

# Geotecnologias Como Subsídio a Práticas de Ensino em Geografia Para Alunos de Baixa Visão do Ensino Fundamental do Instituto Benjamin Constant (IBC)

## Geotechnologies as a Subsidy to Geography Teaching Practices for Low Vision Students of the Benjamin Constant Institute (IBC)

Robson Lopes de Freitas Junior \*

Vivian Castilho da Costa \*\*

### Resumo:

O presente artigo busca demonstrar como as ferramentas de Geotecnologias podem contribuir no ensino de Geografia para alunos que apresentam baixa visão. Para tal, foram realizados procedimentos metodológicos importantes tais como: práticas com os alunos na utilização de ferramentas acessíveis na internet, elaboração de mapas texturizados e em relevo que foram testados pelos alunos e, por fim, a realização de correções das atividades em que se buscou aperfeiçoar o ensino de Geografia para este público. Como resultados, o material aplicado com tal metodologia será implantado, definitivamente, nas atividades acadêmicas dos alunos na disciplina de Geografia do Instituto Benjamin Constant (RJ).

\* MSc em Geomática pela UERJ. Professor do Instituto Benjamin Constant - IBC

\*\* Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> do Departamento de Geografia Física da UERJ. Pesquisadora do Grupo de Estudos Ambientais (GEA)

### Abstract:

This article aims to demonstrate how Geotechnologies tools can contribute to Geography teaching for students with low vision. For this, important methodological procedures were carried out such as: practices with students in the use of tools accessible on the internet, textured and embossed maps were elaborated that were tested by the students and, finally, the accomplishment of the correct corrections of the activities in the expectation that these instruments can improve the teaching of Geography for this public. As results, the material applied with such methodology will be permanently implanted in the academic activities of the students in the discipline of Geography of the Benjamin Constant Institute (RJ).

### Palavras-chave:

Geotecnologias,  
Baixa visão  
Ensino,  
Geografia.

### Key-Words:

Geotechnologies,  
Low vision  
Teaching,  
Geography.

## INTRODUÇÃO

As geotecnologias podem ser definidas como o conjunto de ferramentas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações espaciais. Nesse âmbito, possuem como principal objetivo trabalhar com dados georreferenciados para representação computacional do espaço geográfico através de alguns exemplos, dentre os quais merecem relevância o Sistema Global de Navegação por Satélites (GNSS), o Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Sensoriamento Remoto (SR) e a Cartografia Digital.

Dessa forma, a visão é a principal forma utilizada pelo ser humano para se perceber o espaço e suas relações existentes. Tal fato evidencia-se com a preocupação predominante da representação da superfície terrestre por meio de documentos cartográficos. A Geografia, através da utilização de mapas, busca representar esse espaço que o homem procura entender e perceber melhor.

Nesse âmbito, a utilização das geotecnologias tem se aperfeiçoado com o objetivo de produção de mapas cada vez mais precisos. Além disso, a partir destas ferramentas alia-se a técnica e conhecimento na busca por metodologias que objetivam fortalecer o processo de construção do conhecimento por parte do discente, seja ele com restrições visuais ou não.

Assim, as tecnologias e principalmente, a informática, já se encontram presentes na maioria das escolas, inclusive as da rede pública de ensino. Preocupados com a inserção dessa tecnologia em sua prática pedagógica, alguns professores buscam informações que possibilitam conhecê-la melhor, para posteriormente, usá-las com seus alunos. Desta forma, elas passaram a ser a principal fonte de informação e pesquisa, sem desprezar os tradicionais livros e enciclopédias impressos que ainda continuam e devem ser utilizados. Por isso, o modelo tradicional da escola conteudista necessitou abrir-se para as novas possibilidades que as tecnologias tendem a oferecer.

Além disso, para Zucherato e Freitas (2011), nos tempos atuais, a prática docente requer profissionais que possam perceber a realidade do aluno e, a partir dessa percepção, estruturar os conhecimentos de forma que o processo de ensino-aprendizagem parta da realidade dele. Nessa prática, o professor atua como mediador entre a realidade e a construção do conhecimento. Isso significa conhecer o mínimo das potencialidades e dificuldades do aluno para, então, direcionar o ensino de uma maneira que

este possa se traduzir como uma prática efetiva.

No entanto, a imersão na realidade do educando, muitas vezes, não é uma tarefa simples, quando falamos do ensino especial voltado a indivíduos com limitações visuais, cegos e pessoas com baixa visão. Neste contexto, quando ensinamos Geografia a uma pessoa com baixa visão, não podemos simplesmente verbalizar o conteúdo escrito, descrever elementos da paisagem, ou elaborar os mapas em baixo ou alto relevo. Assim, temos que mergulhar em um mundo onde os conhecimentos são construídos de outra forma (ZUCHERATO e FREITAS, 2011).

Diante do exposto, justifica-se o tema deste trabalho com a tentativa de disseminação de metodologias empregadas no ensino de Geografia, através do uso de geotecnologias, para alunos com deficiência visual, em especial os alunos com baixa visão, na aplicação de abordagens que busquem um melhor ensino-aprendizagem por parte deste alunado específico.

## 1. GEOTECNOLOGIAS E NOVAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA

As geotecnologias possuem como principal objetivo a representação computacional do espaço geográfico. Isso ocorre por meio de diversas formas (GNSS, Sensoriamento Remoto, Cartografia Digital e Sistema de Informação Geográfica). Nesse aspecto, busca aperfeiçoar um ramo muito importante da Geografia que se refere à cartografia.

A forma mais antiga e mais comum de processar e apresentar dados espaciais se dá através de mapas. Um mapa pode ser descrito como a representação de uma determinada porção da superfície terrestre em um plano. Também se constitui como objeto de estudo da ciência cartográfica e ao mesmo tempo se configura como ferramenta imprescindível para o trabalho do Geógrafo.

Segundo Menezes (2005), o conceito de mapa é caracterizado como uma representação plana, dos fenômenos sócio-bio-físicos, sobre a superfície terrestre, após a aplicação de transformações, a que são submetidas às informações geográficas. Por outro lado, um mapa pode ser definido também como uma abstração da realidade geográfica e considerado como uma ferramenta poderosa para a representação da informação geográfica de forma mental, visual, digital ou tátil. Para Almeida (2001), um mapa representa uma série de informações, escolhidas por interesses ou necessidades das mais diversas ordens: política, econômica, militar, científica, educacional, dentre outras.

Dessa forma, a cartografia moderna, apoiada no crescente avanço tecnológico, tem produzido mapas cada vez mais

precisos. Dessa forma, a possibilidade de informações geográficas associadas a banco de dados espaciais colocou a cartografia a serviço de inúmeras atividades estratégicas da sociedade contemporânea, assim como na disseminação de informações em veículos de comunicação de massa (LOCH, 2008).

Atualmente, o uso de imagens de satélite, GPS e avançados sistemas de informação possibilitam produzir mapas com alta precisão. Os mapas atuais são produtos de um mundo que tem na tecnologia um de seus traços essenciais. Esses mapas constroem e, ao mesmo tempo, revelam a atual imagem do mundo dominante (ALMEIDA, 2001).

Para Di Maio (2004), as práticas pedagógicas no ensino de Geografia precisam trabalhar com as tecnologias que permeiam o cotidiano dos alunos aproximando-os de seu espaço de estudo, a partir de representações e imagens do presente com informações atualizadas, até mesmo em tempo real, e com possibilidades de comparação com o passado. Há ainda meios para se inferir sobre o futuro de determinados recortes espaciais, permitindo aos alunos identificar, relacionar e compreender a inter-relação entre fenômenos naturais e socioeconômicos que ocorrem na superfície terrestre, desde a escala local até a global. Kenski (1998) acredita que o educador em muito se beneficiará ao compreender esse novo mundo tecnológico, uma vez que as tecnologias no ensino podem funcionar como ferramentas auxiliares em sua prática pedagógica.

Desse modo, torna-se fundamental para a escola pública ter infraestrutura para disponibilizar aos seus alunos e professores os recursos tecnológicos existentes na sociedade atual, melhorando tanto nos aspectos físicos e humanos, quanto nos pedagógicos. Hoje, com o surgimento e a evolução das geotecnologias, surge a necessidade de um sujeito capaz de pensar, ser crítico, com capacidade de adaptar-se frente às mudanças da sociedade, pois esse é um processo irreversível, independente deste ser deficiente ou não deficiente (MUSSOI, 2006).

## 2. ENSINO DE GEOGRAFIA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Para Oliveira et al. (2000), a audição e o tato são os principais canais de informação utilizados pelas pessoas com deficiência visual. As características da visão e do tato são muito diferentes no que se refere à percepção de um estímulo ou objeto. O tato faz parte de um sistema perceptivo amplo e complexo, o sentido háptico (tato ativo ou em movimento através do qual a informação chega aos receptores cutâneos e cinestésicos), para ser interpretada e decodificada pelo cérebro. Através deste sistema perceptivo, o sujeito detecta a

informação do ambiente de modo fragmentário e sucessivo, uma vez que entra em contato com cada uma das partes do objeto para configurar o todo, enquanto a percepção visual é global e simultânea.

Por isso, alunos com deficiência visual costumam levar mais tempo para conhecer e reconhecer os objetos e a disposição do mobiliário em uma sala de aula. O tamanho e a forma de uma mesa são percebidos por eles, palmo a palmo assim como as dimensões da sala, enquanto os demais alunos percebem visualmente todo o ambiente, o que facilita a acomodação e o deslocamento (OLIVEIRA et al., 2000).

Segundo Freitas e Ventrini (2003), ainda é incipiente a oferta de material didático e metodologias que garantam ao professor segurança e autonomia na aplicação dos conteúdos relativos à Geografia. E diversos autores atentam que para se adequar às necessidades especiais dos portadores de restrições visuais, são desenvolvidos mapas especiais, os chamados mapas táteis, produzidos com o objetivo de permitir a leitura tátil das informações. Esses mapas podem, portanto, ajudar na orientação, localização e locomoção de pessoas cegas ou com restrições parciais de visão, servindo também como material didático. Mas, sobretudo, a Cartografia Tátil cumpre a importante função de gerar inclusão social, tornando acessíveis informações antes disponíveis apenas a pessoas sem restrições de visão.

Almeida (2001) afirma que a formação do cidadão não é completa se ele não domina a linguagem cartográfica, se não é capaz de usar um mapa. Dessa forma, um indivíduo deficiente visual nunca terá sua cidadania formada se ele não tiver condições de domínio da linguagem cartográfica, se ele não é capaz de usar um mapa. Com isso, a utilização dos mapas no ensino da linguagem cartográfica tem levado os deficientes visuais a desenvolverem mecanismos para a obtenção de um domínio da linguagem cartográfica.

Desse modo, a utilização dos mapas tem se constituído em ferramenta de grande utilidade para os indivíduos que apresentam deficiências visuais tanto na compreensão de conteúdos escolares como também no seu próprio cotidiano. Ventrini (2007) enfatiza que o deficiente visual precisa entender a representação cartográfica e deve adquirir também um conhecimento de orientação espacial, escala, coordenadas geográficas e legenda. Portanto, é fundamental que os indivíduos com deficiência visual saibam compreender um mapa e seus elementos básicos.

Sendo assim, a literatura afirma que os mapas são igualmente úteis quando os intuitos são a orientação e a localização dos indivíduos no mundo em que vivem. No entanto, a presença em nossa sociedade de cidadãos portadores de restrições visuais, gera a necessidade de se fazer adaptações que os possibilitem utilizar essa ferramenta, gerando, assim,

uma socialização do conhecimento. Vasconcellos e Tarifa (1993) afirmam que os mapas podem ser usados pelos indivíduos com deficiência visual para auxiliar nos seus deslocamentos da vida cotidiana, na escola ou no bairro. Dessa forma, o mapa é fundamental na percepção e construção do espaço pelo usuário, principalmente porque ele não pode captar informações espaciais através da visão.

Assim, a promoção da inclusão social através dos mapas, permite a acessibilidade do conhecimento aos deficientes visuais. Pois, como afirmam diversos autores, a socialização do conhecimento implica em garanti-lo a todos, oportunizando através de políticas educacionais a integração das pessoas, zelando para que todos aprendam, não apenas os que tenham maior facilidade para tal, mas sim todos os indivíduos.

## 2.1 Mapas em relevo e cartografia tátil

Mapas em baixo e alto relevo são mapas que se diferenciam de acordo com suas formas, texturas e cores. Assim, para Sena e Carmo (2005), estas características dos mapas podem ser utilizadas para a representação de aspectos qualitativos, dando através do tato e da diferenciação de cores, a noção de localização das características almeçadas dentro da escala de trabalho escolhida.

Vale salientar que os mapas em relevo são instrumentos vitais na compreensão da realidade geográfica, pois se assemelham ao que se quer representar (fenômeno ou aspecto geográfico da superfície terrestre) e, ao mesmo tempo, se configuram como instrumentos de aprendizagem eficientes no que se referem ao ensino de pessoas cegas e com baixa visão.

Para Loch (2008), as variáveis gráficas mais eficientes utilizadas em mapas em relevo são: a textura, a altura (relevo), a forma, as cores, o tamanho e os símbolos especiais. A textura, sendo uma das principais variáveis, faz referência a superfícies lisas ou com determinados graus de enrugamento, podendo fazer a distinção de certas áreas nos mapas. A altura geralmente vai fazer alusão ao relevo da determinada localidade representada no mapa, podendo ser também de grande utilidade na compreensão das formas de relevo mais típicas: planalto, planície e depressão. A forma indica variações geométricas ou não. O tamanho é caracterizado pela largura das linhas limites de determinadas áreas ou das localidades representadas, ou ainda representar os tamanhos diferentes dos pontos de referência do mapa. E os símbolos especiais constituem-se em símbolos com formas diferenciadas – mas não formas geométricas, formas emblemáticas – que devem proporcionar decodificação imediata sobre pontos específicos.

No contexto destas novas percepções e na conceitualização da deficiência visual, a escola e todos os que atuam nela, tornam-se responsáveis também pela busca de alternativas e recursos, que possibilitem o ensino-aprendizagem dos conteúdos escolares para as pessoas cegas ou com baixa visão. Pressupondo a importância dos sentidos remanescentes, a cartografia tátil surgiu então como um ramo específico da cartografia, que se ocupa da elaboração de mapas e outros produtos cartográficos que possam ser lidos por deficientes visuais (LOCH, 2008).

Dessa forma, Zucherato e Freitas (2011), definem que a cartografia tátil consiste em uma área específica da cartografia dedicada ao desenvolvimento metodológico e à produção de material didático, bem como sua aplicação no ensino de conceitos cartográficos e geográficos para alunos com deficiência visual. O material usual corresponde a mapas, maquetes e gráficos táteis, na maior parte das vezes.

Para Loch (2008), os mapas e gráficos táteis tanto podem funcionar como recursos educativos, quanto como facilitadores de mobilidade em edifícios públicos de grande circulação, como terminais rodoviários, metroviários, aeroportos, nos shopping centers, nos campi universitários, e também em centros urbanos.

De acordo com Almeida e Loch (2006), para utilizar as variáveis gráficas táteis na construção de mapas é preciso levar em consideração as ações cognitivas derivadas do tato. Nesse contexto, as autoras destacam a utilização de variáveis como textura, altura e formas (geométricas ou não) e de símbolos especiais que proporcionem decodificação imediata.

Ademais, o mapa tátil apesar de ser um mapa diferente dos mapas convencionais, também é uma representação espacial de determinado local da superfície terrestre. Logo, devem estar inseridos nestes mapas, os elementos comuns aos mapas convencionais como escala, título, legenda, orientação geográfica. Tais elementos são essenciais no mapa tátil, até mesmo para que os deficientes visuais possam compreender a estruturação de um mapa e os elementos que o compõem, independente dele ser destinado a deficientes visuais ou não.

Além disso, a elaboração de um mapa adaptado ao público com deficiência visual não se constitui em tarefa fácil. Pois ao mesmo tempo em que ele tem que apresentar um layout típico de um mapa convencional – com título, legenda, orientação – não se esquecendo de que tais elementos têm que estar de acordo com as necessidades dos deficientes visuais – este deve ser simples. Portanto, ele precisa apresentar uma simbologia de fácil entendimento, sem deixar de transmitir nenhuma das informações, as quais ele pretendia passar, de acordo com o tema e o propósito a ser atingido, conforme pode ser demonstrado na figura 1.



Figura 1: Mapa tátil utilizado em sala de aula no IBC.  
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Vale ressaltar também que em decorrência de fatores socioeconômicos e estágio de desenvolvimento tecnológico, não existem padrões cartográficos táteis aceitos mundialmente como acontece na cartografia analógica - aquela produzida para pessoas com visão normal (LOCH, 2008). Portanto, verifica-se a necessidade de cada país criar seus padrões e estabelecer normas 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 uso desses produtos.

## 2.2 Baixa Visão ou Visão Subnormal

Quando se aborda o termo deficiência visual, é comum o englobamento de um grupo muito vasto de indivíduos, abrangendo desde a cegueira total, completa ausência de luz, até pessoas com dificuldade visual que não conseguem atingir os padrões visuais de um indivíduo de visão normal, definido tecnicamente como vidente (FIGUEIREDO, 2012).

Dessa forma, entende-se como indivíduo portador de baixa visão, aquele que possui um comprometimento de seu funcionamento visual, mesmo após tratamento e/ou correção de erros refracionais comuns e tem uma acuidade visual inferior a 20/60 (6/18, 0,3) até percepção de luz ou campo visual inferior a 10 graus do seu ponto de fixação, mas que utiliza ou é potencialmente capaz de utilizar a visão para planejamento e execução de uma tarefa (SBVS, 2013).

A baixa visão é mais comum entre os idosos, mas pode ocorrer em pessoas de qualquer idade, como resultado de condições tais como degeneração macular, glaucoma, retinopatia diabética, catarata, dentre outras. Cada uma dessas condições causas diferentes tipos de efeitos na visão da pessoa. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) e da Agência Internacional para a Prevenção da Cegueira (IAPB), a população estimada de pessoas com defici-

ência visual no mundo é de, aproximadamente, 285 milhões, sendo que deste total, 39 milhões são considerados totalmente cegos e 246 milhões são considerados indivíduos com baixa visão, ou seja, que apresentam algum tipo de deficiência visual moderada ou grave.

Já de acordo com os dados do censo demográfico do IBGE de 2010, do total da população brasileira, 23,9% (45,6 milhões de pessoas) declararam ter algum tipo de deficiência. Entre as deficiências declaradas, a mais comum foi a visual, atingindo 3,5% da população. Em seguida, ficaram problemas motores (2,3%), intelectuais (1,4%) e auditivos (1,1%). Entre as pessoas que declararam ter deficiência visual, mais de 6 milhões disseram ter grande dificuldade em enxergar. Mais de 506 mil informaram serem cegas e outros 29 milhões de pessoas declararam possuir alguma dificuldade de enxergar, mesmo com o uso de lentes corretivas ou óculos. A figura 2 ilustra um exemplo de pessoa com catarata.

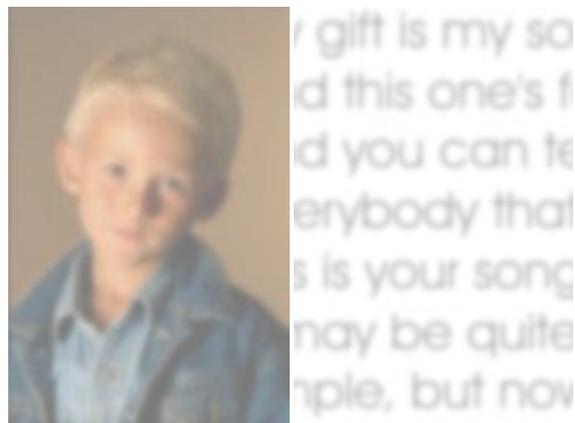


Figura 2: Simulação de visão de uma pessoa com catarata.  
Fonte: Brasilmedia (2008).

Os fatores orgânicos que indicam a quantidade ou percentual da acuidade e do campo visual não devem ser considerados isoladamente porque cada sujeito tem uma forma peculiar de interagir com os estímulos visuais, devido à multiplicidade de fatores e circunstâncias que interferem na qualidade e no uso eficiente da visão (OLIVEIRA et. al., 2000). Ainda para estes autores, os indivíduos com baixa visão pertencem a um grupo heterogêneo e diversificado no qual cada indivíduo requer condições, recursos e adaptações específicas e diferenciadas.

Dessa forma, a leitura, a escrita e as múltiplas formas de interação com os objetos e os estímulos são influenciados ou dificultados por um conjunto de fatores orgânicos e ambientais que ocasionam uma oscilação entre ver e não ver em algumas circunstâncias. Oliveira et al exemplificam estas condições como o ambiente pouco iluminado, muito claro ou ensolarado; objetos, gravuras ou desenhos opacos e sem

contraste; objetos e seres em movimento; formas complexas; representação de objetos tridimensionais; tipos impressos ou figuras cujas dimensões ultrapassam o ângulo da visão central ou periférica.

### 3. METODOLOGIA

Nos estudos geográficos, a possibilidade de compreensão da realidade de fenômenos espaciais é facilitada pela representação do espaço através de mapas, elaborados em diferentes formatos, escalas, temas, combinações de cores e signos e, geralmente, impressos em tinta. Além de ser uma ferramenta utilizada no estudo de fenômenos espaciais, os mapas são também úteis quando o objetivo é a orientação e a localização dos indivíduos no mundo em que vivem. No entanto, a presença em nossa sociedade de cidadãos portadores de restrições visuais enfatiza a necessidade de serem realizadas adaptações que os possibilitem utilizar essa ferramenta, ao gerar, assim, uma socialização do conhecimento.

Com relação à construção artesanal de mapas táteis e texturizados, instrumentos essenciais para a compreensão da Geografia por pessoas com deficiência visual, é fundamental atentar para os materiais a serem utilizados. Vale ressaltar que tais instrumentos devem ser agradáveis ao serem tocados e visualizados, evitando-se texturas ásperas ou pontiagudas, para que não haja o risco de machucar os usuários. De acordo com as diversas fontes bibliográficas pesquisadas, convém se utilizar cores bastante diferentes e chamativas para que se consiga atingir o objetivo: que é a melhor interpretação do mapa e compreensão do que se quer demonstrar no mesmo.

Outro cuidado que deve ser levado em consideração na construção do mapa é a presença excessiva de informações. Assim, um mapa para pessoas com restrições visuais com exagero de dados gera muitas dificuldades na leitura. Dessa forma, alguns princípios importantes que devem ser seguidos na construção de mapas para o público específico de baixa visão referem-se, especificamente, a simplicidade, a clareza e a objetividade na transmissão das informações.

Assim, ao longo dos anos letivos de 2015 e de 2016, realizaram-se algumas atividades com o suporte do laboratório de informática do Instituto Benjamin Constant, com alunos de baixa visão das turmas do 6º e 7º ano do ensino Fundamental.

Foram utilizados alguns aplicativos de geotecnologias tais como o Google Earth e o Google Maps, além do portal interativo do IBGE. Os dois primeiros se caracterizam por serem aplicativos grátis que podem ser utilizados em diversos equipamentos tecnológicos, não sendo obrigatória a presença do computador. Atualmente, os tablets e smartphones já

possuem versões que são capazes de executarem tais aplicativos. Vale ressaltar que estes aplicativos foram utilizados com o objetivo da análise espacial da superfície terrestre em formato 3D. O portal interativo do IBGE se caracteriza por ser um sítio de órgão federal, responsável pela cartografia nacional, de fácil acesso e manipulação, além de serem informações gratuitas. Para obter as informações do site, basta acessar a página: <http://mapas.ibge.gov.br/interativos.html>.

Cabe mencionar que os alunos com baixa visão tiveram acesso a todas as informações do portal, pois não se restringiu apenas aos mapas escolares. Dessa forma, os alunos tiveram acesso e puderam diferenciar os mapas regionais, as unidades físicas por região e por estado, além de utilizarem também o artifício da imagem no SIG IBGE, conforme pode ser visto na figura 3.

Sobre o SIG IBGE, é possível afirmar que este corresponde a um sistema de informação geográfica disponível no site do IBGE (SIG-WEB) onde diversos dados georreferenciados tais como os tipos de biomas, as bacias hidrográficas, as formas de relevo, os tipos de solo, podem ser visualizados. Desse modo, ao utilizar este SIG, os alunos puderam diferenciar várias características naturais de cada região do país.

Ainda sobre o referido SIG, o aluno habilita a camada (mapa temático) que quer visualizar na tela do seu computador. Nesse âmbito, o SIG-WEB do IBGE se tornou um instrumento facilitador do processo de ensino-aprendizagem porque demonstrou maior interatividade por parte dos educandos ao conseguirem manipular e visualizar os conteúdos abordados sobre as características naturais de alguns estados do Brasil, ao poder compreender os tipos de biomas, as formas de relevo, a localização de bacias hidrográficas, dentre outros



Figura 3: Aluno acessando portal interativo do IBGE.  
Fonte: Arquivo pessoal dos autores



Figura 4: Mapa da divisão oficial do IBGE.  
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

#### Complexos Geoeconômicos - Brasil



Figura 7: Mapa de Complexos Geoeconômicos do Brasil  
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

#### BIOMAS DO BRASIL

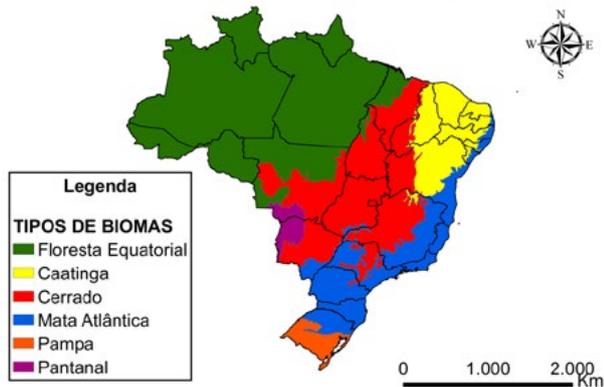


Figura 5: Mapa de biomas do Brasil.  
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

#### Climas do Brasil



Figura 6: Mapa de climas do Brasil.  
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Outra metodologia proposta no presente artigo se refere à construção de mapas texturizados por meio dos Sistemas de Informação Geográfica. Dessa forma, para fins de cartografia digital, utilizou-se o SIG ArcGIS 10.3 do Laboratório de Geoprocessamento (LAGEPRO) do Instituto de Geografia da UERJ. Assim, merece destaque o mapa oficial da regionalização do Brasil segundo o IBGE, o mapa de tipos climáticos, o mapa de bacias hidrográficas brasileiras, o mapa de biomas do Brasil e o mapa da classificação regional em complexos geoeconômicos, de Pedro Pinchas Geiger. As bases cartográficas utilizadas para a construção destes mapas é disponibilizada diretamente pelo site do IBGE, com exceção do mapa de Complexos Geoeconômicos, em que foi necessária a adequação desta base cartográfica com as demais por meio de ferramentas de Georreferenciamento, do próprio sistema ArcGIS.

Cabe ressaltar que todas as bases cartográficas utilizadas na pesquisa foram georreferenciadas no sistema de coordenadas geográficas, datum ou referencial geodésico Sirgas 2000. Também é importante destacar a utilização de cores que exibem contrastes visuais, pois assim os alunos conseguem distinguir melhor o que está sendo abordado no mapa, conforme pode ser demonstrado na figura 8.

Além disso, com a ajuda de equipe especializada do IBC foram elaboradas diversas matrizes com texturas diferentes para posterior impressão em material thermoform (espécie de plástico mais grosso, muito utilizado para diferenciação de texturas), conforme pode ser visto na figura 9. Este tipo de material é utilizado, principalmente para alunos de pouquíssimo resíduo visual e alunos que apresentam cegueira total. Com os mapas devidamente impressos, foram efetuados testes para evidenciar se os referidos produtos cartográficos obtiveram êxito e quais mudanças deveriam ser

realizadas.



Figura 8: Mapa de bacias hidrográficas do Brasil.  
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

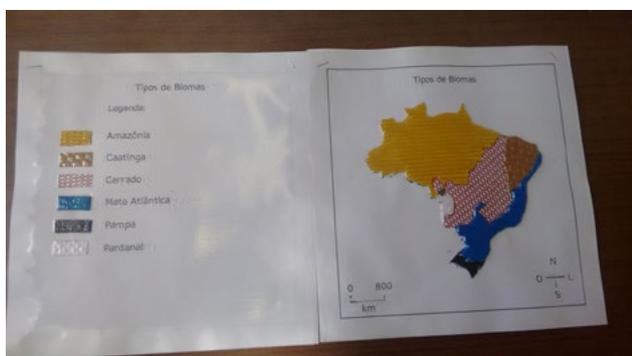


Figura 9: Matriz de mapa de tipos de biomas, utilizando texturas diferentes e produzido em termoform.  
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante da metodologia descrita e das estratégias pedagógicas voltadas para o ensino de Geografia por meio de ferramentas de geotecnologias, pode-se constatar que os alunos tiveram bastante aceitação em relação à utilização dos aplicativos Google Earth e Google Maps, além do uso do portal interativo do IBGE.

Vale frisar que os conteúdos abordados com estas turmas de ensino fundamental (6º e 7º ano) contemplam desde a orientação geográfica, localização espacial, forma da superfície terrestre, cartografia, fusos horários, geografia física e ambiental (climatologia, meteorologia, hidrografia, geologia, geomorfologia, biomas, impactos ambientais, dentre outros), além de divisão regional, delimitação de fronteiras e territórios estaduais e nacionais, aspectos naturais, econômicos e sociais do Brasil e, principalmente, do estado do Rio de Janeiro, com a devida contextualização acerca da realidade em que vivem.

No aplicativo Google Earth foi feito, inicialmente, a visualização na tela de computador, do formato da Terra, em formato tridimensional (3D). O interesse dos alunos em poder realizar tal operação foi percebido em todo o processo, pois muitos ainda desconheciam informações importantes acerca do formato da superfície terrestre e de suas irregularidades. Também foi mostrada a localização dos continentes e a divisão da Terra em hemisférios.

Devido às inúmeras dificuldades evidenciadas em relação à orientação e localização espacial, foi necessário desenvolver a atividade no Google Earth de construir-se o trajeto casa-escola-casa dos alunos, sendo esta oportunidade vital para portadores de necessidades espaciais. Assim, os discentes puderam visualizar o trajeto que fazem diariamente ao IBC, conforme ilustra a figura 10.

O professor solicitou que os alunos diferenciasssem as áreas pelas quais fossem passando em áreas naturais, rurais e urbanas. Através dessa diferenciação, foi possível caracterizar tais áreas, através do artifício da visualização em imagens de satélite (sensoriamento remoto). Tal procedimento também promoveu maior dinamismo na compreensão do conteúdo ministrado.

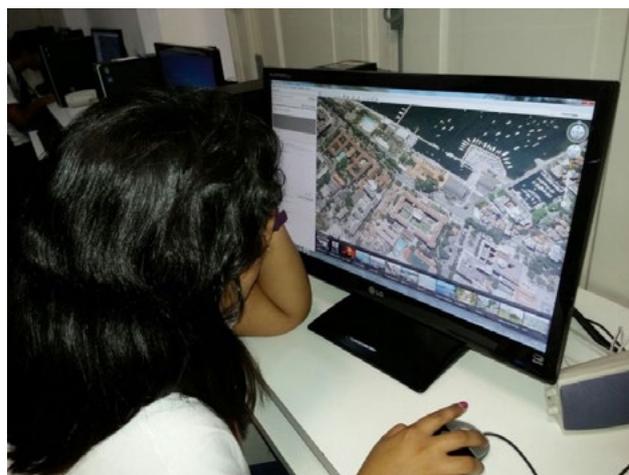


Figura 10: Aluna localizando IBC (área urbana), através do Google Earth.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Cabe mencionar também a dificuldade de alguns alunos em manipular o computador. Tal fato ocorreu devido a alguns alunos não terem acesso a computador ou até mesmo à internet, no computador de suas residências. Além disso, constatou-se também, que embora a baixa visão seja um fator limitante no que se refere ao aspecto visual, a utilização de recursos como o Magic (aplicativo de ampliação de letras e números) e a ferramenta lupa (ampliação da tela do próprio Windows) foram instrumentos eficazes, pois contribuíram para uma melhor visualização e localização das paisagens urbanas e rurais, principalmente. A figura 11 ilustra o aluno

utilizando o recurso lupa do Windows.

Com o uso da ampliação do Windows pôde-se detalhar melhor alguns aspectos físicos dos mapas do IBGE tais como relevo e hidrografia, além da análise espacial de pontos na superfície terrestre que caracterizam paisagens urbanas a exemplo das telhas das casas, indústrias, fábricas, hospitais, dentre outros, e aspectos característicos de paisagens rurais como tipos de cultivos agrícolas.

Ademais, com as ferramentas de zoom do Google Earth, foi possível trabalhar de forma minuciosa a questão da escala dos mapas assim como a diferenciação das formas de visualização, principalmente no que se refere às mudanças do perfil do terreno. Sobre esta última, vale salientar a diferenciação das formas de visualização como a vista de cima, a lateralidade e a horizontalidade, fatores primordiais para orientação e localização geográfica, principalmente, para pessoas com baixa visão.

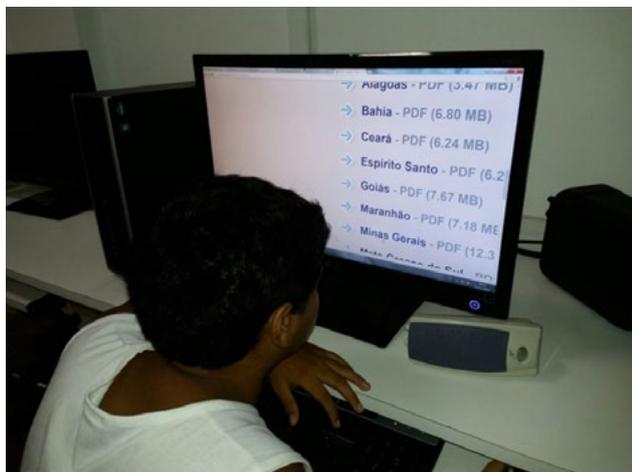


Figura 11: Utilização do recurso lupa do Windows no browser Google Chrome.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Quanto à elaboração e padronização dos mapas texturizados e de alto relevo, o cuidado na escolha das variáveis gráficas é primordial para a construção dos mesmos. Algumas formas, texturas, tamanhos, apesar de diferentes visualmente, quando visualizadas pelos indivíduos com baixa visão podem ser de difícil distinção. E mesmo a percepção visual, devido aos inúmeros tipos de baixa visão que existem, pode ser diferente. Por isso, torna-se necessário o teste exaustivo das representações gráficas por um grupo grande e eclético de alunos com baixa visão, de diferentes idades, gêneros, níveis de instrução e classes sociais, como pode ser percebido nas figuras 12 e 13.

Após a aplicação dos testes, cabe ao autor do mapa realizar as mudanças indicadas pelos usuários. Assim, estes mapas poderão servir como subsídio aos deficientes visu-

ais na concepção do mundo em que vivem, auxiliando-os a compreender o conteúdo ministrado, pois todos os conteúdos destes mapas se referem a temas importantes ministrados pelo docente nas turmas de ensino fundamental do Instituto Benjamin Constant.

Como mudança sugerida pelo alunado escolar de baixa visão do IBC, destaca-se a retirada de colorações nos mapas que se assemelhavam tais como vermelho e vinho, por exemplo, principalmente, quando estavam lado a lado em legendas de mapas.



Figura 12: Aluna testando mapa de divisão regional e aluno testando matriz de mapa de biomas.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores



Figura 12: Aluna testando mapa de divisão regional e aluno testando matriz de mapa de biomas.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Pode-se afirmar também que a utilização dos instrumentos cartográficos foram importantes, pois permitiram um aprendizado mais evidente por parte dos alunos, desde a compreensão de elementos naturais e artificiais, presentes nas imagens do Google Earth, até mesmo na diferenciação de legendas dos mapas texturizados.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, atualmente, apesar de ainda existirem escolas que se destinam exclusivamente a receberem alunos com

algun tipo de deficiência, essa função passou agora a ser uma obrigação também das escolas regulares do governo, tanto municipais quanto estaduais. Desse modo, tem se tornado mais frequente a entrada de alunos com algum tipo de deficiência em escolas públicas, que anteriormente só recebiam alunos sem nenhum tipo de deficiência. Com isso, se torna necessário a preparação não só da escola para o recebimento desses alunos, mas principalmente, a preparação dos professores das redes pública e privadas de ensino, que terão o contato direto com esses alunos, com a função de ensiná-los as diversas matérias, dentre elas, a Geografia.

A deficiência visual, especificamente, a baixa visão, acarreta implicações na construção do conhecimento, sendo necessário que se utilize o potencial visual útil e os sentidos remanescentes de cada aluno, para que ocorram, realmente, os aprendizados. Por isso, a utilização das geotecnologias se apresenta como recurso tecnológico que viabiliza o entendimento da linguagem cartográfica, atuando como facilitadora do ensino e aprendizado deste público em especial.

Diante do exposto, quando se trata do ensino da Geografia, buscou-se por alternativas para o ensino de pessoas que apresentam baixa visão, com o intuito de mostrar às pessoas interessadas, principalmente aos professores, que é possível promover uma educação mais democrática, sendo necessário apenas utilizar recursos simples e disponíveis gratuitamente, como à utilização de geotecnologias de fácil aquisição e aplicação, e, dependendo somente da capacidade e criatividade dos interessados.

Cabe mencionar que, neste projeto de pesquisa, foram utilizados aplicativos grátis, com exceção do SIG ArcGIS, desenvolvido por empresa privada, para produção de mapas. Assim, na utilização de programas de forma gratuita, se favorece maior acessibilidade a diversos instrumentos que se tornam facilitadores do processo de construção da aprendizagem, principalmente, por poderem ser acessados nas salas de aula regulares ou não, de qualquer lugar, escola pública e privada.

Dessa forma, foi possível apresentar algumas alternativas através de aplicativos grátis como o Google Earth e o Google Maps, além do portal interativo do IBGE. Sendo assim, os conteúdos abordados ganharam ludicidade, contribuindo para sua compreensão e facilitando o processo de ensino e aprendizagem de forma mais dinâmica, criativa, elucidativa e, principalmente, motivadora. A partir destas atividades, os discentes conseguiram identificar características importantes dos espaços rurais e urbanos, por exemplo, por meio da análise das imagens de sensoriamento remoto de tais aplicativos.

A partir da proposta na produção de mapas texturizados, foram utilizados sistemas de informação geográfica

(SIG) e adotados materiais diversos como relevos, tamanhos de formas e texturas diferenciadas que sofreram alterações a partir das modificações sugeridas por seu público alvo. Estes tipos de materiais diferentes foram fundamentais na compreensão dos conteúdos referentes aos mapas elaborados.

Assim, é possível identificar um conjunto relevante de alternativas para a educação cartográfica de pessoas com deficiência visual e constatar que são poucas as publicações a respeito destes materiais, sendo também poucos os padrões cartográficos existentes, no que refere aos tipos de mapa em questão, estando o reconhecimento desta padronização em estágio inicial.

Por fim, o referido trabalho busca não somente interessar aos docentes da disciplina de Geografia já que professores de outras disciplinas do conhecimento também podem se beneficiar do mesmo. Diversas disciplinas podem utilizar as geotecnologias como recursos para a produção de conteúdos tais como a Ciências e a História, por exemplo. Desse modo, as geotecnologias podem ser utilizadas no processo ensino-aprendizagem em classes de alunos videntes, de alunos de baixa visão e cegos totais, mas também de alunos com múltiplas deficiências.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C. ; LOCH, R. E. N. Uma Cartografia Muito Especial a Serviço da Inclusão Social. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2006, **Anais...** Florianópolis. Laboratório de Fotogrametria, Sensoriamento remoto e Geoprocessamento da UFSC. v.1. p.41 – 51. Disponível em [http://www.labtate.ufsc.br/ct\\_producao\\_academica\\_tatil.html](http://www.labtate.ufsc.br/ct_producao_academica_tatil.html). Acesso em: dezembro de 2016.

ALMEIDA, R. D. **Do Desenho ao Mapa: iniciação cartográfica na escola**. São Paulo: Contexto, 2001.

BRASILMEDIA. **Baixa-visao**. Disponível em: <http://www.brasilmedia.com/Baixa-visao.html>. Acesso em: outubro de 2015.

DI MAIO, A. C. **Geotecnologias Digitais no Ensino Médio: avaliação prática de seu potencial**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, UNESP, Rio Claro - SP.

FIGUEIREDO, J. R. M. **O presente pelo passado: variação verbal em narrativas de deficientes visuais**. 2012. Tese (Doutorado em linguística) - Programa de Pós-Graduação em Linguística, UFRJ, Rio de Janeiro – RJ.

FREITAS, M. I. C. ; VENTORINI, S. E. Pesquisa e perspectiva na Alfabetização Cartográfica de Alunos Cegos e com Visão Subnormal. In: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2003, **Anais...** Rio de Janeiro. p. 382-392. Disponível em <http://www.cibergeo.org/XSBGFA/eixo2/2.2/323/323.htm>. Acesso em 13/12/2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: resultados preliminares.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: janeiro de 2017.

KENSKI, V. M. A profissão do professor em um mundo em rede: exigências de hoje, tendências e construção do amanhã: professores, o futuro é hoje. **Associação Brasileira de Tecnologia Educacional (ABTE)**, v. 26, n. 143, out./dez, 1998.

LOCH, Ruth Emilia Nogueira. Cartografia Tátil: Mapas para deficientes visuais. **Portal da Cartografia**, n.1, p. 35 - 58, maio/ago. 2008.

MENEZES, P. M. L.; ÁVILA, A. S. Novas tecnologias cartográficas em apoio ao ensino e pesquisa em Geografia. In: X Encontro de Geógrafos da América Latina. 2005, **Anais...**, São Paulo, v.1.

OLIVEIRA, R.; N. K., J.; M. W. **Entendendo a Baixa visão: orientações aos professores.** Brasília: Secretaria de Educação Especial (SEESP), Ministério da Educação (MEC), 2000.

SENA, C. C. R. G.; CARMO, W. R. Uso de Maquetes no Ensino de Conceitos de Geografia Física para Deficientes Visuais. In: XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. 2005, **Anais...**, São Paulo, v.1.

VASCONCELLOS, R. **A cartografia tátil e o deficiente visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa.** Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, USP, São Paulo - SP. 1993.

VENTORINI, S. E. **A Experiência como fator determinante na representação espacial do deficiente visual.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, UNESP, Rio Claro – SP.2007.

ZUCHERATO, B.; FREITAS, M. I. C. de. A construção de gráficos táteis para alunos deficientes visuais. **Ciência**

**em Extensão**, v.7, n.1, p. 24-41. Disponível em: [http://ojs.unesp.br/index.php/revista\\_proex/article/view/343/403](http://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/343/403). Acesso em: dezembro de 2016.

---

### Correspondência dos autores:

*Robson Lopes de Freitas Junior*  
e-mail: [robson\\_lfjr@yahoo.com.br](mailto:robson_lfjr@yahoo.com.br)

*Vivian Castilho da Costa*  
e-mail: [vivianuerj@gmail.com](mailto:vivianuerj@gmail.com)

Artigo recebido em: 01/03/2017

Aceito para publicação em: 10/08/2017