

Padronização de mapas táteis: um projeto colaborativo para a inclusão escolar e social

Ruth Emilia Nogueira*

Resumo

Os mapas táteis são recursos importantes para a educação e orientação/mobilidade de pessoas com deficiência visual (isto é, com cegueira ou com baixa visão). Por causa de sua importância como meio de informação espacial, é essencial que esses mapas sejam acessíveis aos deficientes visuais e que transmitam informações que possam ser lidas por eles. Apesar de nas últimas décadas ter havido consideráveis pesquisas na concepção de mapas táteis, ainda não existem padrões de mapas ou convenções cartográficas aceitos mundialmente na Cartografia Tátil, como acontece na cartografia convencional – aquela produzida para pessoas com visão normal. Dessa forma, verifica-se a necessidade de cada país implementar um padrão para a Cartografia Tátil, tomando como base a matéria-prima existente, o grau de desenvolvimento tecnológico, a acessibilidade e o preparo dos deficientes visuais para o uso desses produtos. Diante do exposto, este artigo tem como objetivo mostrar como foi executada uma proposta para a padronização de mapas táteis para o Brasil em um projeto de pesquisa e extensão. É descrita a metodologia adotada na concepção desses mapas, considerando dois processos de produção e reprodução, e são mostrados os padrões propostos pelo projeto desenvolvido Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTATE). Acredita-se que o desafio de propor padrões para mapas táteis foi alcançado para os mapas com finalidade educacional e, portanto, considera-se que esse projeto de fato contribuiu para a educação de deficientes visuais no Brasil. Ainda há que ressaltar as possibilidades inéditas da acessibilidade dos mapas táteis gerados via Web.

Palavras-chave: Deficientes visuais. Produtos para Educação Especial. Mapas táteis.

* Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Docente da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH), Departamento de Geociências.

Standardization of tactile maps: a collaborative project for educational and social inclusion

Abstract

Tactile maps are important resources for the education and orientation of mobility of people with visual impairment (that is, people who are blind or have poor vision). Because of their importance as a form of spatial information, it is essential that these maps be accessible to the sight impaired and that they transmit information that they can read. Although in recent decades there has been considerable studies of the creation of tactile maps, there are still no globally accepted standards for maps or cartographic conventions used in Tactile Cartography, as there are in conventional cartography – that produced by people with normal vision. A need was thus identified for each country to implement Tactile Cartography standards, based on the available materials, the degree of technological development, accessibility and the preparation of the seeing-impaired to use these products. The purpose of this article is to show how a proposal for the standardization of tactile maps in Brazil was executed in a research and extension project. It describes a methodology adopted in the conception of these maps, considering two processes of production and reproduction, and presents the standards proposed by the project developed by the Tactile and Educational Cartography Laboratory of the Federal University of Santa Catarina (LabTATE). It is believed that the challenge of proposing standards for tactile maps was achieved for maps made for educational purposes and therefore considers that this project contributes to the education of the sight-impaired in Brazil. The unprecedented opportunities for Internet accessibility to the tactile maps generated must also be emphasized.

Key words: Seeing impaired. Special education products. Tactile maps.

Introdução

De acordo com os dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2005), em 1990 cerca de 10% da população mundial possuía alguma deficiência. No Brasil, conforme os dados do censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004) em 2000, aproximadamente 14,5% da população – mais de 24,5 milhões de brasileiros – tinha pelo menos uma deficiência. Ainda de acordo com esse censo, 16,6 milhões de brasileiros possuem alguma ou grande dificuldade de enxergar. Entre os que se declararam serem incapazes de enxergar, 620 mil têm menos de 40 anos. Tais dados justificam o empenho da sociedade em geral e, principalmente, do setor da educação na criação e na disposição de meios que possibilitem a inclusão dessas pessoas na sociedade da informação (ALMEIDA; NOGUEIRA, 2009). No que concerne à Geografia, acreditamos que os educadores e pesquisadores podem colaborar na inclusão ao proporem metodologias e materiais didáticos para auxiliar a apreensão do conhecimento geográfico e espacial dessas pessoas, ou que as auxiliem na sua orientação e independência de mobilidade.

Os mapas táteis, principais produtos da Cartografia Tátil, são representações gráficas em textura e relevo que servem para a orientação e a localização de lugares e objetos às pessoas com deficiência visual. Eles também são utilizados para a disseminação da informação espacial, ou seja, para o ensino de Geografia e História, permitindo que o deficiente visual amplie sua percepção de mundo; portanto, são valiosos instrumentos de inclusão social.

Assim como o sentido da visão é reconhecidamente o mais importante canal para a aquisição da informação espacial e geográfica, reconhece-se que os mapas são veículos de informação visual dessas informações. Então, como seria possível tornar os mapas “visíveis” para as pessoas com deficiência visual? Por que precisam de mapas? Ora, as informações cartográficas para essas pessoas são extremamente importantes para uma compreensão geográfica do mundo. Os mapas e gráficos táteis são úteis como recursos educativos e também como facilitadores de orientação e de mobilidade em edifícios públicos de grande circulação – nos terminais rodoviários, metroviários, aeroviários, nos *shopping centers*, nos *campi* universitários –, e também em centros urbanos. Conforme salienta Ventorini (2007), os documentos cartográficos podem contribuir para que os cegos formem esquemas espaciais de ambientes, antecipando suas decisões e minimizando a complexidade e pontualidade destes esquemas.

Então, por sua grande aplicabilidade, os mapas convencionais (aqueles criados para ser observados em diferentes mídias utilizando-se o sentido da visão) precisam, de alguma maneira, ser concebidos para a leitura tátil, a exemplo da invenção dos seis pontinhos que permitem às pessoas cegas ler e escrever. Já faz mais de 180 anos que o sistema braile (sistema de escrita e impressão para cegos, inventado por Louis Braille em 1825) promoveu uma verdadeira revolução na vida dessas pessoas, possibilitando sua qualificação para assumir posições nos âmbitos profissional, intelectual, afetivo, etc., até então inconcebíveis. No entanto, na Cartografia, a preocupação com a produção de mapas táteis parece ser bem mais recente. Só na década de 1970 apareceram, em âmbito internacional, os primeiros nomes expoentes da pesquisa e produção desses mapas, e, mesmo assim, ainda hoje há pouca informação sobre esse tipo de cartografia. No Brasil, as primeiras pesquisas nessa área do conhecimento foram iniciadas em 1990, com a tese de doutorado da professora Regina Araújo de Almeida Vasconcellos (1993).

Ainda que a International Cartographic Association (ICA, 2008) tenha uma comissão específica para tratar desse assunto e que muitos países desenvolvidos tenham tomado iniciativas para promover a confecção e a acessibilidade desse meio de informação espacial, os mapas táteis, assim como outros produtos para pessoas com cegueira, desenvolvem-se de modo particular em cada país. Em decorrência de diversos fatores, não existem padrões cartográficos táteis aceitos mundialmente, como acontece na cartografia convencional.

Nas visitas efetuadas recentemente nos organismos produtores de mapas táteis em alguns países europeus, na literatura disponível e na internet, verificou-se que poucos são os profissionais da cartografia envolvidos na produção e reprodução de produtos cartográficos táteis. Na sua maioria, são leigos com boa vontade, mas desconhecem a linguagem cartográfica e a leitura tátil, fato que, nos faz crer, tem colaborado para a baixa eficiência de muitos mapas táteis produzidos. Por outro lado, observou-se que, quando há cartógrafos envolvidos, eles algumas vezes têm “se esquecido” de fazer testes cognitivos de suas propostas com os usuários, o que também acaba por produzir os mesmos tipos de resultado.

Portanto, verifica-se a necessidade de integração de especialistas em cartografia com profissionais habilitados a trabalhar com a educação, orientação

e mobilidade de pessoas com deficiência visual (DVs) para criar mapas táteis realmente úteis. É preciso, ainda, a troca de experiências entre pesquisadores, de forma que possam ser desenvolvidos padrões, convenções ou normas para a Cartografia Tátil.

Na pesquisa de Ventorini (2007) sobre como as pessoas deficientes visuais organizam os objetos no espaço e que estratégias usam para constituir suas representações, ela aponta a necessidade de adaptação de material didático de Cartografia para este público. Todavia, alerta que tal tarefa não consiste simplesmente em substituir cores por texturas, efetuar contornos em relevo e inserir informações em braile ou em escrita convencional ampliada.

Diante do exposto, explicam-se aqui os fatores a serem levados em conta na concepção de mapas táteis, a metodologia adotada, as consequências desse projeto para o ensino da Geografia e os resultados alcançados até o momento. Relata-se também aquilo que a equipe de pesquisadores e discentes atuantes no Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar (LabTATE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) aprendeu durante o desenvolvimento da proposta de padronização de mapas táteis para o Brasil.

A concepção de mapas táteis

A descrição da concepção de mapas táteis foi transcrita, em parte, de Loch (2008a; 2008b). A autora considerou essa concepção análoga àquela dos mapas convencionais, isto é, que existem dois momentos: o da elaboração e o do uso deles. Desta forma, devem ser levados em conta a finalidade do mapa e o público-alvo, ou seja, seus usuários. Para facilitar o entendimento dos fatores envolvidos, são apresentadas na Figura 1 as implicações mais importantes a serem consideradas nesse processo. O quadro é uma tentativa de mostrar de forma sintética tais implicações, e, a seguir, é feito um breve relato de cada uma delas.



Figura 1: Esquema ilustrativo da concepção de mapas táteis.

Fonte: Loch (2008a)

O uso dos mapas táteis

De acordo com Vantorini (2007), a primeira experiência na criação de mapas táteis de que se tem conhecimento foi aquela realizada por Samuel Gridley, da escola de Perkins para cegos. Em 1837, ele publicou um atlas tátil dos EUA. Ainda segundo a autora, outra importante pesquisadora foi Clara Pratt, que, em 1937, publicou o livro *Geography Pratical*, no qual sugere atividades para ensinar Geografia a alunos cegos.

Tal constatação mostra que os mapas táteis começaram a ser confeccionados para atender às necessidades educacionais. Contudo, conforme afirmado anteriormente, só na década de 1970 é que esse tipo de cartografia foi incluído como uma área de pesquisa entre especialistas na produção de mapas. Nessa época, também começaram a ser propostos mapas táteis com a finalidade de orientação/mobilidade de pessoas com deficiência visual.

Os mapas com finalidade educacional são aqueles de referência geral, concebidos em escala pequena, como os mapas de atlas e os geográficos de parede, além dos mapas de livros didáticos. Para atender à segunda finalidade, para orientação/mobilidade, os mapas precisam ser confeccionados em escalas grandes, como é o caso dos mapas de centros urbanos, e em escala maior ainda, para auxiliar a mobilidade em edifícios públicos de grande circulação. Na verdade, esses últimos mapas são plantas, pois representam em projeção ortogonal os elementos selecionados de pequenas porções da superfície terrestre ou de edifícios, sem considerar a curvatura da superfície terrestre.

Desde que os mapas táteis sejam confeccionados em tamanho adequado para a exploração pelo tato (tamanho de, no máximo, duas mãos do cego), eles permitirão que seu usuário possa decodificá-los com a ajuda da legenda para localizar lugares e objetos geográficos, estimar distâncias e estabelecer relações entre eles. Ou seja, os dados representados no mapa podem tornar-se informações espaciais.

A concepção dos mapas táteis para a educação e os para a mobilidade, devido à sua natureza, é distinta, analogamente aos mapas convencionais que lhes dão origem. Os mapas para a educação, na sua grande maioria, são mapas que devem localizar fenômenos geográficos e lugares para o ensino das disciplinas de Geografia e História. Há consenso entre professores e pesquisadores que produtos cartográficos são importantes para a compreensão e ensino de conceitos geográficos, ambientais, culturais e históricos dos diferentes lugares, por isso eles fazem parte do material didático dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Desta forma, quando surgiram as políticas educacionais voltadas às pessoas cegas, observou-se um incremento na busca pelo desenvolvimento de materiais cartográficos adaptados às necessidades educacionais de deficientes visuais.

No que tange à Educação Básica no Brasil, verificamos que ela abarca uma população na faixa etária de 6 a 17 anos, aproximadamente. É certo que uma criança de 8 ou 9 anos, mesmo que enxergue, dificilmente se apropriará do conteúdo de um mapa para a construção do saber, mesmo com a intermediação

do professor. Portanto, o primeiro cuidado na confecção de mapas táteis reside na definição de o que traduzir e como fazê-lo (generalização) para diferentes faixas etárias, ante o grau de desenvolvimento cognitivo e espacial da criança.

Diversos estudos teóricos e práticos vêm sendo realizados por Ungar; Blades; Spencer (1996; 2001; 2004) e Ungar (2000) com o objetivo de investigar como pessoas cegas e com baixa visão de diferentes idades elaboraram esquemas espaciais a partir de mapas táteis. Os resultados dessas investigações podem ser deveras úteis para pesquisadores produzirem materiais didáticos adaptados a esse grupo, assim como mostrar caminhos para o ensino-aprendizagem de Geografia e para a orientação/mobilidade.

Também é oportuno lembrar que os mapas táteis serão utilizados na medida em que os avanços sociais de um país possibilitarem isso. Assim, se a Educação Básica gratuita é assegurada para todos, independentemente da condição social, religião ou etnia, e se há políticas de inclusão social de pessoas com deficiências, os mapas táteis aparecerão como uma necessidade tanto para a educação como para a mobilidade. É lógico que esse uso estará limitado ao impedimento sensório-motor de cada deficiente visual, ao treinamento dele para o uso de mapas e à sua motivação, a qual, em grande parte, depende do meio em que vive.

Segundo Soler (1999), citado por Ventorini (2007), o tato é o sentido que oferece ao cérebro humano uma gama de tipologias de informações dos meios externo e interno. Todavia, a identificação de objetos por meio do tato não se realiza simplesmente pelo toque e pela exploração, é preciso desenvolver uma sensibilidade tátil para percebê-los e conhecê-los. Por isso, as pessoas cegas devem ser estimuladas a desenvolver a sensibilidade tátil desde o início do diagnóstico médico. Esta estimulação pode ser realizada com o manuseio de diversos objetos de tamanhos, formas e texturas superficiais distintas e adequadas à inspeção, por meio de tato, considerando o grau de maturação da pessoa e que não se trata de as mãos substituírem os olhos. Conforme exposto por Vygotski (1997), outros órgãos não assumem diretamente as funções fisiológicas dos olhos, mas sim, existe uma complicada reestruturação da atividade psíquica provocada pela alteração da função principal, e orientada através da associação, da memória e da atenção a criar um novo equilíbrio do organismo, em substituição daquele perturbado.

Implicações concernentes à elaboração de mapas táteis

Fatores conceituais

Os fatores conceituais a serem considerados na elaboração de mapas táteis dizem respeito à Cartografia em si; por exemplo, a escolha dos mapas convencionais que darão origem aos mapas táteis e como proceder na generalização – porque nem tudo em um mapa convencional pode ser transcrito para a leitura tátil. Pequenos elementos ou áreas podem sofrer quatro tipos de generalização: fusão, seleção, realce ou deslocamento, conforme a sua importância e a quantidade de informações cognoscíveis por um DV em um mapa. Também é importante determinar regras de como fazer simbolizações, considerando que é necessário transcrever o que é visual em tátil, ou seja, transformar as variáveis gráficas visuais de Bertin (apud NOGUEIRA, 2008) para as variáveis gráficas táteis (LOCH, 2008a), o que, necessariamente, não significa adaptar o que é visual para o tátil.

Os textos sobre o mapa são tão importantes na Cartografia Tátil quanto na cartografia convencional, pois um mapa deve ser compreendido a partir dos textos que ele traz no seu corpo ou na legenda. Os textos em mapas remetem à questão do braile, o qual não pode ser utilizado com diferentes tamanhos, como acontece com as letras dos textos em mapas convencionais. Contudo, o braile pode ser utilizado como símbolo identificador de lugares.

Ventorini (2007) mostra alguns resultados obtidos pelos pesquisadores Rowell e Ungar em investigação efetuada com o objetivo de conhecer como pesquisadores e produtores de mapas táteis utilizam símbolos, legenda, orientação, limites e quadrículas em produtos cartográficos. Os resultados obtidos indicaram que os grupos investigados julgam importante utilizar todos estes aspectos em mapas táteis, adaptando-os às necessidades dos usuários. Contudo, consideraram que, por serem muito variadas as necessidades e capacidades de exploração e utilização dos mapas táteis por pessoas cegas, não tem havido muitos avanços no sentido de padronizar mundialmente estes aspectos.

Na visão da autora desse artigo, é importante estabelecer alguns símbolos e *layout*-padrão, isto é, o tipo de escala, o seu lugar, o lugar do título (que vai dizer o que o mapa está mostrando) e um símbolo específico para orientação geográfica (direção norte) em um mapa. Essa última é muito importante para

o posicionamento de leitura de um mapa tátil em escala pequena; e a escala gráfica também, porque auxilia o DV a imaginar as dimensões ou as extensões na realidade. Se houver padrões de *layout* e de símbolos, eles poderão ser ensinados aos cegos, de maneira semelhante (adaptada para a leitura tátil) como se ensina aqueles que enxergam. Os padrões podem facilitar o aprendizado de uso de mapas pelos DVs e facilitar a comunicação de dados espaciais.

Na atualidade, deve ser observada a possibilidade de utilizar o mapa junto com um dispositivo sonoro que permita a pessoa identificar o nome do lugar ou obter outras informações associadas ao lugar através do recurso de som (verbalização). Tal dispositivo permitirá eliminar a maioria da escrita em braile no mapa.

Limitações técnicas

A introdução de computadores para a produção cartográfica, desde os anos 1970, em países mais desenvolvidos tecnologicamente espalhou-se pelo planeta, proporcionando uma revolução nessa área do conhecimento. Para a produção dos mapas convencionais, há mais de vinte e cinco anos utilizam-se *softwares* específicos, mas no que tange à Cartografia Tátil, isso ainda não é comum em todos os países. A tecnologia para a confecção e uso de mapas táteis pode ser sofisticada e cara ou muito simples e ainda artesanal.

Apesar dessa enorme variação na maneira de produzir mapas táteis, salienta-se que, além dos custos que tornam os mapas acessíveis às pessoas com deficiência visual, a tecnologia sofisticada pode não ser a mais eficaz, se os mapas não forem de fácil cognição. Para tanto, os mapas devem ser produzidos por especialistas, de forma multidisciplinar sempre que possível, e principalmente testados e aprovados por pessoas com deficiência visual.

Também é importante dizer que existem vários tipos de baixa visão, o que torna complicado fazer mapas para atender a esse público; por isso, os mapas com texturas em alto relevo, que têm como público-alvo as pessoas cegas, podem ser uma solução genérica para a maioria dos deficientes visuais.

A elaboração de mapas táteis pode ser totalmente artesanal, desde o desenho dos mapas para confeccionar a matriz até a confecção desta, que é construída manualmente a partir da colagem de diferentes materiais, como cortiça, emborrachados, barbantes e material de bijuteria. Também é possível utilizar um *software* de desenho gráfico para transformar o mapa convencional

(em tinta) em uma forma que ele venha a servir como referência do mapa tátil. A vantagem em criar mapas no computador reside na possibilidade de se padronizarem formas, tamanhos, temas e *layouts* de mapas que ficarão armazenados em arquivos digitais e poderão ser impressos toda a vez que se quiser construir a matriz de um mapa tátil.

A criação do LabTATE e suas consequências

Existem no Brasil alguns organismos públicos e entidades filantrópicas de apoio à pessoa com necessidades especiais, como o Instituto Benjamim Constant (IBC), no Rio de Janeiro, que é ligado ao Ministério da Educação; a Fundação Dorina Nowill para Cegos e a Laramara – Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual, ambas em São Paulo, que produzem, adaptam e distribuem diversos materiais para atividades pedagógicas e para a vida diária das pessoas cegas ou com baixa visão. Entre tais materiais, encontram-se alguns poucos mapas, plantas baixas genéricas e gráficos. Entretanto, apesar dos louváveis esforços dessas instituições no que concerne aos mapas táteis, elas não têm conseguido atingir um padrão cartográfico eficiente ou suficiente para o ensino de Geografia e História, nem têm conseguido atingir a demanda no âmbito nacional. Atribuem-se como causas a ausência de pessoas especializadas em Cartografia ou Geografia envolvidas nessa produção, a forma totalmente artesanal dessa produção, aliada à falta de uma política eficaz ou de vontade política para dar solução ao problema. Como consequência, nas salas de recursos da grande maioria das escolas brasileiras, quase nada existe de material cartográfico tátil, e, além disso, os professores da Educação Especial não estão preparados para ensinar com mapas táteis (LOCH, 2008a; LOCH 2008b).

No Estado de Santa Catarina, os mapas táteis são produzidos pela Fundação Catarinense de Educação Especial (FCEE), organismo do governo estadual que, entre tantas atividades de apoio à educação de pessoas com necessidades especiais, tem se esforçado para atender às escolas da rede pública estadual no que concerne aos mapas para o ensino. Porém, não existe nenhum especialista em cartografia que oriente a produção desses materiais, que são feitos de forma artesanal e sem padronização.

Além dos organismos citados, sabe-se de algumas iniciativas pontuais para produzir mapas táteis em organismos estaduais ou municipais e também de alguns professores pesquisadores de algumas universidades do nosso país.

Percebe-se a boa vontade dessas pessoas, pois, mesmo que desconheçam esse tipo de mapas, elas têm buscado apresentar soluções para atender de alguma maneira à demanda local.

No ano de 2005, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (Brasil, 2007) lançou pela primeira vez um edital para apoio financeiro para projetos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias *assistivas*, devido ao qual a equipe de pesquisadores em Cartografia Tátil e escolar do Departamento de Geociências da UFSC inscreveu o projeto “Mapas táteis: instrumento de inclusão social de pessoas com deficiência visual”. Esse ministério caracteriza a tecnologia assistiva como “[...] aquela desenvolvida para permitir o aumento da autonomia e independência de idosos, de pessoas com deficiência ou de pessoas com mobilidade reduzida em suas atividades domésticas ou ocupacionais de vida diária” (BRASIL, 2007).

O Portal Nacional de Tecnologias Assistivas (2008) define-as assim:

[...] tecnologia assistiva é um termo que, de modo geral, vem sendo empregado para designar qualquer produto utilizado por pessoas com deficiências e/ou pessoas idosas, com a função de melhorar a autonomia e a qualidade de vida. É um termo amplo, que envolve inúmeras possibilidades do desempenho humano, em tarefas básicas de autocuidado (como mobilidade, comunicação, preparo de alimentos) até atividades mais complexas de lazer e de trabalho.

Portanto, “tecnologia assistiva” é o termo utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão.

Entre os duzentos e cinquenta projetos aprovados pelo edital do MCT, estava o projeto “Mapas táteis...”, e foi com os recursos financeiros desse projeto que em 2006 foi criado o LabTATE na UFSC. Esse laboratório possibilitou, em primeira instância, desenvolver o projeto aprovado pelo MCT. Contudo, o principal objetivo do LabTATE é proporcionar um local apropriado para reunir pesquisadores interessados em desenvolver pesquisas e projetos de extensão universitária voltados ao ensino de Cartografia e Geografia, Cartografia Tátil e outros que de alguma forma precisem da representação espacial. Ainda são objetivos do Laboratório:

- ♦ promover a integração de pessoas com deficiência visual no ensino formal e no ambiente urbano;
- ♦ criar produtos que auxiliem na aprendizagem escolar; e
- ♦ auxiliar a inclusão dos usuários deficientes visuais na *web*.

Na verdade, a origem do LabTATE é decorrente de trabalhos de pesquisa e extensão que vinham acontecendo desde o início dessa primeira década do século XXI sob a coordenação da professora autora deste artigo e sua equipe de alunos dos cursos de Geografia e de Design da Universidade Federal de Santa Catarina. A Cartografia Tátil e a Cartografia Escolar compõem o campo de conhecimento visualizado pela professora no âmbito do Departamento de Geociências, vindo a preencher uma lacuna existente na questão do ensino e da inclusão educacional.

Esse projeto abriu “portas” para a pesquisa e a formação de recursos humanos e materiais didáticos no Departamento de Geociências da UFSC, onde nada tinha sido até então abordado com respeito às pessoas com necessidades especiais. Tal situação de ausência de formação de recursos humanos, na licenciatura em Geografia, para a educação de pessoas com necessidades especiais encontra ressonância no que nos diz Beyer (2005, p. 56) “[...] há um descompasso muito forte entre o que se propõe e se quer, em termos de lei, e a viabilidade operacional do sistema escolar – público e particular – no Brasil. O hiato é significativo entre o ideal integracionista/inclusivista e os recursos humanos e materiais disponíveis”.

Vale lembrar que o aluno com baixa visão ou cego na escola regular exige, além da adaptação de material didático, que providências especiais sejam tomadas por parte da direção e professores a fim de lhe fornecer condições adequadas às suas necessidades para aprendizagem. Fanelli (2003) lembra-nos que, para lerem e escreverem, estes alunos necessitam de ações pedagógicas específicas, precisam de adaptações e complementações curriculares, tais como a adequação do tempo, espaço, modificação do meio e de procedimentos metodológicos e didáticos. Para a avaliação, também devem ser consideradas as necessidades específicas deles.

Para remover essa lacuna, é preciso preparar o professor para experiências de integração/inclusão. Isso é básico, diz Beyer (2005), pois não há como propor educação inclusiva quando o professor não tem formação que lhe possibilite lidar com tais alunos. Ele propõe que se estabeleçam na Pedagogia e nas

licenciaturas disciplinas que possibilitem uma introdução ao ensino de alunos com necessidades especiais. Inclusive, cita a Portaria nº 1.793 do MEC (1994) e a Resolução CNE/BEB nº 2 (2001) (apud BEYER, 2005), que institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, mostrando que a primeira recomenda a implementação de disciplina obrigatória nos cursos superiores e médios, que se ocupe de temáticas vinculadas ao ensino de alunos com necessidades especiais; a segunda, no artigo 18, trata da formação de professores nesse campo.

É óbvio que os professores dos cursos de Geografia não têm formação para atuar no Ensino Especial, e também não a têm os licenciados em Geografia que atuam nas salas de aula da Educação Básica; todavia, quando se está motivado, busca-se apoio na bibliografia e a ajuda de pesquisadores e profissionais mais preparados, para buscar conhecimento e, então, poder oferecer “uma” contribuição, mesmo que seja em um pequeno segmento da educação de pessoas com necessidades especiais, como é o caso dos deficientes visuais. Conforme aponta Jesus (2003), é fundamental que a universidade, como agência formadora de profissionais, assuma junto com o sistema público de ensino a responsabilidade de oferecer suporte aos profissionais da educação para contribuir na inclusão de discentes com necessidades especiais no ensino regular.

No curso de Geografia da UFSC, isso só começou a acontecer agora em 2009, com a inclusão de uma disciplina de Libras (disciplina obrigatória para os cursos de licenciatura no novo currículo). Contudo, desde 2006 vêm sendo ministrados diversos cursos de extensão pela equipe do LabTATE para provocar uma discussão sobre a inclusão escolar e o ensino da Geografia. Também se está ciente da responsabilidade da universidade na formação de profissionais, por isso foi criado na disciplina de Cartografia Escolar (recentemente criada no novo currículo do curso de Geografia) um tópico sobre a educação inclusiva e outro sobre a criação de mapas táteis e o ensino de Geografia para crianças deficientes visuais.

Além dos projetos de pesquisa e extensão que envolvem assuntos concernentes aos mapas táteis, ensino de Geografia com mapas táteis ou o ensino da Cartografia na Geografia, têm sido efetuados atendimentos às demandas de cursos para professores e técnicos da rede pública e para alunos da UFSC ou de outras universidades. Também foram e estão sendo desenvolvidos com o apoio do LabTATE trabalhos de conclusão de graduação no Curso de Geografia, dissertações de mestrado e teses de doutorado nessas mesmas áreas do conhecimento.

Metodologia de produção de mapas táteis no LabTATE

Toda a pesquisa para definir o que podia ser padronizado em mapas táteis para a educação e para a orientação/mobilidade, assim como a sua produção, foi efetuada com a participação direta de deficientes visuais voluntários da ACIC e da FCEE. A metodologia de trabalho consistiu em pesquisar na literatura, na *web* e *in situ*, como estavam sendo criados esses mapas no mundo e no Brasil. Para atender aos objetivos do edital de pesquisa, foi necessário conduzir o trabalho de maneira que ele pudesse ser replicado em qualquer lugar do País, isto é, que os padrões desenvolvidos e a maneira de produzir e reproduzir os mapas pudessem ser adotados por outras pessoas nas mais diferentes regiões brasileiras. Essa era uma das exigências do organismo financiador do projeto.

Cientes disso, optou-se por conduzir a padronização utilizando um *software* gráfico de uso comercial (Corel Draw®), para fazer a transformação dos mapas em tinta em mapas táteis. Assim, os padrões criados ficaram armazenados em arquivo digital com formatos de intercâmbio próprio do programa utilizado e no formato de imagem, isto é, com a extensão “.jpg”. Com os mapas em meio digital, fica mais simples utilizar qualquer forma de reprodução deles. Foram escolhidas duas formas específicas de produção e reprodução dos mapas:

- ♦ artesanal;
- ♦ com papel microcapsulado.

Ambas as formas estão disponíveis para *download* no *website* do Lab. A primeira delas permite que os mapas já padronizados sejam produzidos a baixo custo, com materiais nacionais comuns encontrados em lojas de armarinho e papelaria – para a sua reprodução, é necessário ter uma máquina que molda plástico. A segunda, de custo mais elevado para reprodução (em torno de sete vezes o valor da primeira), também poderá ser reproduzida, desde que o usuário disponha do material e do equipamento necessário, que ainda é importado.¹

Inúmeros testes cognitivos foram efetuados com o auxílio dos DVs voluntários, desde a diferenciação de texturas sobre cada um dos substratos desses mapas (de plástico e de papel microcapsulado) até no que concernia aos componentes do mapa (quais eram necessários e o lugar deles no *layout*). Também foram propostos alguns símbolos para que eles discriminassem, considerando, para tanto, as mais diferentes formas e tamanhos, de maneira a permitir que fossem escolhidos padrões para alguns elementos dos mapas, como

a linha do Equador, dos trópicos, os diferentes oceanos, etc. Para os mapas de orientação/mobilidade, também foram efetuados procedimentos semelhantes, sempre tentando chegar a padrões de fácil discriminação tátil.

Resultados obtidos no projeto “Mapas táteis...”

A proposição de padrões para mapas táteis deve, antes de tudo, ser vista a partir de três perspectivas principais:

- ◆ das limitações técnicas disponíveis para a produção e reprodução de mapas táteis em qualquer lugar do País;
- ◆ dos recursos financeiros dos organismos ou dos DVs para adquirirem os mapas; e
- ◆ da portabilidade dos mapas.

Nesse sentido, os padrões propostos para o Brasil, estudados exaustivamente dentro do projeto “Mapas táteis...”, no LabTATE, dizem respeito ao *layout* e às simbologias que são apresentados em catálogos próprios para cada um dos tipos de mapa tátil: para a educação, mapas em escala pequena; e para a orientação e mobilidade, plantas táteis. Os catálogos foram compostos em meio físico e em meio digital, sendo esse último disponibilizado para os usuários no *website* do Lab. A título de exemplo, mostramos a seguir um *layout*-padrão para mapas táteis para a educação.

Foram estudados para a tradução dos componentes dos mapas: o quadro, o símbolo de norte e o lugar do título, da escala e da legenda, os quais, junto ao mapa, são imprescindíveis para a sua apresentação (o *layout*). Os resultados desse estudo conduziram ao padrão apresentado na Figura 2.

Observe-se na Figura 2 que o mapa e seus componentes estão contidos em uma moldura ou quadro que limita até onde o usuário do mapa tátil encontrará informações para a leitura deste. O norte, padronizado como um elemento pontual, composto de um ponto e uma linha, também assume posição padronizada no canto superior esquerdo para facilitar o posicionamento do mapa. Logo abaixo do norte, na mesma da caixa, vem a escala na forma gráfica, que apresenta apenas uma parte, que é suficiente para o entendimento da redução efetuada.



Figura 2: *Layout*-padrão dos mapas em escala pequena produzidos com papel microcapsulado.
Fonte: LabTATE (2008)

O título do mapa em braile ficará na outra caixa, no lado esquerdo dessa primeira. Todos esses componentes sempre estarão na parte superior da folha. Assim, o usuário posiciona o mapa para leitura usando o norte, toma conhecimento da escala e fica sabendo qual assunto ou tema o mapa representa, para depois explorá-lo. A legenda segue padrão semelhante, mas é confeccionada à parte, em folha separada, e, no lugar onde iria a escala, estará a palavra “Legenda” escrita em braile. Em alguns casos, se a legenda e o título forem pequenos, eles poderão ficar juntos na mesma caixa.

Essa disposição dos elementos segue a forma mais ergonômica de leitura – a escrita de um texto na nossa língua, também na escrita em braile, faz-se da esquerda para a direita e de cima para baixo. Além disso, facilita a exploração tátil, pois uma pessoa deficiente visual primeiramente explora o todo, ou seja, os contornos da área mapeada; depois, com o auxílio da legenda, vai interpretando as partes: os elementos pontuais, os limites internos que constituem áreas e os elementos lineares, caso existam. Aos poucos, ela vai criando as imagens mentais daquilo que o mapa pretende mostrar. A pessoa desprovida de visão precisa de ajuda para entender como deve posicionar o mapa para leitura e o que significa esse tipo de representação gráfica; mas, uma vez que aprendeu, ao encontrar outros mapas com a mesma disposição dos elementos, pode sozinha explorá-los, a partir da posição norte, que se torna o ponto de partida para a sua leitura.

Além da padronização do *layout*, foram criados outros elementos-padrão, conforme mostra a Figura 3. Ao explorar um mapa, a pessoa cega pode perceber pelo tato, por exemplo, uma linha que corta o mapa na direção leste–oeste, identificada no seu início por um símbolo específico (veja-se isso nas Figuras 2 e 3). Se ela já memorizou o significado desse símbolo, saberá que se trata do trópico de Capricórnio. O mesmo poderá acontecer para cada um dos oceanos (Figuras 2 e 3), que não precisam ser marcados em braile no mapa, mas pelo seu símbolo-padrão.

Nessa mesma linha de raciocínio, foi pesquisada a simbologia para os mapas táteis de edifícios públicos e de centros urbanos, os chamados mapas em escala grande. Esses mapas têm a finalidade de servir para a orientação/mobilidade e precisam ter padronizados símbolos para muitos equipamentos urbanos públicos, como praças, ruas, telefones públicos e outros dispositivos a que as pessoas deficientes visuais precisam ter acesso, como pisos podotáteis, totens informativos táteis, lavabos, cadeiras, bilheterias, etc. Na Figura 4, mostramos parte do catálogo de simbologia utilizada em alguns dos mapas elaborados.

PADRÕES ESTABELECIDOS PARA ALGUNS ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS	
Oceano Glacial Ártico	
Oceano Glacial Antártico	
Oceano Pacífico	
Oceano Atlântico	
Oceano Índico	
Trópico de Câncer	
Equador	
Trópico de Capricórnio	
Meridiano de Greenwich	

Figura 3: Alguns símbolos-padrão para mapas táteis em escala pequena.

Fonte: Loch (2008a)

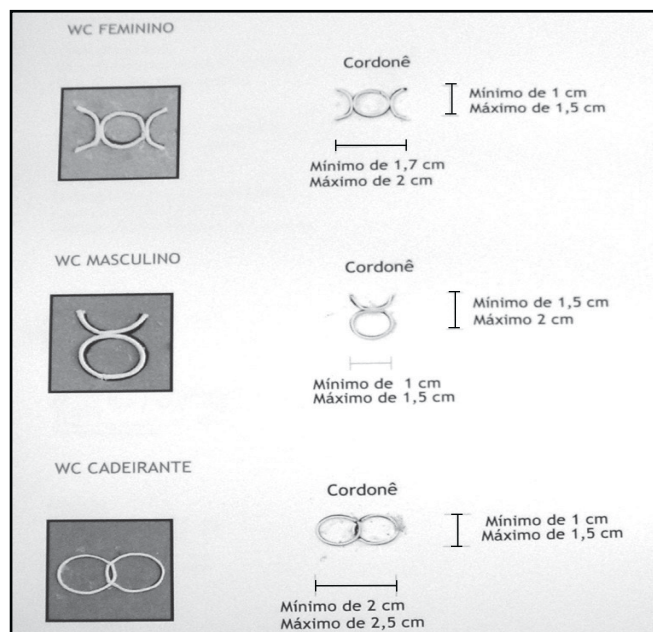


Figura 4: Catálogo de símbolos: alguns símbolos-padrão para mapas táteis em escala grande.

Fonte: LabTATE (2008)

Outros produtos do projeto “Mapas táteis...” são: o mapa tátil do Terminal Urbano central, os mapas táteis do Terminal Rodoviário, do terminal aeroviário e da área central, todos de Florianópolis, e os mapas táteis para a educação. Também foram gerados um atlas geográfico tátil, com 34 mapas, bem como a sua versão para pessoas com baixa visão, maquetes geográficas táteis, o globo terrestre tátil e um *website* acessível. Todos esses produtos podem ser reproduzidos por aqueles que acessarem a página: www.labtate.ufsc.br, fazendo *download* dos arquivos digitais dos mapas e dos outros produtos desenvolvidos, assim como das instruções para confecção. Nas Figuras 5 e 6, apresentamos alguns exemplos dos produtos criados.

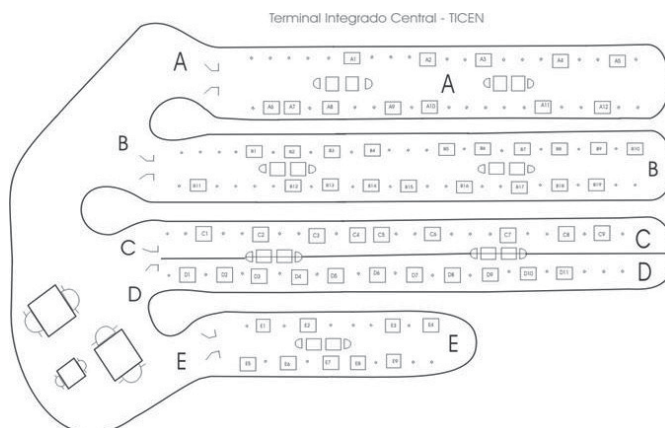


Figura 5: Mapa digital impresso para a produção do mapa tátil do Terminal Rodoviário de Florianópolis.

Fonte: LabTATE (2008)

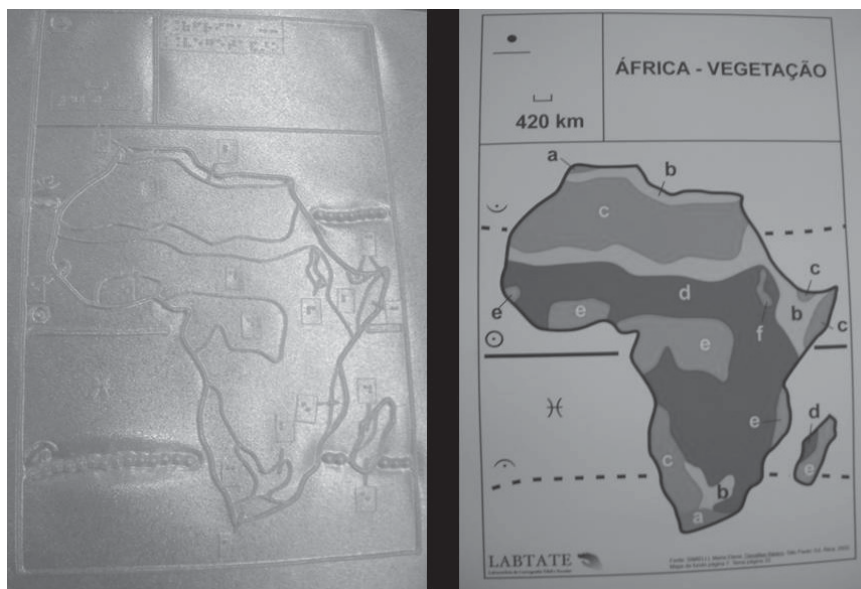


Figura 6: Exemplo de mapa produzido para o atlas geográfico tátil e baixa visão.

Fonte: LabTATE (2008)

Considerações finais

O projeto “Mapas táteis...” permitiu que se fizesse um profundo estudo para propor padronizações para os mapas táteis no Brasil. O projeto conduzido sob a coordenação da autora deste artigo com a participação de alunos bolsistas, no LabTATE da Universidade Federal de Santa Catarina, propiciou o contato dos pesquisadores e alunos da Geografia e do Design com uma parte do mundo de excluídos da nossa sociedade. Instigou a pesquisa empírica na questão do entendimento de como pessoas cegas ou com deficiência visual severa compreendem representações simbólicas em mapas e fazem discriminações táteis de texturas em alto relevo.

É importante ainda comentar que esse projeto desencadeou uma série de novas atitudes no Departamento de Geociências da UFSC. Uma delas foi a proposição e realização de cursos de extensão para a comunidade universitária e técnicos dos centros de apoio pedagógico a pessoas com deficiência visual do Estado e do município, para mostrar como podem ser confeccionados

mapas táteis e outros produtos cartográficos, e como ensinar geografia a DVs com o apoio desses recursos didáticos. Outra atitude foi a criação de tópicos na disciplina de Cartografia Escolar versando sobre o ensino de pessoas com necessidades especiais, a criação de mapas táteis e seu uso no ensino de deficientes visuais. Também se deu início às pesquisas com a realização de trabalhos de conclusão de curso e de mestrado em Geografia tendo como foco esses temas.

Foi confirmada, junto aos deficientes visuais participantes do projeto, a importância dos mapas padronizados para pessoas deficientes visuais ou cegas; de fato, observa-se que os dados veiculados nos mapas podem ser transformados em informações, quando acessados pelo usuário DV, desde que os mapas tenham sido criados na perspectiva da leitura tátil. Dessa maneira, os mapas táteis configuram recursos extremamente valiosos para acessar informações espaciais tendo em vista adquirir conhecimentos geográficos e também para a orientação/mobilidade.

Considera-se a realização desse projeto uma contribuição importante para a educação e integração de pessoas com deficiência visual na sociedade brasileira. O desafio de propor padrões para mapas táteis foi alcançado para os mapas com finalidade educacional; para aqueles de mobilidade, considera-se que ainda são necessários mais estudos. Contudo, o que diferencia esse projeto de outros desse tipo é que, além de propor padrões, seus resultados estão socializados na internet; os mapas são acessíveis em um site acessível a DVs. Os protótipos criados (em número superior a 60), a padronização proposta para mapas táteis no Brasil e a “receita” de como reproduzir os mapas táteis utilizando os padrões propostos podem ser acessados no endereço www.labtate.ufsc.br.

Neste artigo, foi relatada parte do que foi aprendido na pesquisa, tratando mais especificamente da padronização e produção dos mapas táteis. As experiências cognitivas com pessoas cegas e baixa visão no uso dos mapas táteis estão relatadas em seis capítulos, na segunda parte de um livro que foi lançado nesse ano de 2009, cujo título é *Motivações hodiernas para ensinar Geografia: representações do espaço para visuais e invisuais*.

A Fundação Catarinense de Educação Especial foi a instituição co-participante do projeto e por isso recebeu uma coleção completa dos mapas desenvolvidos. Os técnicos do Centro de Apoio Pedagógico para atendimento a Deficientes Visuais dessa instituição podem reproduzir os mapas criados para atender à demanda de escolas da rede estadual de ensino.

Finalmente, é preciso dizer que a execução do projeto “Mapas táteis...” não encerrou as pesquisas para a confecção de mapas táteis no LabTATE. Foram estabelecidas parcerias com o setor tecnológico desenvolvedor de soluções de engenharia (Fundação Certi) e com as Ciências Biológicas, para a criação de dispositivos que permitam desenvolver interfaces sonoras para mapas especiais para a educação ambiental em trilhas ecológicas. Pesquisas de base sobre esses mapas táteis sonoros estão sendo conduzidas no LabTATE, dentro de um projeto de desenvolvimento regional denominado Sapiens. Paralelamente a isso, também está sendo dada continuidade às pesquisas acadêmicas com os DVs sobre o uso dos produtos cartográficos, como mapas e maquetes geográficas táteis.

Notas

- 1 Maiores informações sobre a metodologia para a confecção de mapas táteis podem ser obtidas em Loch (2008; 2008b).
- 2 Agradecemos ao Finep, ao CNPq e aos bolsistas participantes do projeto “Mapas táteis como instrumento de inclusão de pessoas com deficiência visual”.

Referências

- ALMEIDA, L. C.; NOGUEIRA, R. E. Iniciação cartográfica de adultos invisuais. In: NOGUEIRA, R. E. (Org.). *Motivações hodiernas para ensinar Geografia: representação do espaço para visuais e invisuais*. Florianópolis: LabTATE/CNPq, 2009. p. 107-129.
- BEYER, O. H. *Inclusão e avaliação na escola: de alunos com necessidades educacionais especiais*. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/18622>>. Acesso em: 2 abr. 2007.
- JESUS, D. M. de. Inclusão escolar, formação continuada e pesquisa-ação colaborativa. In: BAPTISTA, C. R. (Org.). *Inclusão e escolarização: múltiplas perspectivas*. Porto Alegre: Mediação, 2003. p. 95-105.
- FANELLI, J. R. S. *Um estudo sobre o autoconceito e a escrita de alunos com deficiência visual*. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2000cgp.asp?o=7&ci=P>>. Acesso em: 10 ago. 2004.

- ICA. Internacional Cartographic Association. Disponível em: <<http://cartography.tuwien.ac.at/ica/index.php/Commissions/Commissions>>. Acesso em: 6 maio 2008.
- LABTATE. Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar. *Acervos de imagens e mapas*. Florianópolis, 2008.
- LOCH, R. E. N. Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais. *Portal da Cartografia*, v. 1, n. 1, 2008a. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia/index>>. Acesso em: 15 abr. 2008.
- LOCH, R. E. N. Mapas Táctiles en Brasil: el proyecto LabTATE colaborando a la inclusión social. In: CASTELLANOS, A. R et al. (Org.). *Prototipos: lenguaje y representación en las personas ciegas*. Cádiz, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2008b, p. 141-163.
- NOGUEIRA, R. E. *Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Disponível em: <<http://www.who.org/>>. Acesso em: 10 maio 2005.
- PORTAL NACIONAL DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS. Disponível em: <<http://www.assistiva.org.br/>>. Acesso em: 2 abr. 2008.
- UNGAR, S. Cognitive Mapping without Visual Experience. In: KITCHIN, R.; FREUNDSCHUH, S. (Ed.). *Cognitive mapping: past present and future*. London: Routledge, 2000. Disponível em: <<http://mypages.surrey.ac.uk/pss1su/research/papers/cogvis.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2008.
- UNGAR, S.; BLADES, M.; SPENCER, C. The construction of cognitive maps by children with visual impairments. In: PORTUGALI, J. (Ed.). *The construction of cognitive maps*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishing, 1996. Disponível em: <<http://mypages.surrey.ac.uk/pss1su/research/papers/portugali.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2008.
- _____. Can a tactile map facilitate of related information by blind and visually impaired people? A Test Of The Conjoint Retention Hypothesis. In: ANDERSON, M.; MEYER, B.; OLIVIER P. (Ed.) *Diagrammatic representation and reasoning*. Heidelberg: Springer Verlag, 2001. Disponível em: <<http://mypages.surrey.ac.uk/pss1su/research/papers/twd98.pdf>>. Acesso em: 3 mar. 2009.
- UNGAR, S.; SIMPSON, A; BLADES, M. Strategis for organising information while learning a map by blind and sighted people. In: HELLER, M.; BALLASTEROS, S. (Ed.). *Touch, blindness and neuroscience*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2004. Disponível em: <<http://mypages.surrey.ac.uk/pss1su/research/papers/strategies2.pdf>>. Acesso em: 3 mar. 2009.

Padronização de mapas táteis: um projeto colaborativo para a inclusão escolar e social

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

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

VIGOTSKY, L. S. Fundamentos de defectología. In: *Obras completas*. Tomo V. La Habana: Pueblo y Educación, 1997.

Ruth Emilia Nogueira

Departamento de Geociências (CFH)
Campus Universitário
Bairro: Trindade – Florianópolis-SC
CEP: 88010-970
Telefone: (48) 3721-9362, ramal: 8593
URL Homepage: www.labtate.ufsc.br
E-mail: ruthenogueira@gmail.com.

Recebido em: 5/3/2009
Aprovado em: 3/6/2009