: IBGE. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=4uf=00>. Acesso em: 28/08/2011

Existem várias possibilidades para construir um mapa tátil, tanto quando nos referimos aos mapas em Escala pequena (Brasil, América Latina, Estado de São Paulo, etc.), como também mapas em Escala grande (que representam áreas pequenas, mas com alto nível de detalhamento). De forma geral, esses são os dois tipos de mapas táteis: os de pequena Escala são utilizados normalmente como recurso didático em aulas de Geografia, e os de grande Escala são utilizados para a pessoa com deficiência se orientar e se mover dentro de um ambiente.

Em relação a esses últimos mapas, Carmo (2009) aponta que há uma crescente demanda por representações gráficas táteis fora do ambiente escolar. A autora diz que vários locais públicos como estações de trem e metrô, museus e parques vêm procurando disponibilizar este tipo de material, visando comunicar diversos tipos de informação e facilitar a orientação e mobilidade de pessoas com deficiência visual.

Basicamente, 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.

Em relação à aquisição das bases cartográficas e bancos de dados, estes podem ser encontrados principalmente em Atlas escolares e no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)) e ([www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)). No site do IBGE é possível encontrar bases cartográficas para inserir as variáveis temáticas, e também bases cartográficas com as variáveis gráficas já inseridas.

É importante lembrar que o professor, ou quem quer que seja o criador do mapa temático tátil, deverá fazer uma análise cuidadosa de como irá transpor essa variável gráfica para a forma tátil, podendo inclusive mudar o método de representação cartográfica.

Há também outros materiais disponíveis na internet, quando se está à procura de bases cartográficas já adaptadas para a forma tátil. Uma importante contribuição brasileira a respeito do tema é o site do LABTATE (laboratório de Cartografia Tátil e Escolar, <[www.labtate.ufsc.br](http://www.labtate.ufsc.br)>, coordenado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ruth Emília Nogueira Lock). No site é possível encontrar bases cartográficas já adaptadas para que sejam inseridas as variáveis táteis.

Porém, caso a pessoa que está elaborando determinado mapa tátil não encontre uma base cartográfica de referência, ela tem a possibilidade de construir tal base. Isso ocorre principalmente quando se defronta com a construção de um mapa que representa localidade menor, como um bairro específico, uma rua ou até mesmo a escola e a sala de aula.

Vivemos hoje um período bastante profícuo no que diz respeito às possibilidades de criar mapas. Com o rápido crescimento da informática, o desenvolvimento de satélites que captam imagens de resolução cada vez maior, a eclosão dos Sistemas de Informação Geográfica e GNSS (tecnologia para GPS) e a difusão de parte dessa tecnologia até mesmo para um público não especializado, estamos em um momento de grande disponibilidade de informação geoespacial, bem como de tecnologia estatística para tratar essa informação, e produzir grande volume de material cartográfico.

Nanni *et al* (2012) fala sobre essa disseminação de informação, porém diz que boa parte dessa geoinformação já estava sendo usada pelo setor industrial há algum tempo. Para os autores, a maior mudança está relacionada ao espalhamento dessa geoinformação, principalmente ao usuário chamado “leigo”. Para os autores:

O que há de novo é a maneira como o hardware e software estão sendo usados e quem está usando essas tecnologias. Usuários comuns de ferramentas de mapeamento e análise eram analistas SIG altamente treinados ou técnicos em cartografia digital, treinados para trabalharem com ferramentas como o CAD. Agora, as capacidades de processamento dos computadores pessoais

domésticos e programas de código aberto (OSS) tem permitido que um exército de leigos, profissionais, desenvolvedores web, etc., interaja com dados geoespaciais. A curva de aprendizagem tem caído. Os custos também estão cada vez menores. A quantidade de tecnologia geoespacial aumentou. (NANNI, A.S., *et al* 2012, p.25).

A Cartografia Tátil é uma linha dentro da Cartografia, portanto é evidente que haja uma atenção com a obtenção e criação de bases cartográficas. Como nos dias de hoje boa parte dos cartogramas é elaborada através de tecnologias como o sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica, a Cartografia Tátil (que antes de tudo é Cartografia), utiliza-se também das geotecnologias.

Também conhecidas como "geoprocessamento", as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em *hardware*, *software* e *peopleware* que juntos se constituem em poderosas ferramentas para a tomada de decisões. Dentre as geotecnologias estão os GIS - Sistemas de Informação Geográfica, Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto por Satélites, Sistema de Posicionamento Global (ex. GPS), Aerofotogrametria, Geodésia e Topografia Clássica, dentre outros (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ).

É importante lembrar que os sistemas de informação geográfica são amplamente utilizados para análise espacial (calcular distâncias, diferenciar tipos de uso do solo, inserir localização espacial de itens de um banco de dados, etc.), porém, nessa pesquisa fala-se mais especificamente de outro papel fundamental do SIG, que é produzir bases cartográficas. Para Mitchel (2005) apud Nanni *et al* (2012):

Um Sistema de Informação Geográfica (...) é uma coleção de programas que permitem criar, visualizar, consultar e analisar dados geoespaciais. Dados geoespaciais se referem a informações sobre a localização geográfica de uma entidade. Isso geralmente envolve o uso de uma coordenada geográfica, como latitude e longitude. Dado espacial é outro termo bastante usado, assim como: dados geográficos, dados SIG, dados sobre mapas, dados de localização, dados de coordenadas e geometria espacial. (NANNI, A.S., *et al* 2012, p.24).

Quando se fala em criação de bases cartográficas, quer dizer que, entre outras coisas, é necessário apontar ao *software* diversos locais específicos no planeta, e informar ao aplicativo qual é a real localização desse ponto, a partir de uma referência específica (coordenadas geográficas), o que pode ser feito, por exemplo, através de GPS ou imagens de satélite. Uma base cartográfica é elaborada a partir do conjunto desses locais, que espacialmente assumem

três formas: pontos, linhas e áreas. Essas formas espaciais são representadas no *software* a partir da vetorização desses elementos. Segundo Nanni *et al* (2012):

Dados vetoriais podem assumir três formas, com complexidade crescente. 1. Pontos - Uma única coordenada (x, y) representa um local geográfico discreto. 2. Linhas - Múltiplas coordenadas (x1 y1, x2 y2, x3 y4, ... xn yn) juntas e ordenadas, como representando o desenho de uma linha do ponto (x1 y1) ao ponto (x2 y2) e assim por diante. Estas partes entre cada ponto são consideradas segmentos de linha. Elas têm um comprimento e pode-se dizer que essas linhas têm uma direção, com base na ordem dos pontos. Tecnicamente, uma linha é um único par de coordenadas ligados entre si, enquanto uma sequência de linhas são múltiplas linhas conectadas. 3. Polígonos - Quando as linhas são conectadas por mais de dois vértices, e o último vértice na mesma posição que o primeiro, nós chamamos isso de polígono. A principal característica dos polígonos é que existe uma área fixa dentro deles. (NANNI, A.S., *et al* 2012, p.26).

Outros elementos cartográficos do mapa podem ser inseridos utilizando programas de edição de imagem, como por exemplo, o *Corel Draw*. Na internet é possível encontrar muitos tutoriais para aprender a utilizar editores de imagem como esse. Muitos blogs e *sites* fornecem ao usuário explicações de como utilizar diferentes ferramentas dentro do aplicativo.

Através da base cartográfica adquirida no site do IBGE, as variáveis temáticas analisadas nessa pesquisa foram inseridas com o *software* livre de Cartomática *Philcarto* ([philcarto.free.fr](http://philcarto.free.fr)), desenvolvido por Phelipe Warniez.

Segundo Warniez *apud* Girard (2008), o termo Cartomática foi lançado por Brunet (1987) e agrupa cartografia e automática: trata-se de um conjunto de procedimentos matemáticos e gráficos destinados a traduzir sobre uma base cartográfica a variação espacial de uma variável estatística. Para o autor, a utilização de ferramentas da informática no trabalho com os dados estatísticos está diretamente ligada a Cartomática.

A importância da Cartomática é salientada por Joly (2004), ao dizer que a introdução da cartografia automática é, sem dúvida nenhuma, o acontecimento de maior relevância e de maiores consequências ocorrido na história da cartografia nas últimas décadas. Para o autor, o uso da Cartomática inaugurou um caminho novo, que não para de se desenvolver, e que evolui tão rápido, que chega a tornar obsoleto um bom número de operações técnicas tradicionais e perturba, ao extremo, tanto a concepção quanto a realização dos mapas.

A escolha do programa se deu através de busca na internet, em fóruns e artigos acadêmicos, e da indicação de docentes que usam ou usaram em algum momento a Cartografia Temática digital em suas pesquisas. Além de ser o principal *software* desse ramo no mercado,

segundo as informações obtidas, ele apresenta a grande vantagem de ser gratuito por tempo indeterminado.

O *software* trabalha com uma tabela elaborada em planilha eletrônica, que conecta cada item do mapa (representado por uma linha, um ponto ou um polígono) com seu nome, suas variáveis e um código identificador.

O programa *Phildigit*, também desenvolvido por Phelipe Warniez, serve para delinear itens de um mapa associando-os com um código identificador. Esses itens (com manifestação em ponto, área ou linha) devem estar em formato vetor, e caso não estejam, o próprio *software* dá ao usuário a opção de vetorizá-los. Uma das diferenças em se trabalhar com vetores ao invés de pixels (imagem raster), é que os vetores utilizam fórmulas matemáticas para recalcular o tamanho do desenho cada vez que é feita qualquer alteração, assim pode-se dar “zoom” em qualquer quantidade que não ocorrerá nenhum problema em relação à resolução da imagem.

No *Phildigit*, o usuário mostra ao *software*, por exemplo, quais são os contornos que definem a cidade de Campinas-SP, para que posteriormente o *software Philcarto* saiba qual área considerar para inserir as variáveis (como, por exemplo, o número da população) que dizem respeito à cidade.

Com os dados prontos, o programa *Philcarto* une a base de dados com os polígonos (construídos no *Phildigit*) e oferece ao usuário a possibilidade de configurar quais são as variáveis que deverão ser apresentadas e com quais métodos de representação elas serão expostas.

Foi feito o *download* do mapa base e da tabela com os dados deste projeto por meio do *site* do desenvolvedor do *Philcarto* e do banco de dados do IBGE, SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática).

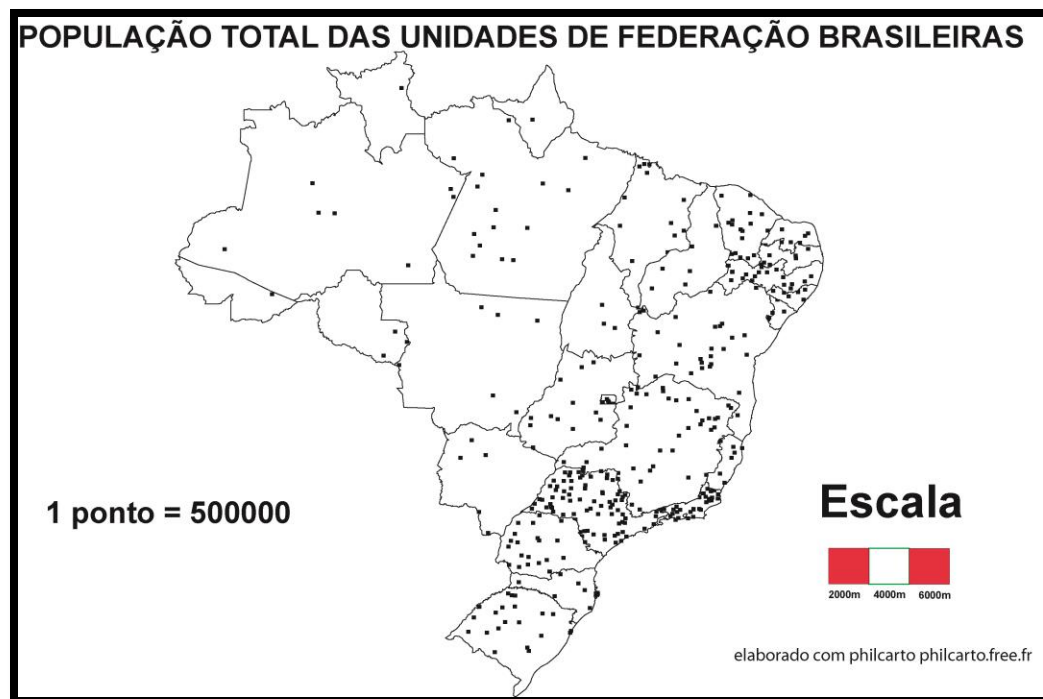
A tabela de dados do IBGE possui em cada Estado o mesmo código do mapa do Brasil, em formato de vetor, distribuído no *site* do *Philcarto*.

Como auxílio para o desenvolvimento das bases digitais foi utilizado o *software Adobe Illustrator*. Esse é um *software* de ilustração gráfica que trabalha com vetores. O *Adobe Illustrator* foi utilizado para construir o *layout* final dos mapas, seu Título, Escala e Legenda, além de aumentar o tamanho do mapa para aproveitar o espaço da folha, já que o tamanho original do mapa construído no *Philcarto* mostra-se pequeno demais para as adaptações táteis.

#### 4 – ELABORAÇÃO DOS MAPAS QUANTITATIVOS TÁTEIS E SUA AVALIAÇÃO

Através do diálogo com a Semiologia Gráfica e com as técnicas de adaptação tátil para materiais em três dimensões, chegou-se à conclusão que os mapas táteis construídos para dar sustentação a esse projeto deveriam ser três: um mapa de figuras geométricas proporcionais (ou círculos proporcionais) em três dimensões, um mapa de nuvem de pontos (ou pontos de contagem) em três dimensões, e um mapa coroplético, que deveria adaptar a variável gráfica cor para a variável háptica (tátil) altura. Nesse trabalho, esse processo se deu, na aquisição da base cartográfica através do site do IBGE; do tratamento da base e inserção de variáveis com os softwares *Phildigit* e *Philcarto*, além do *Corel Draw*, e da adaptação tátil com a técnica colagem.

Dessa forma, com o uso das ferramentas descritas, foram construídas as bases digitais de referência. A Figura 5 mostra a base cartográfica utilizada para adaptação tátil do mapa de nuvem de pontos.



**Figura 5:** Base cartográfica utilizada para a adaptação tátil do mapa de nuvem de pontos.

Existem diversas técnicas para fazer adaptações gráficas em relevo, mas essa pesquisa se propôs no projeto inicial, a usar preferencialmente aquelas de baixo custo. Primeiramente foram construídos três protótipos dos mapas táteis e em seguida mais três mapas para serem avaliados. As técnicas utilizadas para a elaboração dos mapas táteis, baseadas nos trabalhos de

Vasconcellos (1993), Sena (2008) e Carmo (2009) foram escolhidas de acordo com os raciocínios dispostos a seguir:

- Facilidade na construção dos mapas. Essa simplicidade deve permitir que os educadores, pais e amigos de pessoas com deficiência visual possam utilizar-se dos resultados das pesquisas, que indicam alguns caminhos e metodologias, para construir materiais cartográficos adaptados às pessoas com deficiência visual.
- Análise da realidade brasileira em termos de Cartografia Tátil. No Brasil, as alternativas mais tecnológicas ainda se resumem em produções pontuais. As máquinas *thermoform* (que reproduzem cópias em plástico de mapas táteis) e a técnica de impressão em alto relevo com papel micro capsulado, que reproduzem os mapas em larga escala, são caras e carecem de peças e de papel importado.
- Recente criação do grupo de Cartografia Tátil na UNESP Ourinhos. O grupo tem apenas três anos de criação, por isso o caminho sugerido pela orientadora do projeto é que os orientandos comecem as pesquisas pelas técnicas mais simples, que representam inicialmente melhor custo-benefício. O grupo está em fase de expansão, aumentando as pesquisas e a quantidade de materiais produzidos e adaptados.

Desta maneira, a pesquisa bibliográfica e as questões mencionadas acima, fizeram com que a técnica de “colagem” fosse a escolhida para esse trabalho.

Contudo, conhecer outras maneiras as quais essas adaptações têm sido feitas, é importante para o desenvolvimento da Cartografia Tátil. As pessoas envolvidas na pesquisa e construção de mapas táteis devem estar atentas às técnicas disponíveis, que hoje permitem soluções com reprodução dos materiais gráficos em relevo, feitas em escala industrial. Essas novas tecnologias são essenciais para produzir e reproduzir materiais de forma mais rápida, eficiente e que possuam maior durabilidade, além de ser mais fácil encaixar esses materiais em padrões determinados.

A dissertação de mestrado de Waldirene Ribeiro do Carmo intitulada “Cartografia Tátil escolar: experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores”, defendida na Universidade de São Paulo em 2012, foi a referência bibliográfica principal utilizada para a construção dos mapas táteis, principalmente em relação aos elementos cartográficos na forma tátil e ao uso do braile.

Foi utilizado principalmente o capítulo 5. Cartografia Escolar – desenvolvimento e uso, e mais especificamente o sub capítulo 5.2 Princípios básicos para a elaboração de representação gráficas táteis. Esse capítulo fala da importância da simplificação e generalização de um mapa tátil, e explica como construir um Norte, Legenda e Escala táteis, etc.



O primeiro protótipo de mapa tátil foi o de nuvem de pontos. A base apresentada na Figura 5 foi impressa, para que com o auxílio de papel carbono fosse construída uma versão tátil.

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 6.



**Figura 6:** Mapa de nuvem de pontos feito com cola relevo. GIMENEZ (2012).

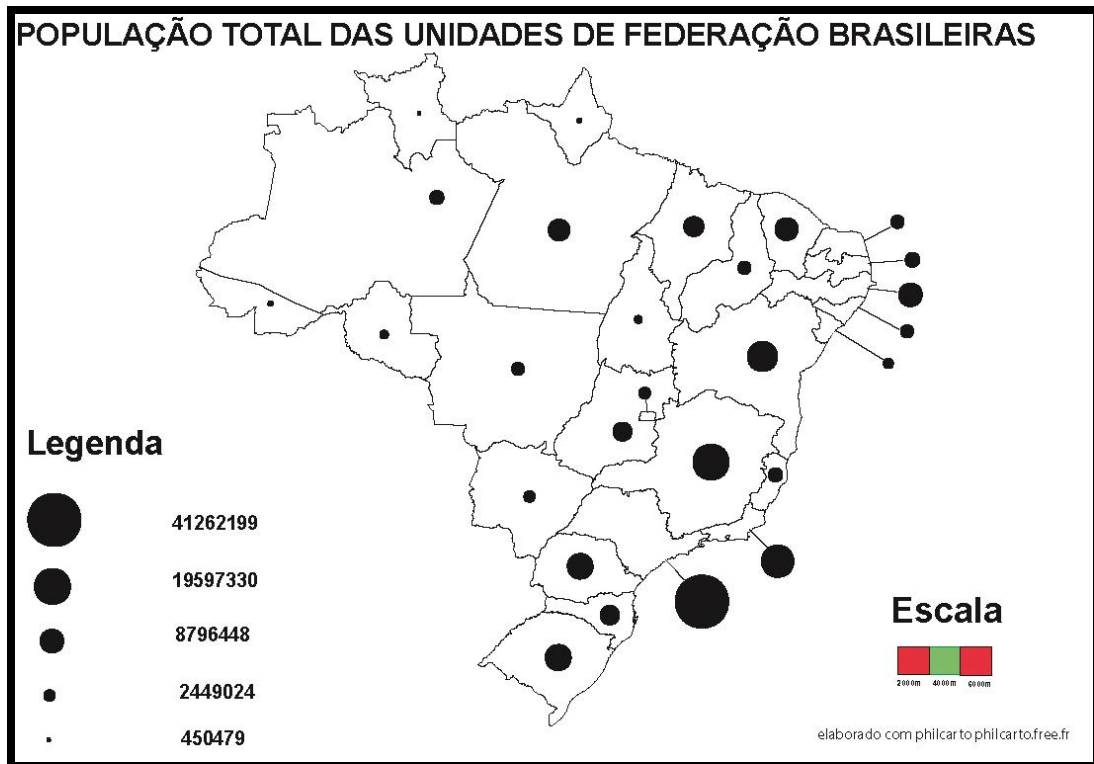
Dois problemas foram descobertos nesse momento: o Estado de São Paulo, por ter uma população muito grande, teve tantos pontos colados que a manifestação pontual acabou se tornando uma manifestação em área, pois a cola cobriu todo o Estado. Além disso, percebeu-se que a cola relevo não é adequada a esse tipo de representação, pois tem durabilidade muito baixa, principalmente se considerarmos a hipótese de reprodução do material em larga escala, já que, utilizando uma máquina *thermoform*, esse plástico iria derreter.

Para a segunda versão desse 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 7.



**Figura 7:** Mapa de nuvem de pontos tátil. GIMENEZ (2012).

O mapa de círculos proporcionais apresenta um mapa base, e sobre esse mapa são inseridos círculos, que têm o tamanho de seu raio proporcional ao fenômeno que nele é representado. A base digital para a construção deste mapa tátil pode ser vista na Figura 8.



**Figura 8:** Base digital do mapa de círculos proporcionais.

Fitz (2005) aponta que os mapas de Círculos são utilizados quando a representação estatística é de maior interesse do que uma representação espacial mais precisa, como no caso dos mapas de pontos.

O autor mostra os três passos de construção do mapa: primeiro se define os valores a serem representados a fim de que se possa ter uma fácil interpretação dessas quantidades, depois se calcula o raio (ou o diâmetro) do círculo a partir dos valores já definidos, utilizando uma proporção entre as raízes quadradas dos valores a serem representados e do menor destes valores, e finalmente define-se a unidade do raio (ou o diâmetro) do círculo, de acordo com a Escala do mapa ou do próprio dado a ser representado.

Para a adaptação tátil deste mapa, constatou-se o seguinte problema: os círculos maiores não couberam dentro dos Estados. Isso é comum ocorrer dependendo do fenômeno a ser apresentado.

As formas de resolver esse problema que serão descritas a seguir, foram debatidas pensando na melhor maneira de inserir esses círculos, sem prejudicar a comunicação da informação cartográfica. Existem várias formas para solucionar esse problema, sendo que cada uma delas apresenta algumas vantagens e desvantagens. Testar cada uma dessas formas,

produzindo diversos mapas, seria algo que levaria bastante tempo, não contemplando o período da pesquisa.

As soluções possíveis apresentadas representam modelos teóricos, não se referem a formas já avaliadas. No geral, a solução adotada nesse caso é deixar os círculos maiores que a área de representação dos Estados, sobrepondo esses últimos, pois a pessoa sem deficiência visual consegue distinguir o círculo e a área dos Estados como coisas diferentes, e entende a informação sem muita dificuldade, principalmente em mapas como esse, em que forma e tamanho dos Estados são conhecidos pela maioria dos alunos.

O mapa tátil deve ser muito claro, sem informações que possam atrapalhar o usuário, por isso deve ser o mais simples possível, para que não se confunda itens que estão em camadas diferentes, como se esses fossem a mesma coisa.

Se fosse construído da forma descrita, as pessoas com deficiência visual poderiam entender que no Brasil existem alguns Estados em forma de círculo que atravessam outros Estados. É importante que se entenda que o círculo representa uma informação e o mapa base, outra. Isso é fácil de ser percebido por uma pessoa sem a deficiência visual, mas algo bem mais complicado para a pessoa com deficiência, que tem grandes dificuldades de abstrair um conceito de figura e fundo, o que está em uma camada, e o que está em outra.

Outra proposta seria construir os círculos com um material diferente que possa ser colado apenas no centro e dobrado nas pontas para que o usuário tenha um acesso tátil às duas camadas de informação. Assim o usuário poderia compreender os círculos e também o mapa base ao “encolher” os círculos, isso poderia ser feito, por exemplo, com tecido.

O problema neste caso, é que ao elaborar um mapa que possa ser reproduzido em larga escala, a cópia desse mapa, feita em plástico, não apresentará a mesma dinâmica da matriz. Portanto não seria possível reproduzir esse mapa tirando uma cópia dele, ele teria de ser reconstruído diversas vezes, algo que leva muito tempo e impede projetos amplos.

Uma outra forma seria reduzir proporcionalmente todos os discos, até que todos pudessem caber dentro de cada Estado. Nesse caso, a dificuldade diz respeito ao fato de que os menores discos ficarão pequenos demais, o que geraria dois problemas: elaborar com precisão recortando manualmente qualquer coisa com menos de 5 milímetros, e confusão em interpretar discos menores, pois mesmo que representassem quantidades muito diferentes, um disco de 3 mm poderia facilmente ser confundido com um de 5 mm.

Também é possível colocar os discos que não couberam dentro de seus respectivos Estados para fora do mapa, e ligá-los ao seu Estado com uma linha. Esta foi a primeira solução

pensada para o presente trabalho, por parecer representar melhor a informação cartográfica. Entretanto, haveria dificuldade no entendimento que os círculos que estão fora não se diferem substancialmente dos que estão dentro. Além disso, nas Unidades da Federação que não fazem divisa com o mar, a linha teria necessariamente que passar sobre outros Estados, dividindo os mesmos.

Na primeira adaptação do método das figuras geométricas proporcionais, deparou-se com o problema da área do Distrito Federal em relação a sua população absoluta, desta forma, teria seu círculo disposto do lado de fora do Estado. Neste caso, colocar o círculo fora do mapa do Brasil faria com que a linha atravessasse o Estado de Minas Gerais, atrapalhando o entendimento da informação, como já mencionado. Teve-se a ideia de colocar o círculo dentro do Estado de Goiás e vinculá-lo ao Distrito Federal com uma linha - assim como seria feito com os outros Estados -, porém neste caso o Estado de Goiás ficaria com dois círculos, o que também criaria possíveis problemas na compreensão.

Construir um caderno de mapas onde cada folha de tamanho A4 possuísse um Estado também foi uma opção pensada, já que assim os mapas ficariam com tamanhos aproximados e com Escalas diferentes, e todos os mapas teriam círculos que caberiam dentro das áreas. Essa solução, assim como as outras, não foi testada devido ao fato de que a construção digital e tátil de mais 27 mapas não contemplaria o tempo proposto para o projeto.

A opção que pareceu a melhor foi deixar todos os círculos do lado de fora, com a indicação de sua posição através de uma Legenda em braile com a sigla do Estado referente. Contudo, em um mapa cuja folha tem o tamanho A3, a própria Legenda em braile não cabe dentro de alguns Estados.

Como resultado da análise das possibilidades, a maneira escolhida para alocar os círculos proporcionais nos mapas deste projeto foi aumentar proporcionalmente os círculos, de tal forma que o menor Estado ficasse com 2 centímetros, o que fez com que o Estado com maior população (São Paulo) ficasse com 22 centímetros. Optou-se por trabalhar com os círculos soltos, desta forma, cada um deles possuía a indicação de qual Estado se referia.

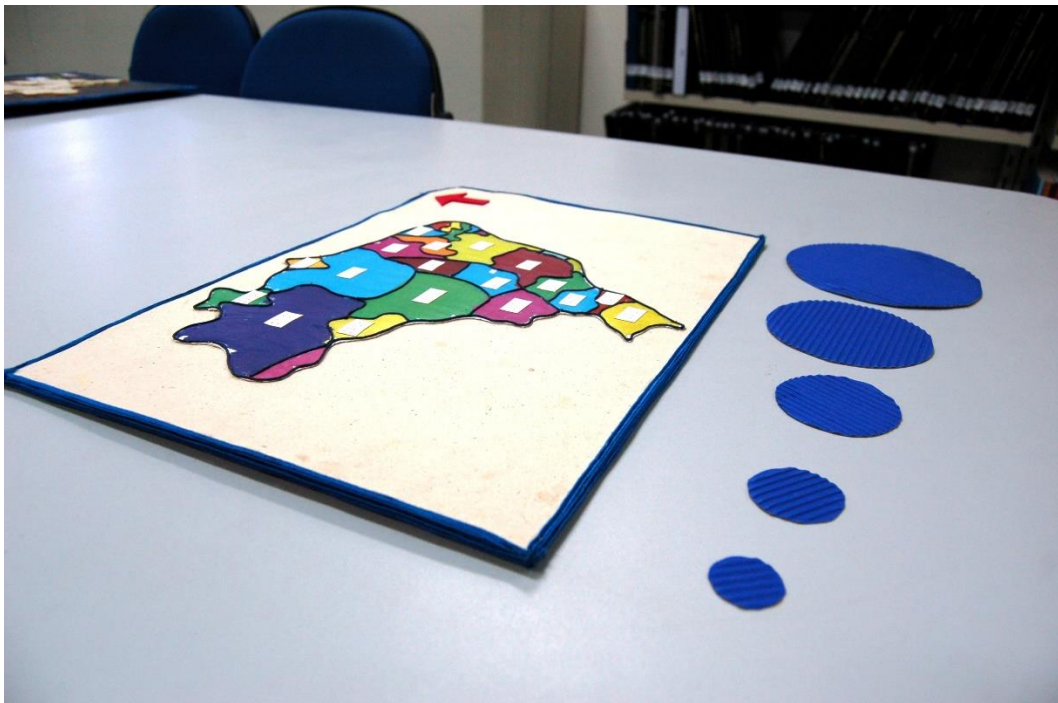
Essa forma de trabalhar teve um resultado positivo nas avaliações, pois os alunos pegavam os círculos com as duas mãos, sem se preocupar com o mapa base. Eles tatearam os círculos e os exploraram bastante, relacionando-os com o mapa com a Legenda em braile.

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 9, podemos ver o mapa protótipo.



**Figura 9:** Mapa protótipo de círculos proporcionais. Por GIMENEZ (2012).

Na segunda versão do mapa (Figura 10), o material do contorno dos Estados foi substituído por barbante, e os círculos proporcionais foram construídos utilizando papel micro capsulado.

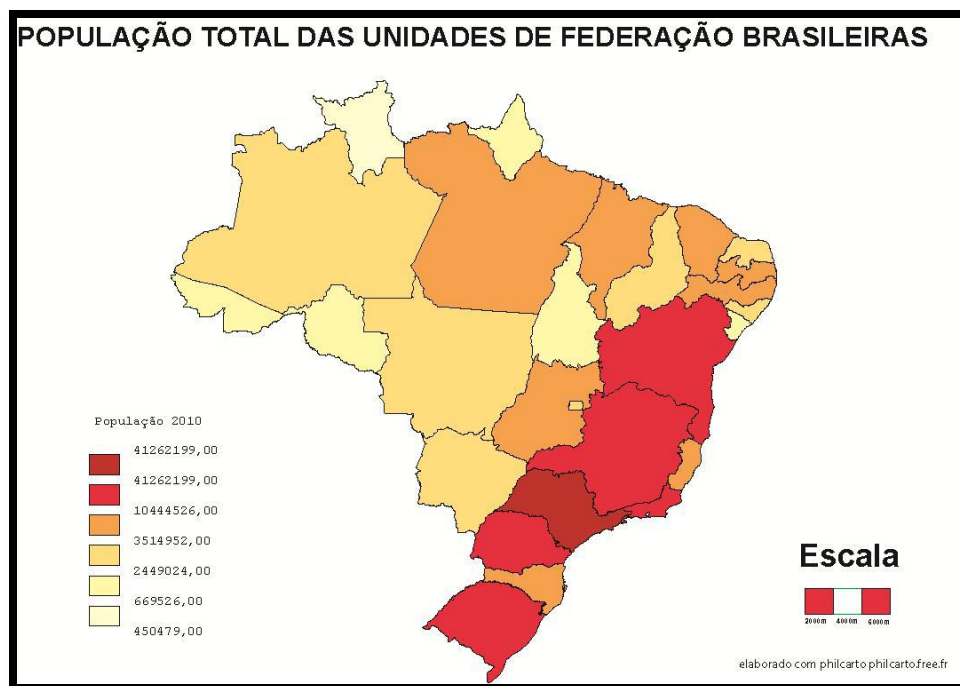


**Figura 10:** Mapa de círculos proporcionais utilizado na fase de teste. GIMENEZ (2012).

O mapa coroplético (do grego, *choros* –área- e *plethos*, -valor-) é um tipo de mapa que utiliza a variável cor como modulação visual que apresenta as características dos dados. A variável cor pode ser utilizada de várias formas.

Podem ser utilizadas cores muito diferentes entre si, para indicar justamente a diferença, sem que o usuário tenha a impressão que uma cor é mais fraca ou forte que a outra (o que daria a sensação de determinada ordem). Archela (1999), diz que ao usar o azul claro, médio e escuro estaremos usando a variável valor e não a variável cor, pois a percepção não se depara com a diferença e sim com a intensidade.

Ou ainda, cores em uma Escala quente ou fria, para representar um fenômeno que segue determinada ordem, assim sendo, a Escala de cores representará a forma crescente ou decrescente a qual esse fenômeno se apresenta. A base digital do mapa coroplético é apresentada na Figura 11:



**Figura 11:** Base para o mapa coroplético/altura.

Para elaborar uma versão tátil desse mapa, temos 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.

É possível trabalhar as duas variáveis ao mesmo tempo, atendendo, desta maneira, à grande parcela dos usuários que não são completamente cegos - aqueles que possuem baixa visão -, entretanto como nesta pesquisa a ideia era testar justamente a variável, optou-se por não inserir uma escala de cores acompanhando as diferentes alturas.

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 12 pode-se ver 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.

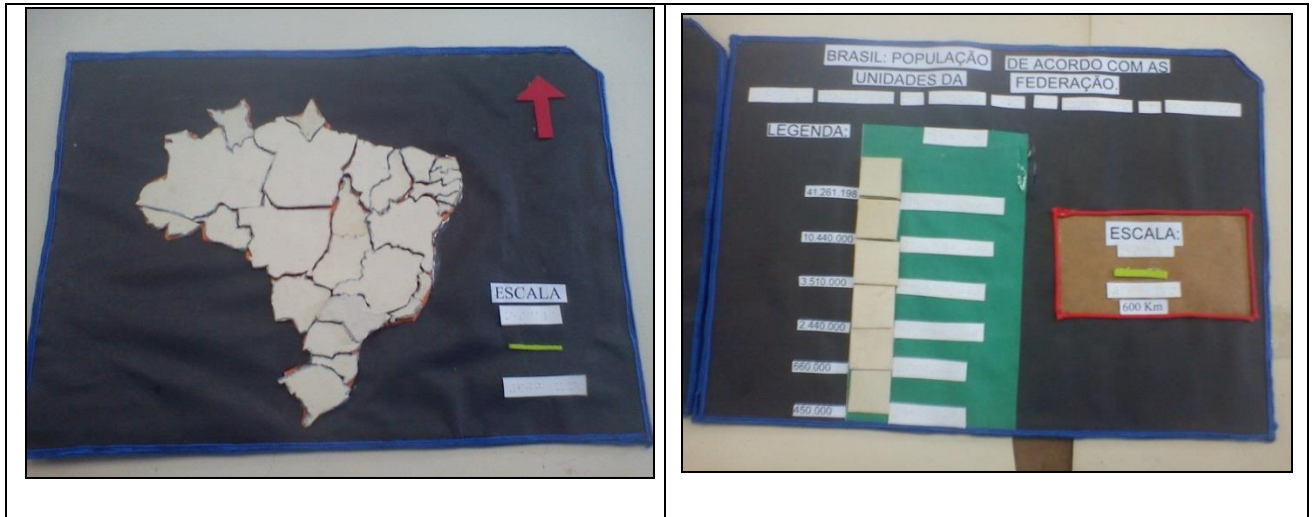


**Figura 12:** O Estado de São Paulo utilizado no mapa de alturas. GIMENEZ (2012).

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 13.





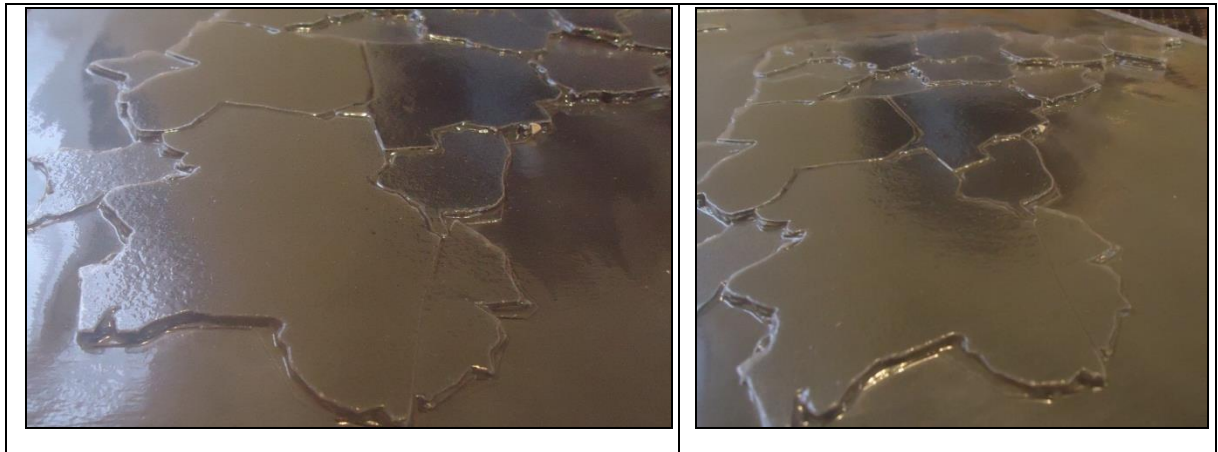
**Figura 13:** Mapa de alturas e prancha adicional. GIMENEZ (2012).

Na Figura 14 podemos ver melhor como esse mapa tátil representa a informação cartográfica com diferentes alturas.

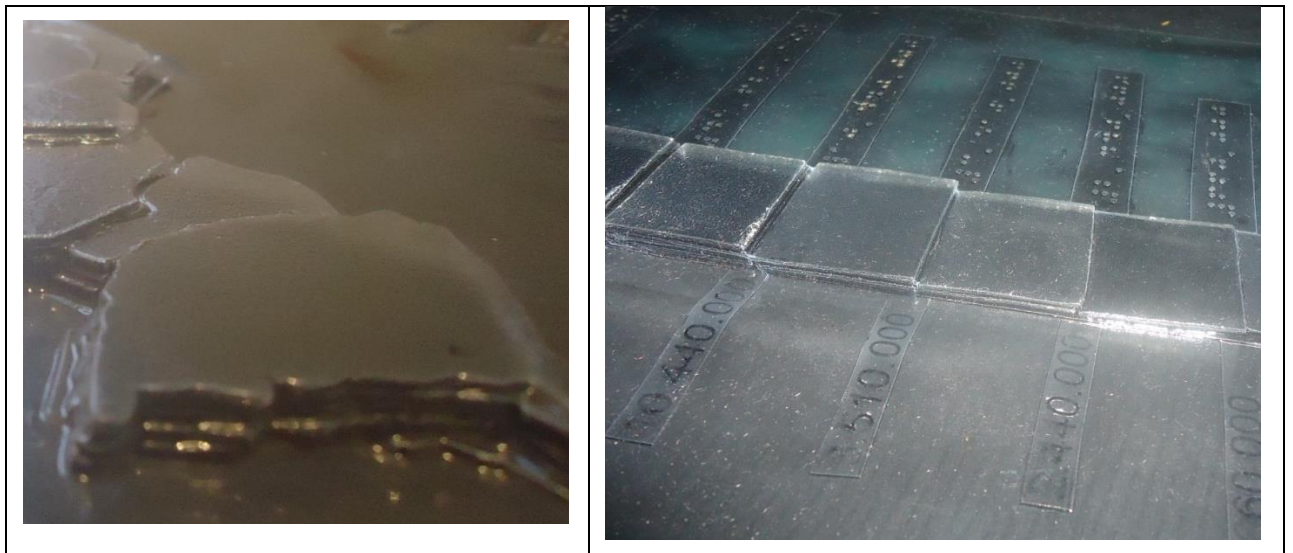


**Figura 14:** Mapa tátil com diferentes alturas. GIMENEZ (2012).

Mesmo não constando na proposta inicial, foi possível reproduzir e avaliar uma reprodução do mapa de diferentes alturas feita em máquina *thermoform*, graças à participação da coordenadora do grupo e orientadora desse projeto em um trabalho de cooperação entre a Universidade Tecnológica Metropolitana do Chile, a Universidade do Litoral da Argentina, a Universidade de São Paulo e a UNESP de Ourinhos. O mapa e a folha adicional com sua Escala, Legenda, etc. ficou com boa precisão, sendo as alturas reproduzidas com fidelidade (Figura 15 e 16).



**Figura 15:** Reprodução do mapa coroplético/altura. GIMENEZ (2012).



**Figura 16:** À esquerda, “zoom” no mapa e à direita, a Legenda. GIMENEZ (2012).

Outros mapas mostraram-se possivelmente executáveis no projeto, trata-se de mapas que usam dois tipos de variáveis para comunicar a informação. É possível utilizar dois tipos de variáveis para apresentar duas informações diferentes, ou para reforçar a mesma informação de duas formas diferentes. O *Philcarto* apresenta algumas possibilidades para mapas com duas variáveis.

Existe a possibilidade de utilizar círculos proporcionais coloridos em cima de uma base branca. Na adaptação tátil, unir-se-ia o tamanho dos círculos à sua altura, de tal forma que os círculos menores seriam mais baixos e vice-versa.

Círculos proporcionais pretos sobre uma base coroplética. No inverso da situação anterior, o próprio mapa base conteria diferentes elevações e em cima dessas elevações seriam colocados os círculos com tamanho proporcionais ao fenômeno. Assim, por exemplo, o Estado

de São Paulo seria muito alto e com um círculo grande em cima, enquanto Rondônia seria mais baixa e com um círculo menor em cima.

Seria possível, também, empregar a nuvem de pontos colorida, que usa além da quantidade dos pontos por área, a própria cor dos pontos para representar o fenômeno. Como no caso do mapa tátil usa-se a altura para substituir a cor, teríamos então pontos mais baixos em locais com poucos pontos, e pontos mais altos em locais com muitos pontos.

Há ainda a possibilidade de trabalhar com círculos proporcionais sobrepostos. Essa é uma forma de representação que não serve para reforçar a mesma ideia, e sim para mostrar duas variáveis diferentes e oferecer ao usuário a possibilidade de compará-las, mas não é o caso já que se trabalhará apenas com uma variável.

De qualquer forma, nenhum desses mapas foi utilizado, pois não foi interessante utilizar duas variáveis para explicar algo, já que uma variável pode atrapalhar o entendimento da outra. E, tendo em vista que na pesquisa é a adaptação das variáveis que está sendo testada, é imperativo isolar uma única variável para se trabalhar por vez, no intuito de apreender qual variável está sendo mais eficiente.

Se fosse construído, por exemplo, um mapa utilizando uma nuvem de pontos colorida onde a altura substituísse a cor, e o usuário do mapa compreendesse bem a informação, não seria possível saber se ele entendeu o mapa devido à altura ou devido a quantidade de pontos.

As referências principais utilizadas para determinar os elementos cartográficos dos mapas foram as obras de Fitz (2005) e Nogueira (2008). Esses elementos foram também adaptados para as pessoas com deficiência visual e distribuídos de acordo com um *layout*, que procurasse deixar as informações claras e bem distribuídas.

O Título foi feito utilizando uma máquina braile. O Título impresso está em fonte grande para auxiliar os alunos com baixa-visão e o Título em braile foi feito com a padronização braile que indica que o texto está em caixa alta, para que ficasse igual ao Título feito para pessoas sem deficiência. A palavra “Legenda” foi adaptada para o braile e colada abaixo da palavra “Legenda” impressa.

A Escala Gráfica foi escolhida para ser usada nos três mapas, pois através de discussão teórica, chegou-se à conclusão de que a Escala Numérica já apresenta um nível de abstração muito grande para pessoas que podem ver, o que geraria um nível de abstração ainda maior para as pessoas com deficiência visual. A construção da Escala gráfica foi feita com o *software Adobe Ilustrador*, mostrando que, para determinada distância encontrada no mapa, a realidade apresenta 600 km de distância.

De acordo com a pesquisa realizada, identificou-se que não existe ainda padronização para a indicação do Norte Geográfico de forma tátil. Formas possíveis dessa indicação

encontradas foram: a presença da rosa dos ventos, a letra “N” com uma seta indicando para o Norte, e apenas uma seta indicando para o Norte, sendo essa última, a opção utilizada.

Foi utilizado nos mapas, um corte no canto superior direito da folha, para que esta seja colocada na posição correta pelo usuário. Essa forma de posicionar o mapa foi o primeiro procedimento ensinado para os alunos que avaliaram o material.

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 Jacarezinense de Amparo ao Deficiente Visual e Auditivo “Prof. Carlos Neufert” Jacarezinho-PR), na ADEVIRP (Associação dos Deficientes Visuais de Ribeirão Preto e Região).

No primeiro ano da pesquisa, a AJADAVI foi escolhida devido à proximidade do local em que se realizava o projeto. Essa instituição já possuía uma amigável parceria com a UNESP Ourinhos devido ao contato estabelecido entre os professores e alunos da instituição com o projeto COLÓIDE, coordenado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Cristina Perusi, que trabalha com ensino de solos, dedicando uma atenção especial ao ensino para pessoas com deficiência. No segundo ano foi escolhida a ADEVIRP devido ao grande número de alunos (quase 300 alunos com deficiência visual).

Em relação à fase de testes, é importante destacar aqui o que foi colocado para todas as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa: o que está sendo avaliado é o material, a comunicação da informação proposta, e não o conhecimento das pessoas sobre o tema dos mapas.

As pessoas ajudam no projeto, avaliando o material, são colaboradores da pesquisa científica, e não estão sendo avaliadas. Parte-se do princípio que a compreensão deles em relação ao material está diretamente relacionada à qualidade do próprio material, que é o objeto da pesquisa, todavia, é necessário reconhecer que o conhecimento dos alunos a respeito do tema interfira em suas respostas e por isso método de avaliação é além de quantitativo, qualitativo.

Na fase de testes é necessária uma atenção especial para procurar perceber até que ponto as respostas estão ligadas ao entendimento do material e até que ponto estão ligadas aos conhecimentos e habilidades anteriores.

As questões foram pensadas com base na observação dos três mapas táteis elaborados: o coroplético, o de círculos proporcionais e o de pontos de contagem (nuvem de pontos ou pontos). Durante a avaliação dos mapas percebeu-se que o tempo de cada avaliação era maior do que o imaginado, por isso os elementos cartográficos adaptados foram pouco avaliados, em detrimento do foco principal do trabalho: a avaliação das variáveis gráficas.

A elaboração do questionário, sua aplicação e posterior avaliação, teve a intenção de selecionar a variável e o método de representação que melhor comunicou a informação proposta na base cartográfica e representada nos mapas táteis.

As aplicações dos questionários iniciaram-se com a explicação feita para os alunos sobre o objetivo da pesquisa, e quem são as pessoas e entidades responsáveis por ela. Deste modo os usuários se sentiram mais familiarizados com o tema, e mais à vontade para fazer as críticas que acharam pertinentes.

As primeiras questões, mais informais, investigaram o conhecimento do aluno em relação ao mapa base escolhido. Era necessário saber se o usuário compreendia bem o que é um país e o que é um Estado, se ele sabia que um Estado fica dentro de um país e que um país está dentro do mundo.

Essas questões podem parecer óbvias, principalmente para pessoas sem deficiência visual, porém não podem ser deixadas de lado, visto que estamos em um país onde a questão da inclusão educacional ainda caminha com lentidão. Sabemos que os alunos que possuem qualquer tipo de deficiência têm uma probabilidade maior de possuir déficits na aprendizagem, principalmente os que estudam na rede pública de ensino.

O questionário não foi trabalhado de forma muito direta, perguntando, por exemplo, “quais Estados tem a população menor que dois milhões de pessoas?” “Você sabe? Sim ou não?”, “qual é o Estado menos populoso segundo o mapa de pontos?”. Antes disso, ele foi uma análise qualitativa da forma com que o aluno trabalhou com o mapa e do raciocínio que ele utilizou para chegar às respostas.

Por esse motivo, a aplicação dos questionários foi filmada para posterior análise, onde a compreensão do mapa foi avaliada com mais cuidado, procurando impedir que se considerasse que o usuário entendeu o mapa quando na verdade ele acertou uma resposta fruto de um “chute”, e também o contrário, quando o usuário demonstrava entender o mapa, e por usar um termo errado durante uma resposta, o mapa tenha sido considerado inadequado.

A primeira explicação dada foi sobre a forma correta de posicionar o mapa, com o canto da folha cortado posicionado a Nordeste do usuário. As questões foram usadas como um guia, e foram colocadas de acordo com o andamento dos testes sem seguir uma ordem pré-definida, porém procurando no final, uma análise objetiva e também quantitativa. As questões-guia foram as seguintes:

- Você consegue se localizar nesse mapa?
- Em qual Estado nós estamos?
- Quais nomes de Estados brasileiros você conhece? Você já visitou algum deles?

- Você acha seu Estado grande? Ele é pequeno comparado a quais Estados? E grande comparado a quais?
- Você acha que aqui mora muita gente? Quantas pessoas você estima morar aqui?

Nesse momento explica-se a função dos mapas quantitativos e o funcionamento da Legenda.

- E agora. Quantas pessoas vocês estima morar aqui?
- Em quais Estados a população é menor do que o seu Estado?
- Em quais é maior?
- Qual Estado brasileiro tem mais gente? Qual tem menos?
- O Rio de Janeiro é mais populoso que o Acre? Qual a população aproximada de cada um?
- Tocantins tem mais gente que o Ceará? Qual a população aproximada de cada um?
- O Rio Grande do Sul tem mais gente que o Distrito Federal? Qual a população aproximada de cada um?
- Qual é a distância aproximada da sua casa até a Praia mais próxima?

Explica-se a função da Escala.

Nesse momento troca-se de mapa, porém entrega-se o mapa invertido (de ponta cabeça) e observa-se a reação do usuário, se ele consegue perceber rapidamente ou se ele demora em posicionar o mapa da forma correta.

Explica-se ao usuário que, embora a forma de representar a informação seja diferente, a informação representada é a mesma, e fazem-se algumas perguntas sobre populações comparadas a outras, sobre distâncias e itens da Legenda.

Apresenta-se o terceiro mapa, explicando novamente que a informação representada é a mesma dos dois primeiros, e pede-se que ele analise cada mapa novamente, percebendo as diferenças a pontuando erros na Escala, Legenda e Título, falando sobre quais os materiais foram mais agradáveis ao toque, e todas as observações que ele julgar pertinente.

A seguir, tem-se a transcrição das avaliações. Os nomes dos avaliadores foram suprimidos, e os rostos dos alunos menores de dezoito anos não aparecem nas fotografias. Os mapas foram entregues em ordens diferentes para os alunos, de modo que a análise não ficasse viciada, o que poderia ocorrer, por exemplo, se cada avaliador escolhesse como melhor representação o primeiro ou o último mapa que tateou.

### **1ª avaliação. AJADAVI. G.**

G., sexo feminino, 13 anos, cega de nascença, cursa a 6ª série no ensino regular, no contra turno. Sabe que mora no Paraná, na cidade de Jacarezinho. Disse que já foi para Ourinhos, e já sabia que São Paulo é um Estado mais populoso que o Paraná. Disse nunca ter visitado outros Estados além do Paraná e São Paulo. Quando perguntada sobre o Rio de Janeiro, disse que se lembrava de que a TV já havia noticiado algumas enchentes nesse Estado.

O primeiro mapa que G. teve contato foi o de nuvem de pontos, que ela chamou de “mapa das bolinhas”, o qual foi utilizado para lhe explicar a forma de posicionar todos os mapas dessa pesquisa. Teve dificuldade em reconhecer a fronteira entre os Estados, pois a miçanga utilizada era mais alta do que a linha que separava os Estados, de forma que na maioria do tempo G. ultrapassava as fronteiras dos Estados, tendo dificuldade de delimitar os seus contornos. Quando indagada sobre a linha utilizada para demarcar a fronteira dos Estados em tal mapa, G. disse que a linha era adequada, porém a imprecisão com que ela delimitava cada Estado indicou o contrário, que essa linha deveria ser mais grossa e/ou a miçanga mais baixa.

Com alguma ajuda para reconhecer onde começava e onde terminava cada Estado, afirmou, que o Paraná é maior que Santa Catarina, que o Mato Grosso é maior que São Paulo e o Paraná, e que, comparado à média brasileira, o Rio Grande do Sul é bastante populoso. Quando foi pedido que tocasse o Acre, disse que era um Estado grande (incorreto), isso porque já estava com os dedos na Amazônia. Quando informada que havia atravessado a linha sem perceber, disse que o Acre é pequeno (correto).

Solicitada a contar as miçangas do Acre, reconheceu corretamente a presença de uma única miçanga. Confundiu a linha de Goiás com a de Minas Gerais, e afirmou que Goiás é menor que o Amazonas (correto).

Não conseguiu posicionar o segundo mapa (altura) sem ajuda, e quando orientada sobre como realizar tal tarefa, mostrou ter dificuldade para saber as direções direita e esquerda.

G. já sabe ler braile. Ela não conseguiu identificar, pelo contorno, que o segundo mapa era o mesmo que o primeiro. Quando lhe foi explicado que os mapas representavam a mesma informação, compreendeu com facilidade a ideia de que diferentes variáveis podem representar a mesma informação.

Durante a avaliação do mapa coroplético que foi transformado em um mapa de diferentes alturas, G. disse que o Acre é mais populoso que o Tocantins (incorreto), teve dificuldade em delimitar o Estado do Rio de Janeiro com o tato, dizendo (incorretamente) que o Rio de Janeiro é maior que o Acre. Disse (incorretamente) que o Rio Grande do Norte é maior que o Acre, mas (corretamente) que é mais populoso.

Já no terceiro mapa (círculos proporcionais), conseguiu posicioná-lo de forma correta, e associando ao contorno dos mapas anteriores disse se tratar do mesmo mapa (do Brasil). Quando solicitada a apontar o Estado de São Paulo e o Estado do Paraná localizando-os pela forma, não conseguiu. Como o mapa de círculos proporcionais continha a sigla dos Estados em braile, G. foi solicitada a descobrir o nome de cada Estado através do braile, lendo corretamente todas as siglas em braile, não sabendo a maioria dos Estados devido ao fato de não saber qual é a sigla de cada Estado brasileiro. Comparou os círculos de São Paulo e Minas Gerais, dizendo que São Paulo é maior. Pegou o círculo relativo ao Estado do Amapá e disse ser um Estado “pequeninho”, anunciou que a população do Piauí era “mais ou menos” grande. Disse que a população de Tocantins era bem pequena.

Comparou os círculos de São Paulo e Rio de Janeiro, dizendo que São Paulo é mais populoso. Comparou os círculos de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, dizendo que o primeiro é mais populoso. Confrontou os círculos de Ceará e Minas Gerais e afirmou que o primeiro Estado é menos populoso, comparou Minas Gerais com Maranhão, e falou que o primeiro tem maior população.

Ao fim da avaliação afirmou ter gostado bastante do material e que o mapa que ficou mais claro para ela foi o coroplético/altura e apontou que as miçangas do mapa de pontos estavam descolando.

Embora G. tenha dito que o mapa de altura tenha sido o mais fácil de entender, errou algumas perguntas nesse mapa, e não errou nenhuma pergunta sobre a população no mapa de círculos proporcionais. Dessa forma, os Círculos Proporcionalis serão adotados, nessa pesquisa, como os mais eficientes para G.

## **2ª avaliação. AJADAVI. V.**

V., 51 anos, sexo masculino, tem baixa visão no olho esquerdo (enxerga muito pouco) e é cego do olho direito. Estudou até o fim do Ensino Médio. Possui a deficiência há cerca de dois anos, devido a complicações geradas por diabetes. V. disse nunca ter conhecido um mapa tátil, mas contou que sempre gostou de Geografia, sendo esta a sua matéria predileta nos tempos de escola.

Após orientação, colocou o mapa na posição certa sem dificuldade, e reconheceu o contorno do mapa do Brasil. Já sabia de antemão onde se localizavam alguns Estados, como o Acre e o Pará, sabendo, inclusive, em qual direção estava a Bolívia (Leste do Mato Grosso do Sul). Pronunciou que não teria dificuldade no uso dos mapas por não ter nascido cego, e por sempre ter gostado de Geografia.

O primeiro mapa apresentado a V. foi o de altura (Figura 17):





**Figura 17:** V. conhece o mapa de diferentes alturas. GIMENEZ (2012).

Durante as perguntas ele disse que Santa Catarina é menos populosa que o Rio Grande do Sul e que no Acre vivem menos pessoas que no Paraná. Disse que o Rio Grande do Sul é mais populoso que o Acre e o Amazonas. Falou que a população de Santa Catarina é um pouco maior que a do Amazonas. Disse que a população de Santa Catarina é maior que a do Pará, sendo o Pará um Estado maior. Disse que nenhum Estado é mais populoso que São Paulo. Disse que os Estados que tem a menor faixa de população são o Amazonas e o Acre.

Colocou o segundo mapa, nuvem de pontos (Figura 18), na posição correta sem dificuldade, e novamente reconheceu a forma do mapa do Brasil.



**Figura 18:** V. analisa o mapa de nuvem de pontos. GIMENEZ (2012).

Respondeu que no Rio Grande do Sul a população é maior do que a do Acre, que o Estado do Amazonas é maior que o Rio Grande do Sul. Respondeu, ainda, que o Estado do Amazonas é maior que o Mato Grosso, mas que a população dos dois Estados é semelhante. Disse que o Sergipe tem população maior que o Amazonas. O aluno avaliado contou que o conceito de densidade demográfica fica mais claro nesse mapa.

Ficou claro que V. sempre levava em consideração a área do Estado para dizer se o Estado era bastante populoso ou não.

Em relação às fronteiras que separam os Estados, V. disse que a junção em forma de quebra-cabeças do mapa de alturas é melhor (mais perceptível) do que a linha, conforme mostra a Figura 19.



**Figura 19:** Fronteira da Bahia com Minas Gerais feita com linha e com “encaixe” ou quebra-cabeças. GIMENEZ (2012).

Segundo ele, para perceber a quantidade de população, o mapa de nuvem de pontos é melhor quando comparado ao mapa de alturas.

O terceiro mapa apresentado a V. foi o de círculos proporcionais, V. novamente posicionou o mapa rapidamente e da forma correta. Como esse mapa possui a sigla dos Estados marcada em braile, foi pedido que V. lesse essas siglas, já que ele disse estar aprendendo a ler o braile, porém ele não conseguiu realizar tal tarefa em um primeiro momento, sendo que depois de um tempo, mesmo sem ter sido solicitado ele conseguiu ler algumas siglas em braile.

Afirmou (corretamente) que São Paulo e Rio de Janeiro são mais populosos do que Pernambuco. Disse (corretamente) que o Rio de Janeiro é mais populoso que o Ceará.

Comparou São Paulo com vários Estados, e falou (corretamente) que nenhum Estado é mais populoso que São Paulo.

No final da avaliação discorreu que, dos três mapas, o de círculos proporcionais representou a informação cartográfica com maior clareza, vindo em segundo lugar o mapa de nuvem de pontos, e por último o mapa de alturas. Ficou bastante empolgado com os mapas táteis e disse que é possível aprender a usá-los sem dificuldade. Citou até mesmo que esses mapas táteis poderiam representar informações dinâmicas como novas junções ou separações de territórios.

A dificuldade de delimitar áreas sentida pela primeira avaliadora, e observada por V. foi bastante importante nas avaliações. A partir daí, começou-se a questionar os avaliadores sobre a melhor forma de demarcar a divisão dos Estados nos mapas táteis.

### **3ª avaliação. AJADAVI. B.**

B., 15 anos, sexo masculino, é um estudante com baixa visão possuindo uma razoável visão residual, conseguindo, por exemplo, ler textos desde que as letras tenham pelo menos cerca de um centímetro.

O primeiro mapa apresentado a B. foi o de nuvem de pontos. Ele assegurou que conseguia enxergar um pouco as miçangas. Reconheceu a localização do Paraná e de São Paulo sem usar o tato. Notou também que de forma geral, os Estados brasileiros ficam menos populosos quando observamos o mapa de Leste para Oeste. Para saber um pouco sobre seu conhecimento prévio de Geografia, foi perguntado a ele em que região se localiza o Estado de São Paulo, e ele respondeu que São Paulo está na região Sul. Não soube expor o nome do Estado mais ao Sul do País.

Em relação à comparação das populações dos diferentes Estados, disse que São Paulo é mais populoso que o Rio Grande do Sul. Quando perguntado sobre a Bahia ele respondeu não saber onde ela ficava, mas quando lhe foi apontado que a Bahia era um Estado grande que estava representado com a cor amarela, ele a encontrou pela cor. Afirmou que o Rio Grande do Sul é mais populoso em relação à Bahia e ao Pará. Demonstrou compreender o conceito de densidade demográfica através do mapa de nuvem de pontos.

Conseguiu ler a Legenda do mapa de nuvem de pontos com alguma dificuldade. O aluno se esforçou e conseguiu ler a palavra escrita em português, não usou o braile.

B. entendeu o conceito de Escala, da qual ele já se recordava um pouco. Estimou com eficiência algumas distâncias, porém com certa dificuldade na matemática (em fazer as multiplicações de cabeça).

O segundo mapa apresentado a B. foi o de círculos proporcionais, ele olhou os círculos sem praticamente tocar neles. Entendeu bem a ideia dos círculos representarem proporcionalmente as populações. Respondeu corretamente todas as perguntas que comparavam as populações dos diferentes Estados. Apontou inclusive uma descoberta: antes de conhecer esse mapa, pensava o Pará era mais populoso que o Rio de Janeiro.

B. precisou terminar a avaliação sem ter contato com o mapa de alturas, porque já era hora de ele ir embora da instituição. Falou que preferiu o mapa de círculos proporcionais, pois como possui visão residual, consegue ver os círculos e distinguir o tamanho deles com a visão, enquanto que no mapa de nuvem de pontos, as diferenças entre as quantidades de miçangas são muito mais difíceis de serem percebidas. B. acredita que para o cego total, o mapa de nuvem de pontos é mais eficiente, pois este irá utilizar unicamente e com mais habilidade, o tato.

#### **4ª avaliação. AJADAVI. C.**

C., 35 anos, sexo feminino, cega de nascença, nunca frequentou a escola. Começou frequentar a AJADAVI há duas semanas antes do teste. Conseguiu, com a explicação, posicionar corretamente o mapa. O primeiro mapa que C. teve contato foi o de nuvem de pontos. Ela reclamou que a linha que divide os Estados era muito fina, e que as miçangas estavam descolando.

Para comparar as populações de um Estado em relação ao outro, teve primeiro a ideia de contar o número de miçangas, ao invés de passar a mão e ter uma noção geral. Foi explicado a ela que se ela passasse a mão no Estado todo, poderia ter uma visão geral, sem ter que necessariamente contar as miçangas, compreendeu e concordou com a ideia.

Comparou São Paulo com o Amazonas, dizendo que o Estado de São Paulo é mais populoso, corretamente. Comparou a Bahia com o Mato Grosso, dizendo que a Bahia é mais populosa, corretamente. Disse que Goiás tem mais gente que o Rio Grande do Sul, incorretamente.

Posicionou o segundo mapa, de altura, corretamente e sem esforço. Não descobriu, porém, que se tratava do mapa do Brasil. Foi passando as mãos por todo mapa e perguntando qual era o nome de cada Estado, apontando aqueles que ela já tinha ouvido falar. Ficou bastante surpresa com o tamanho de Alagoas e do Sergipe.

Pronunciou que o Amazonas é mais populoso do que São Paulo, e quando soube que a resposta estava incorreta, bateu o mapa novamente apontando que parte do papel paraná que representava o Estado do Amazonas estava escarpado.

C disse que o Estado do Tocantins tem mais gente que em Santa Catarina. Tinha grande dificuldade de delimitar o contorno dos Estados, bateando dois ou três Estados de uma vez e considerando-os como um. Respondeu que o Piauí é maior e tem mais gente que o Mato Grosso do Sul. Falou que Mato Grosso é maior, porém menos populoso do que Minas Gerais.

Foi explicado o conceito de Norte Geográfico quando ela recebeu o terceiro mapa (círculos proporcionais). Ela identificou o recorte do mapa do Brasil e conseguiu notar melhor a forma dos Estados, já que esse era um mapa limpo, onde havia apenas o braile, e as variáveis (círculos). C precisou ir embora sem testar os círculos, e disse ter conseguido perceber melhor a informação cartográfica no mapa de altura do que no mapa de nuvem de pontos.

### **5ª avaliação. ADEVIRP. I.**

I. é um aluno que tem dezoito anos. É uma pessoa com baixa visão que teve uma deficiência adquirida. Devido ao descolamento da retina, I. enxergava cerca de 10% na última vez que foi examinado, e hoje enxerga um pouco menos.

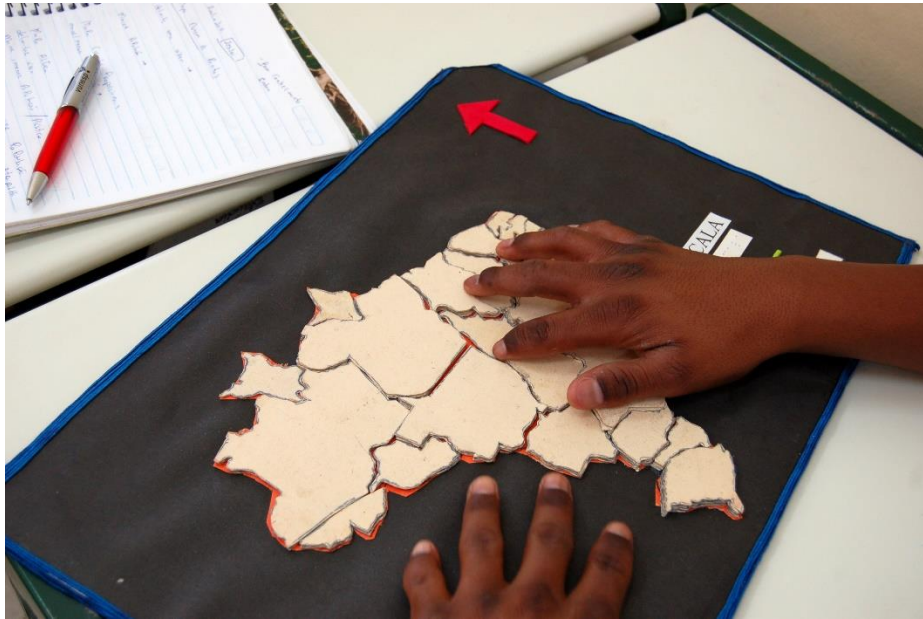
Além de estudar na ADEVIRP, está cursando o supletivo no ensino regular, onde está matriculado no 1º ano do Ensino Médio, na escola Cecília Dutra, que tem parceria com a ADEVIRP. Adquiriu a deficiência visual há cerca de cinco anos e logo começou frequentar essa instituição, aprendendo o braile desde o início.

O aluno aparentou ter um bom conhecimento de Geografia, pois sabia o nome de vários Estados bem como suas capitais. O primeiro mapa apresentado à I. foi o mapa de nuvem de pontos. O aluno conseguiu compreender bem o objetivo do mapa e de que forma este mapa representava a informação populacional.

O aluno disse que a linha que dividia a área dos Estados estava um pouco baixa, o que dificultava o delineamento das áreas. Gostou do mapa e conseguiu responder as perguntas sobre qual Estado era mais ou menos populoso que outros.

O segundo mapa apresentado a I. foi o de círculos proporcionais. I. identificou algumas siglas em braile, e sabia qual era a maioria dos Estados aos quais as siglas se referiam. Foi I. quem percebeu inclusive um erro no braile do Estado do Piauí, onde ao invés de PI, a sigla constava como PL. I. então recebeu alguns círculos proporcionais para fazer a comparação de seus respectivos tamanhos com a população dos Estados. Conseguiu fazer as comparações propostas sem nenhuma dificuldade.

Por fim, o aluno teve contato com o mapa de cores/alturas (Figura 20), e embora tivesse entendido a forma de adaptação da variável gráfica para tátil, sugeriu que o mapa possuísse texturas diferentes em cada Estado, para facilitar ao usuário a percepção de quando ele muda de um Estado para outro.



**Figura 20:** I. tem contato com o mapa de diferentes alturas. GIMENEZ (2013).

I. teve contato também com a reprodução deste mapa feita em *thermoform*. Para ele, as duas versões são inteligíveis, mas o mapa feito em plástico é melhor, pois o material permite perceber a diferença das alturas com mais facilidade do que o mapa em papel paraná.

I. entendeu os três mapas e classificou a inteligibilidade deles da ordem do mais fácil de entender para o mais difícil em: círculos proporcionais, nuvem de pontos e alturas.

#### **6ª Avaliação. ADEVIRP. S.**

S. é uma mulher com 39 anos. Possui baixa visão, enxerga bem pouco e apenas com o olho esquerdo. Devido ao fato de sua mãe ter tido rubéola durante a gravidez, nasceu sem a visão do olho direito e enxergava 50% com o olho esquerdo, número que foi reduzido com o passar dos anos.

S. foi alfabetizada em braile. Concluiu o Ensino Fundamental em 2013 e agora está cursando o Ensino Médio no contra turno da ADEVIRP. Está frequentando a instituição há cerca de oito anos, mesmo período em que começou a cursar o Ensino Fundamental e a ler braile.

Primeiramente S. teve contato com o mapa de círculos proporcionais, e teve bastante dificuldade para diferenciar o tamanho dos círculos com o tato. Depois de algum tempo foi tendo mais facilidade, principalmente quando a diferença de tamanho entre os círculos era maior.

Após os círculos proporcionais, S. teve contato com o mapa de nuvem de pontos (Figura 21), o qual entendeu com mais facilidade. Entendeu também o conceito de densidade demográfica ao relacionar o tamanho da área com sua população absoluta.



**Figura 21:** S. avalia o mapa de nuvem de pontos. GIMENEZ (2013).

Por último S. teve contato com o mapa de alturas. Ela disse que é difícil utilizar esse mapa sem o braille. Teve bastante dificuldade ao manusear esse mapa, errando muitas perguntas que comparavam populações de diferentes Estados. Ao tatear o mapa feito em plástico (Figura 22), disse que preferia o mapa feito em papel paraná. Ao comparar a divisão dos Estados feita com cordão e com o quebra-cabeças (mapa de alturas), disse que o cordão é melhor. Sua classificação do mapa mais fácil para o mais difícil foi: nuvem de pontos, alturas e círculos proporcionais.





**Figura 22:** S. avalia a reprodução feita em plástico. GIMENEZ (2013).

#### **7ª Avaliação. ADEVIRP. C.**

C., a 7ª avaliadora, possui baixa visão e ainda enxerga relativamente bem. Teve contato primeiro com o mapa de alturas (Figura 23), e se saiu muito bem nas perguntas, acertando todas elas.



**Figura 23:** C., utilizando o tato em conjunto com a visão tem êxito ao utilizar o mapa de alturas. GIMENEZ (2013)

A aluna disse que a Escala de alturas está boa. O tempo todo C. usava as bordas do mapa de alturas para dizer qual Estado estava mais alto (Figura 24). Nos Estados que não faziam divisa com o mar ou com outros países (Estados centrais no mapa) C. teve mais dificuldade, já que usava a borda e nesse caso não havia borda.



**Figura 24:** C. usa as bordas para saber qual Estado é mais alto. GIMENEZ (2013).

Para ela, a reprodução feita em plástico com a máquina *thermoform* é exatamente igual ao mapa de papel paraná, nenhuma das versões é mais fácil ou difícil.

O segundo mapa apresentado à C. foi o mapa de círculos proporcionais. Ela entendeu e gostou do mapa, porém sugeriu que fossem usadas texturas para que ficasse mais fácil diferenciar um Estado do outro.

Por fim, C. teve contato com o mapa de nuvem de pontos. Como C. não é completamente cega, ela pôde enxergar a linha que dividia os Estados, o que a fez ter mais facilidade para diferenciar as áreas.

Disse que as cores do fundo do mapa estavam bem nítidas para ela que tem baixa visão, e embora tenha enxergado a linha que separava os Estados, disse que as pessoas cegas teriam bastante dificuldade, principalmente no caso dos Estados mais populosos, em que a linha está encostada nas miçangas.

C. apontou também que a textura do cordão era bastante semelhante à das miçangas, e que seria melhor se a textura fosse bem diferente para que não houvesse confusão. Classificou do mapa mais fácil para o mais difícil: círculos proporcionais, mapa de alturas e nuvem de pontos.

### **8ª Avaliação. ADEVIRP. A.**

A. é completamente cega e tem 34 anos. Com 11 anos começou a perder a visão devido ao diabetes, presente em quase toda sua família. Com 27 anos já não enxergava nada. Quando perdeu toda sua visão, A. havia estudado até a 5ª série. Em 2006 entrou na ADEVIRP para concluir o Ensino Fundamental através de supletivo, concluiu o Ensino Fundamental e agora está cursando o 1º ano do Ensino Médio. Com quatro meses na ADEVIRP A. aprendeu a utilizar o braile.

Primeiramente A. teve contato com o mapa de alturas. Quando comparava dois Estados tinha dificuldade em fazer isso com as duas mãos, pois tem maior habilidade com os dedos da mão esquerda, por isso tateava um Estado, tentava memorizar sua altura e depois tateava outro.

Essa dificuldade foi sentida nas perguntas, as quais A. errou várias repostas. A. disse que a separação entre um Estado e outro não ficou muito clara, que deve ser mais nítida. Quando tateou o mapa de alturas feito em plástico, disse que a divisão entre os Estados estava ainda mais difícil de perceber, mas que a diferença entre as alturas estava mais clara. Ao conhecer os outros mapas disse que prefere a divisão com linhas do que com quebra-cabeças.

O segundo mapa que A. conheceu foi o mapa de nuvem de pontos. A. mostrou alguma dificuldade durante as perguntas, e disse que os pontos estavam da mesma altura que o cordão, por isso tateava mais de um Estado considerando como se fosse um só. Depois de um tempo A. foi melhorando no manuseio do mapa, e inclusive contou os pontos dos Estados menos populosos, calculando sua população.

Por último, A. conheceu o mapa de círculos proporcionais, e entendeu rapidamente sua proposta, acertando todas as repostas. Classificou, do mais fácil para o mais difícil: círculos proporcionais, nuvem de pontos e alturas.

### **9ª avaliação. ADEVIRP. C.**

O aluno C. tem 41 anos e possui cerca de 20% de visão residual. Ainda usa sua visão residual para ler, com o apoio de uma lupa e escrita em fonte maior. Perdeu sua visão devido a uma doença que progressivamente diminui a visão, de origem genética. Apesar de nascer com a doença, essa só chegou a um nível perceptível em relação à deficiência visual quando tinha 20 anos de idade.

C. está na ADEVIRP há cerca de seis meses, foi lá que ele iniciou e concluiu o Ensino Fundamental e agora está cursando o Ensino Médio. Como ainda usa a visão para ler, concluiu o Ensino Fundamental com lupa e leitura em fonte grande e agora está aprendendo a ler o braile.

Conheceu primeiro o mapa de alturas, tendo facilidade em delimitar a área dos Estados. Respondeu acertadamente à todas as perguntas que comparavam populações. Apesar de não ser cego (tem baixa visão), aparentava ter uma boa habilidade tátil.

Depois disso C. tocou o mapa de círculos proporcionais, e também conseguiu entender com facilidade a forma de representação da informação cartográfica. Teve um interesse especial pelas células de braile do mapa, devido ao fato de estar aprendendo o braile.

Por último C. conheceu o mapa de nuvem de pontos (Figura 25), conseguiu compreender o mapa e utilizá-lo. Sua dificuldade foi delimitar as áreas dos Estados mais populosos, já que as miçangas ficavam muito próximas ao cordão, e as vezes ele tateava dois ou mais Estados pensando que esses eram um só. Nos Estados menos populosos isso não aconteceu nenhuma vez.



**Figura 25:** C. tem dificuldade em delimitar as áreas dos Estados no mapa de nuvem de pontos. GIMENEZ (2013).

Para C., a divisão dos Estados feita com linha é mais perceptível do que com o quebra-cabeças. Quando avaliou a reprodução em plástico do mapa de alturas, disse que o papel paraná dá um resultado melhor, porque o mapa fica mais firme, mais duro.

C. disse que o mapa mais fácil de compreender é o de diferentes alturas, depois o mapa de nuvem de pontos feitos com miçangas, e por último o de círculos proporcionais.

R. conheceu primeiro o mapa de alturas, e teve dificuldade em sua utilização. Embora tenha compreendido rapidamente a proposta do mapa, bem como sua forma de representação, errou algumas perguntas, dizendo por exemplo, que o Rio Grande do Sul é o Estado mais populoso do país e que Goiás é o menos populoso.

Disse também que o Rio de Janeiro é mais populoso que São Paulo, e que o Acre é mais populoso que Goiás. R. utilizou-se das bordas do mapa o tempo todo.

O aluno apresentou bastante dificuldade em delimitar as áreas dos Estados, tateando muitas vezes dois ou três Estados e considerando-os como um só. Quando teve contato com o mapa reproduzido em plástico disse que considerava as duas versões como praticamente iguais, sendo o mapa feito em papel paraná um pouco melhor.

Depois R. teve contato com o mapa de nuvem de pontos, e novamente teve facilidade em entender a proposta do mapa, mas dificuldade em utilizá-lo. Também teve dificuldade em delimitar áreas quando a divisão dos Estados foi feita com cordão, principalmente com os Estados menores e os mais populosos. O aluno disse que a divisão com cordão é mais perceptível do que com o quebra-cabeças.

Por último, R. conheceu o mapa de círculos proporcionais (Figura 26), e embora ainda tivesse alguma dificuldade em delimitar áreas, respondeu corretamente a todas as perguntas que comparavam quantidades de população. R. classificou as representações cartográficas das mais fáceis as mais difíceis em: círculos proporcionais, nuvem de pontos e alturas.



**Figura 26:** R. avalia o mapa de círculos proporcionais. GIMENEZ (2013).

**11ª avaliação. ADEVIRP. A.**

A. lê braille, e tem bastante conhecimento em Geografia, dizendo no começo da avaliação que gosta muito dessa disciplina. Ao ser explicado ao aluno sobre o tema dos mapas, ele disse que sabe o porquê das diferenças de população, falando sobre migrações nacionais e internacionais no Brasil.

Conheceu primeiramente o mapa de círculos proporcionais e compreendeu rapidamente a proposta, acertou todas as perguntas com facilidade. O aluno inclusive demonstrou ter um prévio conhecimento a respeito do tema, arriscando qual era o Estado mais populoso pelos seus conhecimentos anteriores, para depois confirmar a informação com os círculos.

Depois disso, A. teve contato com o mapa de nuvem de pontos, e embora a informação cartográfica não o fosse comunicada de forma tão rápida quando no caso dos círculos proporcionais, A. também conseguiu utilizar o mapa, e acertou também as perguntas que comparavam as populações de diferentes Estados brasileiros.

Por último, A. conheceu o mapa de diferentes alturas, e também respondeu corretamente a todas as perguntas, demonstrando facilidade na utilização do material. Ao ter contato com a reprodução feita na máquina *thermoform*, A. disse que não percebia nenhuma diferença nos mapas em plástico e em papel paraná.

A classificação do mapa que melhor comunicou a informação cartográfica, para o que fez isso com mais dificuldade foi: círculos proporcionais, nuvem de pontos e alturas.

**12ª avaliação. ADEVIRP. J.**

Primeiramente J. teve contato com o mapa de círculos proporcionais. Entendeu a proposta com facilidade e comparou-os corretamente acertando a todas as perguntas que comparavam populações.

Logo após, J. teve contato com o mapa de nuvem de pontos (Figura 27), e também conseguiu entender a proposta do mapa bem como sua forma de representação. As comparações porém demoraram um pouco mais, e houve um pouco de dificuldade ao delimitar as áreas dos Estados, principalmente nos mais populosos.



**Figura 27:** J. conhece o mapa de nuvem de pontos. GIMENEZ (2013).

Por último, J. teve contato com o mapa de alturas, e assim como no caso do mapa de nuvem de pontos, o aluno conseguiu responder corretamente as questões que comparavam diferentes populações, mesmo que isso demorasse um pouco mais do que no caso dos círculos proporcionais, onde as respostas eram praticamente instantâneas.

Ao fim das avaliações, J. classificou a ordem dos mapas que achou mais inteligível para menos inteligível em: círculos proporcionais, nuvem de pontos e alturas.

### **13ª Avaliação. ADEVIRP. I.**

A aluna, quem tem 48 anos e é completamente cega teve contato primeiramente com o mapa de círculos proporcionais. Teve facilidade com o manuseio do material, acertando todas as respostas sobre comparações de população. A aluna disse que gostou muito do mapa, pois com ele poderia aprender muitas coisas novas.

Depois do mapa de círculos proporcionais, a aluna teve contato com o mapa de pontos de contagem. Ela ficou bastante interessada na possibilidade de contar os pontos e calcular a população total.

Por fim, I. teve contato com o mapa de alturas. Com alguma dificuldade em delimitar as áreas dos Estados, a aluna disse que a divisão feita com cordão é mais perceptível e melhor.

Para ela, a versão em papel paraná é mais perceptível e mais fácil do que sua reprodução em plástico.

Quando questionada sobre o melhor mapa, a aluna pediu para compara-los usando um com cada mão (Figura 28). A aluna classificou a facilidade de entender a comunicação da informação cartográfica, da melhor para a pior, em: círculos proporcionais, nuvem de pontos e alturas.



**Figura 28:** A aluna compara os mapas, tateando um com cada mão. GIMENEZ (2013).

#### **14ª Avaliação. ADEVIRP. E.**

E. tem boa visão residual. Primeiramente a aluna teve contato com o mapa de círculos proporcionais. Como possui boa visão residual, E. podia enxergar as linhas que separavam os Estados, por isso teve facilidade em delimitar as áreas destes. E. não apresentou nenhuma dificuldade em utilizar os círculos, compreendendo bem a proposta e acertando a todas as perguntas.

Logo após, E. teve contato com o mapa de alturas. Entendeu a proposta do mapa, mas teve um pouco de dificuldade em utilizá-lo, devido ao fato de não ter uma habilidade tátil muito bem desenvolvida. Quando teve contato com a reprodução feita em plástico (Figura 29), E. disse que preferia a matriz, pois na versão em plástico os Estados mais centrais do país afundam



com o peso das mãos. Isso faz com que a interpretação do mapa seja equivocada, já que ao ficar mais baixo do que o proposto, o Estado acaba representando uma população menor.



**Figura 29:** E. avalia a cópia feita em máquina *thermoform*. GIMENEZ (2013).

Por fim, E. teve contato com o mapa de nuvem de pontos. Novamente enxergou as linhas que separavam os Estados por ter visão residual, o que facilitou a utilização do mapa. A aluna enxergou inclusive as miçangas nos Estados menos populosos. E. dissertou sobre o conceito de densidade demográfica, que para ela ficou muito claro nesse mapa. A aluna classificou os melhores mapas para entender a população bruta no país em: nuvem de pontos, alturas e círculos proporcionais.

### **15ª Avaliação. ADEVIRP. M.**

M. tem 27 anos, e perdeu a visão quando tinha 2 anos de idade. Ele disse que lhe foi informado que ele ficou com 1% da visão, e com 17 anos de idade M. perdeu essa visão residual, devido à catarata. Hoje M. não enxerga nada. O aluno concluiu o Ensino Fundamental em uma escola regular e está cursando o Ensino Médio há 1 ano, mesmo período em que entrou na ADEVIRP.

Primeiramente M. teve contato com o mapa de nuvem de pontos. Apesar de ser cego, tem uma noção espacial acima do comum: quando lhe era pedido para tatear algum Estado, ele na grande maioria das vezes colocava o dedo no Estado solicitado já na primeira tentativa, sem percorrer o mapa procurando a área solicitada.

O aluno conseguiu entender com facilidade esse primeiro mapa, se saindo bem nas perguntas comparativas. M. também demonstrou possuir uma boa habilidade tátil, conseguindo delimitar bem a área dos Estados.

Após ter contato com o método dos pontos de contagem, M. conheceu o mapa de alturas (Figura 30). O aluno compreendeu bem a proposta do mapa e ao ter contato com a reprodução em plástico, disse que a matriz é melhor para ser trabalhada, e que para ele o quebra-cabeças do mapa de alturas marca melhor a divisão dos Estados do que o cordão dos outros dois mapas.



**Figura 30:** M. avalia o mapa de alturas. Foto por SILVA, Deborah F. S. da (2013)

Por fim, M. teve contato com o mapa de círculos proporcionais, e também demonstrou facilidade na utilização do mapa. M. disse que esse cartograma foi o mais compreensível, em segundo lugar vem o mapa de pontos de contagem, e por último, o mapa de diferentes alturas.

### **16ª Avaliação. ADEVIRP. C.**

C. tem 41 anos, e possui cerca de 8% de visão residual. A aluna enxergou até os 26 anos, quando seu marido à agrediu, causando ferimentos que culminaram com a deficiência visual. Há 11 anos atrás C. chegou até o 2º ano do Ensino Médio, e agora está concluindo seus estudos. C. lê braile há 8 anos.

O primeiro mapa que C. teve contato foi o de círculos proporcionais. Ela entendeu a proposta do mapa, porém teve dificuldade em utilizá-lo, errando as respostas das perguntas que comparavam populações, dizendo, por exemplo, que o Estado mais populoso do país é Goiás.

Após esse mapa, C. teve contato com o mapa de pontos de contagem, tendo um melhor desempenho do que no mapa anterior. Entendeu sozinha o conceito de densidade demográfica, e disse ter gostado muito desse mapa.

Por fim, C. teve contato com o mapa de diferentes alturas (Figura 31), demonstrando entender também a proposta desse mapa. Quando lhe foi apresentado a cópia em plástico, C. disse que esse material gerava uma percepção melhor do que a matriz. Para a aluna, o método dos pontos de contagem feitos com miçangas é o mais eficiente, seguido respectivamente pelos círculos proporcionais e pelo mapa de alturas.



**Figura 31:** C. avalia o mapa de diferentes alturas. SILVA, Deborah F. S. da (2013)

### **17ª avaliação. ADEVIRP. V.**

V. é um aluno que tem 15 anos, e vive em Noporanga, cidade vizinha a Ribeirão Preto. O aluno não tem praticamente nenhuma visão, apenas um pequeno resíduo visual, que continua igual desde que nasceu. V. está na ADEVIRP há oito meses, e estuda em uma escola regular no contra turno.

O aluno teve contato com os três tipos diferentes de cartogramas, e entendeu com facilidade a proposta dos mapas, bem como as diferenças entre as diferentes formas de representação cartográfica.

V. classificou a ordem de facilidade de utilizar os mapas em: mapa de alturas, mapa de nuvem de pontos em três dimensões, e mapa de círculos proporcionais. Porém, a observação da avaliação dos cartogramas mostrou que V. errou muitas perguntas no mapa de alturas, que segundo o aluno era o mapa mais eficiente, dizendo, por exemplo, que o Estado mais populoso do país é Tocantins, e que o menos populoso é São Paulo.

Errou também algumas perguntas no mapa de nuvem de pontos, e nenhuma pergunta no mapa de círculos proporcionais. Dessa forma, o crivo qualitativo da pesquisa, redeterminará essa classificação de forma semelhante como ocorreu com a 1ª avaliação. A partir da análise de como V. utilizou os materiais, a classificação da ordem de melhor compreensão dos mapas será: círculos proporcionais, nuvem de pontos e alturas. Para V., o encaixe dos Estados feito com quebra-cabeças é melhor do que com cordão.

### **18ª avaliação. ADEVIRP. E.**

E. é uma aluna que tem treze anos, sendo que está na ADEVIRP há cinco. A aluna nasceu com cerca de 5% da visão devido à toxoplasmose, mas disse que embora nenhum médico consiga explicar o fenômeno, sua visão melhorou bastante quando tinha seis anos, depois de uma cirurgia espiritual.

A aluna teve bastante facilidade no manuseio dos mapas, conhecendo primeiro o mapa de alturas. Acertou todas as perguntas que comparavam populações.

Logo após, E. teve contato com o mapa de círculos proporcionais, e também demonstrou conseguir entender e utilizar esse material (Figura 32)



**Figura 32:** E. avalia o mapa de círculos proporcionais. SILVA, Deborah F. S. da (2013)

Por fim, E. teve contato com o mapa de pontos de contagem, demonstrando novamente facilidade em sua utilização. Para a aluna, a divisão feita com cordão é mais clara do que com quebra-cabeças.

Para ela, o método dos círculos proporcionais é mais compreensível, seguido pelo método dos pontos de contagem e pelo mapa de alturas.

### **19ª avaliação. ADEVIRP. G.**

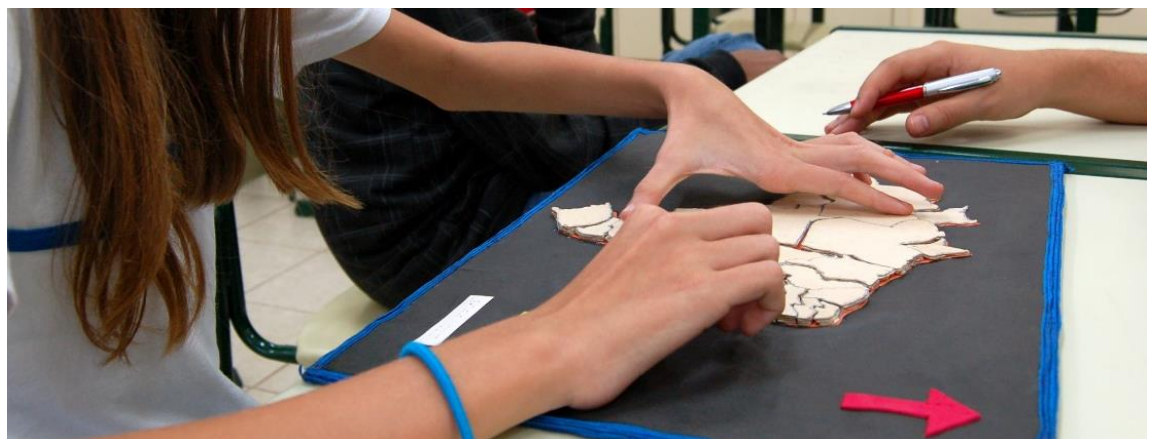
G. é uma aluna que tem 13 anos, estuda no ensino regular no contra turno e está na 7ª série. A aluna nasceu cega, mas com quatro meses de idade fez uma cirurgia, que lhe devolveu parte da visão, porém, depois de alguns anos ela ficou cega do olho esquerdo. Hoje G. tem bom resíduo visual no olho direito, e não tem visão no olho esquerdo. A aluna frequenta a ADEVIRP há 3 anos.

G. utiliza o braile, mas com os olhos ao invés das mãos, colocando o papel próximo aos olhos, e vendo as células braile.

G. teve contato primeiramente com o mapa de nuvem de pontos, dizendo que gostou muito das cores, pois estavam bastante contrastantes, o que auxilia alunos como ela, que têm baixa visão. G. utilizou com facilidade o mapa, pois podia enxergar tanto a separação dos Estados, quanto as miçangas.

Logo após, G. teve contato com o mapa de círculos proporcionais, demonstrando também facilidade de utilização, já que conseguia enxergar os círculos.

Por fim, G. teve contato com o mapa de diferentes alturas (Figura 33), demonstrando agora certa dificuldade na utilização, devido ao fato de não possuir muita habilidade tátil, já que usa bastante a visão. No entanto, de maneira geral, G. também conseguiu utilizar esse mapa. Ao ter contato com a reprodução feita em plástico, G disse que essa versão dava a ela uma resposta tátil mais clara do que a matriz.



**Figura 33:** G. avalia a matriz do mapa de alturas. SILVA, Deborah F. S. da (2013)

No final da avaliação, G. disse que o mapa de nuvem de pontos foi aquele que ela conseguiu utilizar com maior facilidade, seguido pelo mapa de círculos proporcionais, e por último, o mapa de diferentes alturas.

### **20ª Avaliação. ADEVIRP. F.**

F. é um aluno cego. Devido à uma doença, o aluno perdeu toda sua visão quando tinha três meses. Entrou na ADEVIRP quando tinha 10 anos, e hoje está com 14. O aluno cursa a 7ª série do ensino regular no contra turno.

O aluno teve contato primeiramente com o mapa de nuvem de pontos, acertando algumas perguntas comparativas e errando outras.

Após isso, F. teve contato com o mapa de círculos proporcionais, e se mostrou bastante empolgado com o mapa, pois conseguiu entendê-lo rapidamente e acertar todas as perguntas comparativas.

Por fim, o aluno teve contato com o mapa de diferentes alturas, e também demonstrou conseguir utilizar o mapa, com uma dificuldade mediana. Ao ter contato com a reprodução desse mapa feita em plástico, disse que tanto a matriz, quando a reprodução, lhe pareciam iguais, e que a mudança do material não deixava o produto final mais fácil ou difícil.

No final da avaliação, o aluno F. disse que o método dos círculos proporcionais era o mais claro para ele, seguindo pelo método de pontos de contagem, e que o mais difícil de se trabalhar, dos três mapas, era aquele de diferentes alturas.

## **4.1 AVALIAÇÕES COM PESSOAS SEM DEFICIÊNCIA VISUAL.**

Diversas vezes, depois que os mapas foram construídos, pessoas que não possuem nenhuma deficiência visual puderam avaliar os mapas. Todos eles (diversas idades e níveis de escolaridade) conseguiram entender a divisão da população brasileira sem dificuldades, e consideraram importante o uso de mapas táteis dentro da escola, pois afirmaram que, mesmo para eles, os mapas ficavam mais interessantes, mais atrativos do que os mapas impressos.

Para as pessoas sem deficiência visual, o mapa mais adequado foi o de nuvem de pontos, sendo que a “estética” do mapa foi apontada como um dos fatores principais para tal escolha.

Em segundo lugar, o mapa de círculos proporcionais, que também foi bastante elogiado. Tanto o mapa de nuvem de pontos quanto o de círculos proporcionais puderam ser entendidos sem nenhuma dificuldade pelas pessoas sem deficiência visual.

O mapa com diferentes alturas não foi escolhido como o melhor por nenhuma dessas pessoas. Para as pessoas que não possuem deficiência, o exagero vertical com que ele foi construído é pequeno demais para notar as diferentes populações.

As avaliações com as pessoas com deficiência visual tiveram o resultado apresentado na Tabela 1.

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

## 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

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, respondendo à pergunta que orientou esse TCC.

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 é o melhor.

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 para o tipo de dado disponível e sua organização, os outros dois mapas também comunicaram a informação cartográfica, portanto foram também funcionais. Além disso, a literatura consultada se referia a uma sistematização construída para os mapas gráficos, e a linguagem que se está pesquisando é a tátil.

Esse é mais um resultado importante dessa pesquisa: embora o mapa mais eficiente seja aquele que utiliza como método de representação os círculos proporcionais e a variável gráfica tamanho, os outros dois mapas também foram eficientes para representar a informação cartográfica. Mesmo com maior ou menor dificuldade para estabelecer as relações, todos os alunos que avaliaram as representações conseguiram entender as três formas de representação.

Isso está intimamente relacionado com a base teórico-metodológica principal da pesquisa: a Semiologia Gráfica pode sim dar origem a uma Semiologia Tátil. No caso de representações quantitativas que representam valores absolutos, o método dos círculos proporcionais demonstrou ser o mais eficiente, embora o método de nuvem de pontos táteis e o método de variações de altura também comuniquem a informação. Isso significa que na impossibilidade de utilização do método dos círculos proporcionais, o professor poderá utilizar-se dos outros dois.



O mapa de alturas foi aquele que teve a maior vantagem no quesito facilidade para a reprodução, e sua cópia feita em plástico foi bem avaliada. Para os alunos, a diferença entre a matriz e a reprodução é pequena, pois entenderam a proposta e utilizaram as duas versões do mapa. Porém, percebeu-se que no caso do mapa em plástico, os Estados mais centrais afundavam, e que talvez o ideal seja agrupar as faixas de população em no máximo três grupos, pois as seis alturas diferentes utilizadas causaram dificuldade para os alunos.

Em relação ao mapa de nuvem de pontos, esse 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. É importante, porém, que a divisão dos Estados fique mais clara e o material utilizado para tal tenha maior diferença tátil quando comparado às miçangas.

Embora o método dos círculos proporcionais seja o mais adequado, ele também apresenta algumas dificuldades para ser trabalhado, sendo o *layout* o maior problema para sua implantação.

No item 2, “Aplicação e análise” foi dito que o Brasil tem uma variação muito grande no número da população de um Estado para outro, e que os círculos devem mostrar essa proporção. Acontece que, se eles forem construídos com um fator de proporção maior, deixando os círculos grandes, os círculos não irão caber dentro dos Estados. Por outro lado, se o fator de proporção for reduzido demais, os menores círculos ficarão muito pequenos, sendo muito difícil de construí-los e de serem lidos pelas pessoas com deficiência visual. Eles foram trabalhados soltos devido aos motivos apontados no referido item.

Além disso, percebeu-se a dificuldade que os alunos têm em delimitar a área de um Estado. Os alunos muitas vezes passavam os dedos em cima de dois ou três Estados sem perceber a linha que representava a fronteira entre eles. Foi percebida nas avaliações a necessidade de que essa linha fique mais perceptível, o que pode ser feito utilizando um barbante mais grosso, um material diferente ou um mapa limpo com as variáveis separadas, assim como foi feito com os círculos proporcionais.

A linha, ao invés de barbante, pode ser construída com cola quente, segundo a sugestão de uma professora de educação especial da AJADAVI, formada em artes e cursando pós-graduação na área de Educação Especial. Ela analisou os mapas e disse ter gostado bastante da proposta.

Durante as avaliações, os estudantes apontaram para a necessidade da utilização de uma divisão entre os Estados mais perceptível, e quando compararam a divisão feita com quebra-cabeças do mapa de alturas com a divisão feita com cordão dos outros dois mapas, houve maior preferência pelo cordão. Porém, essa escolha se deu principalmente na avaliação do mapa de

círculos proporcionais, pois a variável estava separada, e o mapa limpo. Já no caso do mapa de nuvem de pontos, muitos alunos preferiram o quebra-cabeças porque o cordão se confundia com as miçangas, principalmente no caso dos Estados mais populosos.

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. Essa produção mista envolvendo tecnologia avançada e técnicas artesanais é uma proposta aqui apresentada, advinda da seguinte reflexão.

O uso da tecnologia em uma ciência que dentro do Brasil está começando a se expandir é importante para que essa se fortaleça e desenvolva-se de forma consistente, aproveitando dos recursos e ferramentas já disponíveis, que visem economia de tempo e maior qualidade dos produtos finais. Por outro lado, é necessário reconhecer que as tecnologias voltadas à reprodução de materiais gráficos feitas em relevo no Brasil ainda não são muito difundidas.

Por isso, pensar em materiais de baixo custo é importante, principalmente porque desde que observados certos fundamentos teóricos, como os da Semiologia Gráfica, mesmo com materiais mais baratos, a resposta tátil pode ser tão boa quanto de cópias feitas de forma mais avançada.

Quando se trata de resposta tátil, pensamos em como o usuário com deficiência visual irá perceber a informação representada. Essa percepção é aperfeiçoada com o contato com esses materiais, e evolui, assim como o entendimento de materiais cartográficos por pessoas que não possuem deficiência visual. Por isso, defende-se aqui a expansão da pesquisa, produção e distribuição de materiais gráficos em relevo, pois só o contato por longo tempo com esses materiais pode fazer os usuários dominarem sua utilização. Além disso é indispensável a formação de professores para esse tipo de atividade.

Carmo (2009) aborda a formação do professor para esse tipo de trabalho. A autora discute a Cartografia Tátil Escolar, destacando a análise e discussão da importância do mapa tátil na formação continuada de professores, assim como sua aplicação no ensino de Geografia e Cartografia para pessoas com deficiência visual, em escolas de Ensino Fundamental e Médio.

A autora também observa e analisa a produção e uso de materiais didáticos táteis, pensando em como orientar professores e prepará-los para o ensino de Geografia voltado a estudantes com deficiência visual. Para tal tarefa, Carmo (2009) analisa não só a Cartografia Tátil Escolar, mas também a própria Cartografia Escolar, que para a autora está na interface entre a Cartografia, a Educação e a Geografia, na busca de desenvolver metodologias de ensino/aprendizagem do mapa que se voltem à construção do espaço pela criança.

A autora 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.

Ela coloca que os cursos de formação continuada significam um avanço na qualidade de ensino de estudantes com deficiência visual. Preocupada com esse avanço na qualidade de ensino, a autora diz que a difusão de técnicas de construção de materiais didáticos adaptados, assim como orientações para sua utilização, são renovações pedagógicas significativas que ampliam o uso de materiais para todos os estudantes.

Apesar de usar o termo “formação continuada de professores” durante todo seu texto, Carmo (2009) não o faz sem a devida atenção. Esse processo de formação do professor é utilizado com diferentes nomes, e se atentar a escolha do termo usado não é, para a autora, questão de preciosismo linguístico, pois para ela, estes diferentes termos estão imbuídos de diferentes concepções filosóficas.

É através dessas concepções que a autora prefere se referir ao termo formação continuada, que para ela é semelhante à educação continuada ou formação permanente. Para a autora:

Para referir-se aos processos de formação do professor que já concluiu sua formação inicial e exerce sua profissão, optou-se pelo uso do termo formação continuada, pois acredita-se que este aponta para a discussão e para as proposições que veem o professor como um sujeito inserido em um contexto sócio histórico que tem como função transmitir o conhecimento socialmente acumulado em uma perspectiva transformadora da realidade. (CARMO 2009, p.45)

Com a formação do professor para trabalhar a Cartografia Tátil, teremos uma inserção desse tipo de Cartografia dentro da sala de aula, o que possibilitará maior contato entre o aluno e o material adaptado.

Esse contato contínuo permite que as pessoas aprendam Cartografia, que necessita de esforço e tempo como qualquer outra disciplina, principalmente por solicitar abstração a todo momento. Lembrar onde se localiza cada Estado, a forma de cada um e quais são seus respectivos vizinhos, é algo mais fácil para a pessoa que não possui deficiência visual do que para as pessoas com deficiência visual. Guardar na cabeça o grande número de informações

contidas num mapa juntamente com suas espacializações, de forma a perceber padrões espaciais, é algo difícil e que exige treinamento tátil.

## 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as avaliações dos três mapas feitas com os alunos, percebeu-se que a questão do tempo limitava o trabalho, pois na grande maioria das vezes não se tratava apenas de avaliar um mapa, e sim de explicar o que é, ensinar como utilizar e depois fazer a avaliação. Cada uma dessas avaliações levou aproximadamente 40 minutos com cada aluno, sendo que normalmente eles já se mostravam cansados depois de 30 minutos. Dessa forma, foi decidido por uma avaliação com foco na escolha do melhor método de representação (objetivo da pesquisa), fazendo com que outros elementos do mapa, mais tangentes ao eixo principal do trabalho, não fossem avaliados.

O elemento cartográfico mais importante relacionado à essa pesquisa é a Legenda. Se com a adaptação da Semiologia Gráfica para uma Semiologia Tátil o usuário do mapa pode apreender as relações de diferença, ordem e proporção tal como elas ocorrem na realidade, com o uso da Legenda é possível ir além dessa noção de relação, quantificando com maior precisão a informação que se deseja obter.

Ao notar que determinado círculo que representa a população do Rio de Janeiro é maior do que aquele que representa a população do Amazonas, consegue-se chegar à conclusão de que a primeira população é maior, porém não é possível delimitar o valor a que se refere, apenas a proporção. Sabe-se que a população do Rio de Janeiro é maior, porém o quanto maior? Um dado tamanho de círculo representa qual população? 100 pessoas? 1000 pessoas? 10000 pessoas? É nesse momento, de aprofundar o nível de informação representada, que o usuário do mapa recorre a Legenda.

Será que a pessoa com deficiência visual apresenta diferenças significativas durante a leitura da Legenda do mapa quando comparada às pessoas sem deficiência? Como ocorre esse processo? Qual das três Legendas é mais compreensível e lógica à pessoa com deficiência visual, a dos círculos proporcionais, da nuvem de pontos ou das diferentes alturas?

A aplicação e a análise de Legendas de mapas temáticos táteis estão inseridas nas perspectivas de continuidade desse trabalho, e estão sendo desenvolvidas desde Maio de 2014 através de pesquisa bibliográfica sobre o tema “Legendas para mapas táteis” e de avaliações das Legendas dos três mapas construídos.

Os questionamentos, necessidades e dificuldades apontadas nessa pesquisa são considerados como motores do processo de inclusão, que deve ocorrer, não só na escola, mas na sociedade em geral. Para Duek; Naujorks (2008), a inclusão tem a ver com mudanças da

sociedade, a fim de atender a diversidade que nela se apresenta: cognitiva, afetiva, física, social, racial, dentre outras. Para as autoras, esse processo tende a ser visto como um verdadeiro desafio, suscitando reações favoráveis ou desfavoráveis, que exprimem a dificuldade histórica de lidarmos com o estranho, com o diferente, com o deficiente não só no âmbito escolar.

Além de colaborar com a inclusão, valorizar e desenvolver a Cartografia, é o que aqui tem sido proposto desde o início. Kearcher; Silva (2005) alertam que, embora muitas vezes, o ensino de Geografia seja confundido com o mapa (basta alguém numa escola ver um mapa e logo associa tal desenho com as aulas de Geografia), paradoxalmente temos visto uma significativa lacuna sobre o significado dos mapas na escola. Os autores dizem que é preciso que construamos, com os nossos alunos, os significados para aquele conjunto de cores, linhas e pontos que caracterizam um mapa.

A Cartografia Tátil, quando democratiza e colabora com o aprendizado das representações espaciais, deixa sua contribuição na fascinante história da Cartografia, atingindo agora também, um público que durante muito tempo foi visto como não merecedor dessa ciência que também é arte.

Martinelli (2008) aponta que a finalidade mais marcante em toda história dos mapas, desde seu início, teria sido aquela de estarem sempre voltados a prática, principalmente a serviço da dominação, do poder. Sempre registraram o que mais interessava a uma minoria, fato este que acabou estimulando o incessante aperfeiçoamento deles. Estaríamos felizmente agora invertendo essa lógica?

Na verdade, as pessoas com deficiência foram vistas por muito tempo como não merecedoras de muitos outros benefícios que a vida em sociedade e o Estado oferecem às pessoas consideradas normais, e, se nos últimos anos, os primeiros passos em direção a quebrar essa barreira começam a ser dados, é graças às reivindicações que partiram dessas próprias massas excluídas, que agora possuem cada vez mais o apoio comunidade científica e acadêmica.

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHELA, R. S. **Imagem e representação Gráfica.** Revista *Geografia*. Londrina, v.8. Nº1, p 5 a 11. Junho, 1999. Disponível em:  
< <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/10198>>. Acesso em 4/4/2011

\_\_\_\_\_. **Contribuições da Semiologia Gráfica para a Cartografia brasileira.** Revista *Geografia*. Londrina, v. 10. Nº1, p. 45-50. Jan/Jun. 2001. Disponível em < [www.uel.br/Capa/v.10/n.1\(2001\)/Archela](http://www.uel.br/Capa/v.10/n.1(2001)/Archela)>. Acesso em 6/4/2011

BARTHES, R. **Elementos de semiologia.** Editora Cultrix 16 ed. Tradução: Izidoro Blikstein. Título original: Elements de Sémiologie. São Paulo, 2006.

BERTIN, J. **A Neográfica e o tratamento gráfico da informação.** Tradução de Célia Maria Westphalen, Curitiba. 1986.

\_\_\_\_\_. **Sémiologie Graphique.** Paris, Mouton, 1973.

\_\_\_\_\_. **La Graphique et le Traitement Graphique de Information.** Paris. EPI, 1975, cap.2.

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.

COELHO NETTO, J. T. **Semiótica, informação e comunicação.** 7ª edição. Editora Perspectiva. São Paulo, 2007.

DUEK, V. P.; NAUJORKS M. I. Inclusão e Autoconceito: reflexões sobre a formação de professores. *In: Temas em educação especial: múltiplos olhares.* Organizadoras: Maria Amelia Almeida, Enicia Gonçalves Mendes, Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi. Editora Junqueira&Martin. 2008. CAPES PROESP – Programa de Apoio à educação especial.

FIDALGO, A.; GRADIM, A. **Manual de Semiótica** UBI Portugal. [www.ubi.pt](http://www.ubi.pt). 2004/2005. Disponível em <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/fidalgo-antonio-manual-semiotica-2004.pdf>> Acesso em 23/02/12

FITZ, P. R. **Cartografia básica.** 2ª ed. Canoas, RS: Centro Universitário La Salle, 2005.

GIMENEZ, C.; SENA, C. C. R. G. de. Cartografia inclusiva: a experiência de Ourinhos. *In: Ser e tornar-se professor: práticas educativas no contexto escolar* / PINHO, S. Z de. [et al]. Cultura Acadêmica. São Paulo. Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2012. Disponível em < <http://www.unesp.br/porta#!/prograd/e-livros-prograd/>> Acesso em 2/5/2014.

GIRARDI, E. P. Cartografia Geográfica Crítica: uma proposta teórico-metodológica. *In*: GIRARDI, E. P. **Proposição teórico-metodológica de uma Cartografia Geográfica Crítica e sua aplicação no desenvolvimento do Atlas da Questão Agrária no Brasil**. Presidente Prudente – Tese de doutorado, 2008. pp. 43-85.

\_\_\_\_\_. **Atlas da questão agrária brasileira**. Disponível em: <<http://docs.fct.unesp.br/nera/atlas/>. 2009.> Acesso em: 12/01/2012.

**GEODEN**. Geotecnologias digitais no ensino. <[http://www.uff.br/geoden/index\\_arquivos/signos\\_geodem.htm](http://www.uff.br/geoden/index_arquivos/signos_geodem.htm)> Acesso em 3/10/2013

**IBGE**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em 20/09/2011

JOLY, F. **A Cartografia**. 6ª ed, Editora Papirus. Campinas, 2004.

JORDÃO, B. F. **Cartografia Tátil: A experiência do Globo Adaptado**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNESP Ourinhos. 2011.

KAERCHER, N. A., DA SILVA, J. L. B. O mapa do Brasil não é o Brasil. *In*: SEEMANN, J. (org.). **A aventura cartográfica: perspectivas, pesquisas e reflexões sobre a Cartografia Humana**. Editora Expressão, Fortaleza, 2005. p. 173-184.

MARQUES, C. A. Rompendo Paradigmas: As Contribuições de Vygotsky, Paulo Freire e Foucault. *In*: JESUS, D. M. BATISTA, C. R. BARRETO, M. A. S. C. VITOR, S. L. **Inclusão: práticas pedagógicas e trajetórias de Pesquisa**. Editora Mediação. Porto Alegre, 2009

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo. Editora Contexto, 2008.

\_\_\_\_\_. **Gráficos e mapas: construa-os você mesmo**. 1. ed. São Paulo: Editora Moderna, 1998. v. 1. 120 p.

\_\_\_\_\_. **Curso de cartografia temática**. 1. ed. São Paulo: Editora Contexto, 1991. v. 1. 180 p

NANNI, A. S.; DESCOVI FILHO, L.; VIRTUOSO, M. A.; MONTENEGRO, D.; WILLRICH, G.; MACHADO, P. H.; SPERB, R.; DANTAS, G. S.; CALAZANS, Y. **Quantum GIS – Guia do Usuário**. Versão 1.7.4 'Wroclaw'. Acesso em: 13/10/2013. Disponível em: <<http://qgisbrasil.org>>.

TEIXEIRA NETO, A. **Imagem... e imagens**. Boletim Goiano de Geografia. Publicação Semestral. Vol. 2. N. 1. Jan-Jun, 1982. PP. 123-135. ISSN 0101-708X.



NOGUEIRA, R. E. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. 2ª ed. Editora da UFSC. Florianópolis, 2008.

QUEIROZ, D. R. E. **A Semiologia e a Cartografia Temática**. Boletim de Geografia. N. 18. p. 121-127, 2000.

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

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ.

<<http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=116>>

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, R.A **Cartografia Tátil e o Deficiente Visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa**. Tese de Doutorado. 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.