

GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DE CARTOGRAFIA: EXPERIÊNCIA COM O *GOOGLE EARTH* E O GPS NO ENSINO FUNDAMENTAL II¹

Iomara Barros de Sousa

Professora de Geografia da rede municipal de Macaé/RJ.
Doutoranda em Geografia na Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho (Unesp), Campus Rio Claro/SP.
<contatoiomara@gmail.com>

Resumo

Ensinar Geografia vai além da localização de fenômenos geográficos por meio de atividades cartográficas que contribuam para os alunos ampliarem e desenvolverem o pensamento espacial a partir de suas vivências. O objetivo deste artigo foi analisar a utilização do Google Earth e do GPS como instrumentos didáticos aplicados ao sétimo ano do Ensino Fundamental II da rede pública municipal de São Gonçalo/RJ direcionado ao estudo socioambiental do bairro Raul Veiga a fim de reafirmar a importância da Cartografia nas aulas de Geografia. As tarefas realizadas integram o módulo 1 "Aplicando novas tecnologias à Cartografia" referente ao material educacional gratuito, por meio da Internet, denominado "Mapeando Meu Rio" (MMR). A metodologia pesquisa-ação considera alunos e professores, ao mesmo tempo, como sujeitos e objetos em movimento no processo de ensino e aprendizagem. Os resultados apontam dificuldades dos educandos em relação aos elementos básicos de Cartografia. No entanto, eles sentiram-se entusiasmados e motivados com a utilização do Sensoriamento Remoto e do GPS despertaram interesse pelo ensino dos mapas.

Palavras-chave: Google Earth, GPS, Ensino de Cartografia.

¹Artigo submetido em 09/09/2017 e aceito em 18/05/2018.

1 Introdução

A Cartografia Digital, o Sensoriamento Remoto, o Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) constituem instrumentos para representar, manipular, modificar a estrutura, armazenar e analisar informações geoespaciais atualizadas e com maior precisão se comparada às representações cartográficas em papel (ROBINSON et al., 1995).

Competências e habilidades espaciais como localizar, identificar, correlacionar e analisar um fenômeno geográfico são essenciais para a formação da cidadania e práticas espaciais críticas e conscientes. A Cartografia enquanto linguagem gráfica de comunicação e espacialização dos fenômenos geográficos deve mobilizar os educandos a ampliarem e desenvolverem o pensamento espacial. Torna-se importante promover ações didáticas cujo ponto de partida e de chegada seja o quarteirão, o bairro, o município onde vivem os alunos em correlação com outras escalas espaciais, a fim de que haja uma aprendizagem geográfica significativa para além da sala de aula.

A maior difusão de aplicativos, programas e softwares de mapeamento gratuitos na internet como, por exemplo, Google Earth, Google Maps, Wikimapia, QGIS, entre outros, tem oportunizado as pessoas elaborarem seu próprio mapa de acordo com as suas necessidades e interesses do dia a dia. No entanto, a utilização da tecnologia requer conhecimentos cartográficos básicos que proporcionem uma orientação espacial crítica e consciente.

Para tanto, é relevante o papel do professor na construção de metodologias de ensino que possibilitem aos educandos codificarem e decodificarem representações espaciais, desde que sejam considerados os esquemas cognitivos dos mesmos que evoluem de acordo com as estruturas biológicas, as experiências com o meio e as suas faixas etárias na qual a produção do conhecimento ocorre a partir da interação entre o sujeito e objeto (PIAGET, 2000).

É comum observar a facilidade e o manuseio de computadores, *smartphones* e *tablets* por crianças e adolescentes em idade escolar para comunicarem uns aos outros, assistirem vídeos, participarem de competições por meio de jogos eletrônicos na internet nos quais, muitas vezes, estão presentes imagens orbitais e geolocalizadores. Contudo, a grande maioria dos educandos tem dificuldades com a leitura e interpretação de imagens tridimensionais e bidimensionais como os mapas.

Por conta disso, a integração de tecnologias de mapeamento presentes no dia a dia nas aulas de Geografia, imprimem novos desafios as práticas docentes em Geografia; no entanto, as geotecnologias ainda estão distantes do ambiente escolar. Isso pode ser explicado pela falta de preparo dos professores em sua formação inicial ou em cursos em nível de extensão ou pós-graduação no decorrer do exercício do magistério sobre Sensoriamento Remoto aplicado à Educação Geográfica que dificulta o desenvolvimento de metodologias para o uso pedagógico das geotecnologias nas aulas de Geografia do Ensino Fundamental II e Médio. Esta situação pode ser explicada pela baixa capacidade de processamento dos computadores nos laboratórios de informática das escolas, quantitativo insuficiente dessas máquinas em relação ao número de alunos por turma, ausência de material para impressão de imagens orbitais e mapas produzidos em softwares de geoprocessamento.

Florenzano (2007) traz uma discussão sobre o uso didático das imagens de sensores remotos e apresenta suas possibilidades para o estudo do meio, como o bairro, a cidade envolvendo questões sociais, ambientais, culturais em diferentes espaços e tempos. A tecnologia espacial traz novas dimensões para o ensino de Cartografia possibilitando ao docente pensar a aula com recursos contemporâneos aos estudantes, na medida em que permitem trabalhar com informações precisas e atualizadas em diferentes escalas geográficas relacionadas ao espaço de vivência dos educandos que, na maioria das vezes, não estão

presentes nos livros didáticos, pois os conteúdos e temas geográficos são abordados em nível nacional.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de Geografia (BRASIL, 1998), um dos objetivos do terceiro ciclo (6º e 7º anos) do Ensino Fundamental II se refere à construção de conhecimentos geográficos por meio de diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos, justificando a inserção de tecnologias no ensino de Cartografia para escolares.

O objetivo deste artigo foi analisar a utilização do Google Earth e do GPS como instrumentos didáticos aplicados ao sétimo ano do Ensino Fundamental II da rede pública municipal de São Gonçalo/RJ direcionado ao estudo socioambiental do bairro Raul Veiga a fim de reafirmar a importância da Cartografia nas aulas de Geografia. Foi trabalhado o módulo I “Aplicando novas tecnologias à Cartografia” que integra um material didático em meio digital, através da internet, denominado Mapeando Meu Rio (MMR) disponível em: <<http://www.mapeandomeusrios.com.br/>>.

A metodologia desta investigação contemplou a pesquisa-ação na qual o professor e os alunos são sujeitos e objetos no processo de ensino a aprendizagem em processo emancipatório. Thiollent (2011) em suas discussões coloca a pesquisa-ação como ação planejada na qual a interação entre o pesquisador e os sujeitos da investigação torna possível apresentar novas formas de ensinar neste caso, a Cartografia. Desta forma, os professores são protagonistas de suas aulas e os alunos sujeitos participativos no trabalho com os mapas, sem desconsiderar outras formas de representações cartográficas tradicionalmente utilizadas nas aulas de Geografia, como mapas de livro didático, atlas, maquete e o globo terrestre.

Este artigo foi dividido em quatro momentos: no primeiro momento mostra uma breve discussão sobre o papel das geotecnologias como instrumentos de ensino na Cartografia à luz de experiências escolares bem-sucedidas desenvolvidas por autores como Di Maio (2004), Nosoline (2011), Daems et al. (2013); no segundo momento, apresenta-se a metodologia de ensino “Mapeando Meu Rio” para trabalhar o conceito de lugar nas aulas de Cartografia utilizando geotecnologias; no terceiro momento serão mostrados os resultados e as discussões relacionados à aplicação prática do Google Earth e do GPS no ensino de Cartografia em duas classes do 7º ano do Ensino Fundamental II. Torna-se importante desenvolver ações didáticas com novos olhares sobre os mapas, de modo que a linguagem cartográfica trabalhada na sala de aula utilize representações cartográficas digitais em complementariedade aos mapas analógicos articulando o local-global tendo como ponto de partida e chegada o lugar dos educandos em direção a uma aprendizagem geográfica significativa.

2 Geotecnologias como instrumentos para ensinar e aprender Cartografia nas aulas de Geografia

Ensinar Cartografia não é sinônimo de pintar, copiar ou decalcar objetos e fenômenos espaciais presentes em um mapa. Oliveira (1977) concebe o mapa como uma linguagem de representação gráfica que possibilita ao aluno expressar sua percepção espacial como parte do seu próprio pensamento comungando com a psicologia genética piagetiana na qual o conhecimento é resultado da estrutura cognitiva, esquemas de ações entre o sujeito e o objeto, bem como o nível de desenvolvimento biológico do mesmo considerando também suas experiências cotidianas e as interações sociais (PIAGET, 2000).

Diante disso, o trabalho com mapas não deve ser considerado como um conteúdo programático do 6º ano do Ensino Fundamental II, nem tampouco do 1º ano do Ensino Médio, conforme apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Geografia para o terceiro ciclo do Ensino Fundamental II (BRASIL, 1998).

A partir das ricas colocações de Castellar (2011) a Cartografia constitui-se como linguagem e metodologia de ensino que possibilita espacializar fenômenos geográficos e, por sua vez, ampliar e desenvolver o pensamento espacial dos alunos considerando o lugar vivido dos mesmos e, de acordo com Callai (2014, p. 90), “No estudo do lugar, as atividades de representação do espaço permitem que se trabalhem com a realidade concreta, o que facilita o desenvolvimento da habilidade de leitura de mapas”. Torna-se relevante elaborar instrumentos metodológicos que permitam ao aluno entender as diferentes formas de organização do espaço geográfico produzido em suas particularidades por um conjunto de técnicas resultante de cada período da história das sociedades que é dinâmico, complexo, multifacetado (SANTOS, 2009).

Diante disso, práticas de ensino em Cartografia baseadas na reprodução dos saberes estratégicos, discursos ideológicos com ênfase no uso de linguagem cartográfica pronta sem relação com a espacialidade dos educandos caracterizam uma Geografia sem sentido para as ações cotidianas (LACOSTE, 2012). Nessa perspectiva, o autor ressalta a importância da leitura e interpretação dos mapas como instrumentos para compreender o espaço, localizar e orientar as práticas sociais; portanto, a Cartografia desenvolvida dentro de uma perspectiva da Educação Geográfica, enquanto linguagem e metodologia de ensino conforme discorre Castellar (2011) exerce um papel fundamental para a formação da cidadania.

Dentro dessa perspectiva da Cartografia para escolares, Almeida (1994) enfatiza a importância de os professores elaborarem metodologias de ensino para os estudantes compreenderem mapas geográficos e, por conseguinte, ter um pensamento espacial crítico e consciente sobre os lugares. Com base na epistemologia genética de Piaget, seu estudo contemplou uma proposta metodológica para escolares com o uso de maquete, desenhos e fotos em diferentes perspectivas de visão e projeções espaciais, cujo objetivo final foi elaborar um mapa com alunos do 5º e 6º anos em uma escola pública estadual na cidade de Rio Claro/SP; a autora acrescenta que “[...] o ensino do mapa requer uma metodologia adequada à psicologia do espaço, bem como às conquistas da representação cartográfica (1994, p.74).”

Em meio aos avanços dos meios de comunicação e telecomunicação, como rádio, televisão e o computador os quais modificam a percepção e a interação dos sujeitos com a realidade, estes aparatos permitem o recebimento, a troca de informações e a construção de conhecimentos sobre a realidade que cercam os estudantes e, por sua vez, podem ser apropriados no ensino dos mapas, notadamente, a tecnologia computacional conectada à internet. De acordo com Kenski (2012) que as tecnologias não educam ninguém. Torna-se, então, necessário que o professor tenha domínio científico e técnico e considere suas experiências pedagógicas para apropriar-se pedagogicamente de recursos contemporâneos aos educandos.

Um exemplo de apropriação da tecnologia no ensino de Cartografia encontra-se na pesquisa realizada por Di Maio (2004) que utilizou o EduSPRING 5.0 (versão do SPRING² adaptado ao ensino) em turmas do Ensino Médio na rede pública estadual em São José dos Campos/SP. Foi desenvolvido e avaliado um protótipo em diálogo com os professores das turmas onde foi aplicado o GEODEM (Geotecnologias Digitais no Ensino Médio) que atualmente está disponível em: <<http://www.geoden.uff.br>>. Este trabalho gerou, em ambiente digital, material didático com temas relacionados à Geografia, Cartografia, Meio Ambiente e Tecnologia Espacial.

Os resultados dessa pesquisa mostraram a importância da utilização de tecnologias digitais no ensino de Geografia como meio de inclusão digital de professores e alunos através de imagens orbitais adquiridas gratuitamente na página do INPE, adaptação do software de

² O SPRING é um software de geoprocessamento de domínio público, com código aberto e livre disponibilizado gratuitamente em <<http://www.dpi.inpe.br/spring/>>.

geoprocessamento SPRING voltado para educação (EduSPRING) e o GPS e, ainda, como instrumentos de ensino nas aulas de Geografia. Além disso, essa investigação teve um caráter inovador, pois promoveu a realização do ensino dos mapas com informações atualizadas dentro da dimensão local-global com recursos disponibilizados gratuitamente na internet com exceção do GPS suprimido, portanto, a ausência de materiais cartográficos nas escolas da rede pública de ensino e, sobretudo, promoveram melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos mapas.

Nosoline (2011) desenvolveu e aplicou o EACG (Ensino e Aprendizagem da Cartografia através das Geotecnologias) como material de ensino para o estudo de coordenadas geográficas e escala o qual foi aplicado em uma escola pública de Viçosa/MG, bem como em quatro escolas públicas de Guiné-Bissau. A proposta foi propor o uso de um SIG gratuito no ensino de Cartografia o Terra View e, também, o programa Google Earth os quais possibilitaram abordar conteúdos como, por exemplo, Demografia, Climatologia e temas geográficos como Rede Viária e etc. Os resultados mostraram que, apesar das dificuldades dos estudantes com elementos cartográficos, o EACG foi instrumento facilitador para ensinar e aprender elementos cartográficos contribuindo para a inclusão digital dos estudantes e, portanto, para o exercício da cidadania.

Outro exemplo ilustrativo sobre o uso de geotecnologias na Geografia Escolar foi o projeto Kogeka desenvolvido na Bélgica (DAEMS et al.,2013). Esta pesquisa propôs a utilização do ArcGIS, um software de geoprocessamento pago, mas nessa investigação foi doado pela empresa ESRI o qual foi aplicado em escolas do Ensino Fundamental II e Médio cuja temática abordou a mobilidade urbana. Assim, as atividades envolveram situações de risco no trânsito na área da escola e nos bairros de moradia dos próprios educandos. Para tanto, os alunos coletaram informações para elaborar seus próprios mapas no ArcGIS e, posteriormente, apresentaram e discutiram soluções, juntamente com autoridades locais.

Observa-se tanto em Di Maio (2004), Nosoline (2011) quanto em Daems et al. (2013) que o uso do SIG e do Google Earth nas aulas de Geografia facilitam a aprendizagem geográfica e melhoram o desempenho dos estudantes contribuindo para estimular o interesse e o uso de mapas em sala de aula a partir dos seus espaços de vivência para trabalhar conceitos, conteúdos e temas geográficos.

Essas experiências mostraram que o emprego das tecnologias para no ensino de Cartografia aliadas a uma metodologia de ensino pode favorecer o trabalho com mapas e, sobretudo, a construção de olhar geográfico sobre os espaços cotidianos dos educandos em diálogo com outros lugares sem desconsiderar os princípios cartográficos básicos.

Logo, a realização de atividades cartográficas por meio da Cartografia Digital, do Sensoriamento Remoto e do SIG em escala grande, despertou atenção e interesse dos alunos pelo ensino dos mapas, pois exploraram seus espaços vividos e concretos, correlacionando com suas práticas espaciais cotidianas; dessa forma, as tarefas escolares mobilizaram a construção do conhecimento cartográfico e, portanto, tornaram significativo o uso dos mapas no ambiente escolar.

Globo virtual – o exemplo do *Google Earth*

Por longos anos, o domínio da tecnologia espacial esteve restrito ao uso das forças armadas, órgãos governamentais e empresas de países desenvolvidos. A partir da década de 2000, sobretudo, com expansão do acesso à internet, ocorreu a oferta gratuita de imagens orbitais fora dos meios acadêmicos, militares e órgãos governamentais. No Brasil, por exemplo, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) fornece sem custos para os usuários, em sua página eletrônica desde 2004, imagens orbitais, como os satélites da série

LANDSAT e o CBERS e, outros dados e informações geoespaciais do Brasil, da América do Sul e de outros lugares do mundo.

Como forma de aproximar à ciência espacial da Educação Geográfica, encontra-se o Google Earth. Este programa disponibilizado gratuitamente na internet reúne um mosaico de imagens orbitais, fotografias aéreas, imagens de radar (SRTM), dados vetoriais georreferenciados, permitindo explorar lugares desconhecidos próximos ou distantes do cotidiano (MIRANDA, 2010).

O uso de imagens orbitais extraídas do Google Earth, seja em meio digital ou impressas, requer do professor domínio científico e técnico em Sensoriamento Remoto para elaborar metodologias de ensino que contribuam para o desenvolvimento de uma conscientização espacial crítica e consciente dos alunos. Dentre as funcionalidades deste programa encontram-se a possibilidade de aumento (*zoom in*) ou a diminuição (*zoom out*) da escala de visualização espacial e temporal do objeto em estudo, traçar caminhos e calcular distâncias entre os lugares, “percorrer” ambientes conhecidos e desconhecidos por meio da visão vertical e oblíqua, realizar análises e correlações sobre transformações socioespaciais de um lugar, sobrepor camadas com diferentes dados espaciais, como lugares, visualização de casas, prédios, elevações do terreno em terceira dimensão. Além disso, é possível adicionar textos, fotos, vídeos e, principalmente permitir que o aluno produza seu próprio mapa. Isso favorece a construção de conhecimentos mais amplos e diversificados sobre a dinâmica do espaço geográfico que desperta e estimula maior interesse pelas aulas de Geografia.

Todavia, é preciso um olhar crítico e consciente do professor em desmitificar as imagens orbitais como verdades absolutas e sem questionamentos, pois em alguns lugares as informações espaciais estão representadas com excelente qualidade inclusive em terceira dimensão e com a visão de rua (Google Street View) sem quaisquer interferências de cobertura de nuvens e, em contrapartida, outros ambientes da superfície terrestre apresentam omissão ou baixa resolução espacial, dificultando a visualização dos objetos e fenômenos geográficos. Isto pode ser explicado pelos interesses culturais, econômicos, políticos e sociais como mecanismos de estratégias e de controle exercidos por órgãos governamentais, dando “sensação de naturalismo aparente” da realidade espacial (PERKINS; DODGE, 2009, p. 2).

Um exemplo ilustrativo em relação ao uso do Google Earth no ambiente escolar encontra-se no trabalho desenvolvido por Demirci; Karaburun; Kilar (2013) cuja temática contemplou Feições do relevo na costa da Turquia. Os autores mostraram a eficácia desse programa nas aulas de Geografia em três escolas de Ensino Médio, sendo duas escolas privadas e uma escola pública em Istambul. A atividade foi dividida em três partes: oficinas com os alunos para explorar as principais ferramentas do programa, aula teórica sobre feições geomorfológicas da região costeira do país e, por último, foram realizadas práticas no Google Earth. Os resultados apontaram que, apesar da baixa conexão à internet e o travamento de computadores, os educandos mostraram interesse e entusiasmo no decorrer da realização das tarefas e, principalmente, identificaram e reconheceram as feições do relevo no litoral do país.

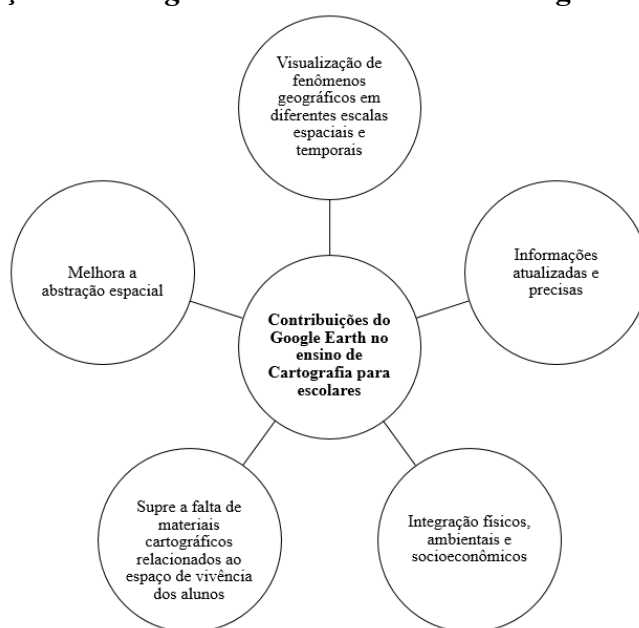
Outra prática bem-sucedida com o Google Earth em meio analógico foi trabalhada por Martins; Seabra; Carvalho (2013) cujo objetivo da atividade foi possibilitar os estudantes construírem um mapa no qual o recorte espacial correspondeu ao bairro residencial dos mesmos em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental II de uma escola privada. Utilizaram imagens orbitais impressas referentes ao bairro do Colubandê, localizado no município de São Gonçalo/RJ. Os resultados apontaram que a tecnologia espacial favorece a ampliação ou a construção da noção de legenda, escala e orientação espacial tornando-se um instrumento facilitador e motivador no processo de ensino e aprendizagem de Cartografia.

Ambas experiências com o *Google Earth* em sala de aula mostram que a utilização deste programa se constitui um instrumento didático enriquecedor para a Educação Geográfica, tanto em meio analógico como digital, a partir de um posicionamento crítico e

reflexivo do professor. Isso reforça a concepção de que a tecnologia em si não promove novas perspectivas ao ensino de Cartografia, pois se exigem metodologias de ensino adequadas ao nível cognitivo dos educandos e ao contexto sociocultural dos mesmos.

Assim, o Google Earth possibilita suprir materiais cartográficos atualizados nas escolas, elaborar mapas em escala grande relacionados aos espaços cotidianos dos alunos, permite construir ou ampliar noções básicas de Cartografia que não foram desenvolvidas nos anos escolares anteriores, contribui para identificar transformações socioespaciais em diferentes escalas temporais, auxilia no desenvolvimento de atividades cartográficas com informações espaciais precisas e atualizadas facilitando a compreensão da dinâmica da produção social do espaço em seus aspectos físicos e socioeconômicos. A Figura 1 ilustra as contribuições do Google Earth no ensino de Cartografia para escolares.

Figura 1 – Contribuições do *Google Earth* no ensino de Cartografia para escolares



Fonte: Autor (2017).

A inserção de geotecnologias redimensiona o papel do professor de Geografia como mediador no processo de ensino e aprendizagem e requer metodologias de ensino que proporcionem interação com a informação espacial, considerando os princípios básicos de Cartografia. Por fim, o ensino dos mapas pode ser explorado tanto em meio analógico ou em meio digital, desde que os alunos a entendam o processo de produção social do espaço geográfico dialético e contraditório a partir das suas experiências cotidianas.

GPS – a geolocalização na Educação Geográfica

Durante a década de 1960, no período da Guerra Fria, os Estados Unidos desenvolveram o Sistema de Posicionamento Global (GPS) pelo projeto Navstar que fornece o posicionamento de um objeto na superfície terrestre através do sistema de coordenadas, medidas de distância entre ponto na superfície terrestre; é o sistema mais utilizado no processo de mapeamento. Existem outros sistemas de navegação por satélites (GNSS) como o GLONASS desenvolvido pelos russos, o GALILEU criado pela União Européia e, ainda a China foi responsável pelo desenvolvimento do CAMPASSS.

É notório que o GNSS faz parte do cotidiano de adolescentes e jovens em idade escolar, pois os sistemas de geolocalização estão presentes em jogos eletrônicos como o Pokémon Go, redes sociais, *smartphones*; entretanto, a maioria dos alunos não compreende a funcionalidade desta geotecnologia, assim como, desconhece seu manuseio para obter informações sobre rotas e deslocamentos e, ainda dados de localização sobre uma dada área, haja vista que é preciso conhecimentos básicos de Cartografia para ler e interpretar os dados geoespaciais fornecidos por essa geotecnologia.

Ao considerar as contribuições do GNSS a partir do uso do GPS no processo de mapeamento, a inserção dessa geotecnologia nas aulas de Geografia oportuniza ao aluno monitorar uma área ambiental a partir da obtenção de coordenadas geográficas (latitude e longitude), obter orientação espacial, altitude e medida de distância e deslocamento na área em estudo, entre outras.

Um exemplo ilustrativo foi apresentado por Gómez (2013) com a utilização de GPS em uma turma do sétimo ano na qual trabalhou a Cartografia no esporte por meio da localização de objetos geográficos, dentro de um campo de futebol explorando coordenadas geográficas. A implementação dessa geotecnologia no ensino dos mapas possibilitou trabalhar com a orientação espacial, velocidade de deslocamento e medidas de distâncias e altitude. Essa experiência do GPS no ambiente escolar mostrou que é possível trabalhar noções básicas de Cartografia dialogando com a Geografia com outras disciplinas curriculares que, neste caso, contemplou a Educação Física, Física e a Matemática, ou seja, envolveu uma perspectiva interdisciplinar.

Dentro dessa abordagem Campelo (2015) propôs a coleta de coordenadas geográficas de diferentes pontos Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) *Campus Araçuaí* utilizando o aplicativo Commander Compass Lite instalados nos *smartphones* dos alunos do 1º ano do Ensino Médio. Apesar da rica contribuição dessa metodologia de ensino inovadora para o ensino de Cartografia, o autor poderia ter construído um mapa em meio digital com os alunos utilizando, por exemplo, o Google Earth, com os diferentes pontos de coordenadas geográficas coletados por eles a fim de espacializar os seus lugares de vivência que, neste estudo, se referiu ao ambiente escolar.

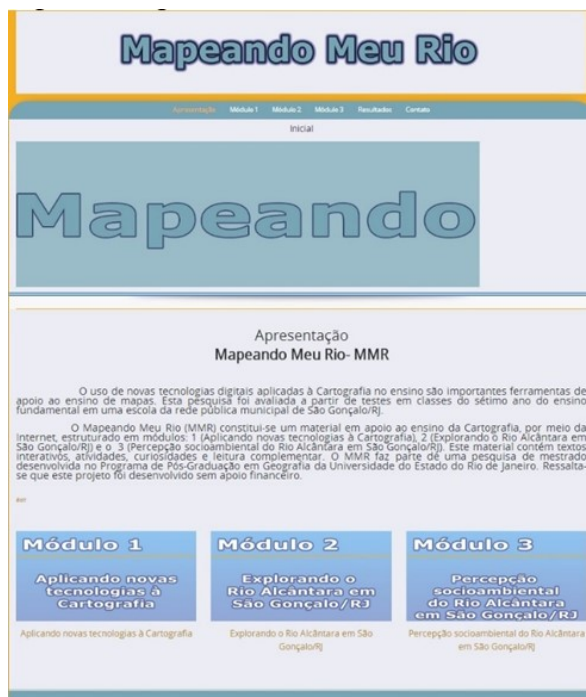
Essas tarefas com o uso do GPS mostraram possibilidades do professor desenvolver práticas pedagógicas mais interativas e, por conseguinte, despertar nos alunos maior envolvimento, engajamento no ensino dos mapas, assim como constatou Di Maio (2004), se comparado ao uso de mapas em papel. Logo, a participação dos alunos na obtenção de coordenadas geográficas com um “simples” posicionamento do GPS sobre o terreno facilita o entendimento da função das coordenadas geográficas para análise espacial ao invés de um trabalho baseado, na grande maioria das vezes, em cálculos matemáticos.

Material e método

O Mapeando Meu Rio (MMR) é um instrumento didático, por meio da Internet, para o ensino de Cartografia disponível no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.mapeandomeusrios.com.br>>. Está estruturado em três módulos: Módulo 1 (Aplicando novas tecnologias à Cartografia), Módulo 2 (Explorando o Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ) e Módulo 3 (Percepção Socioambiental do Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ).

Para o desenvolvimento das atividades propostas no MMR foram utilizados o Google Earth, GPS e a plataforma de mapeamento ArcGIS *Online*. Ademais foram realizados dois trabalhos de campo em torno de um dos canais do Rio Alcântara que percorre a poucos metros da escola localizada no município de São Gonçalo/RJ. A Figura 2 apresenta a página principal do MMR.

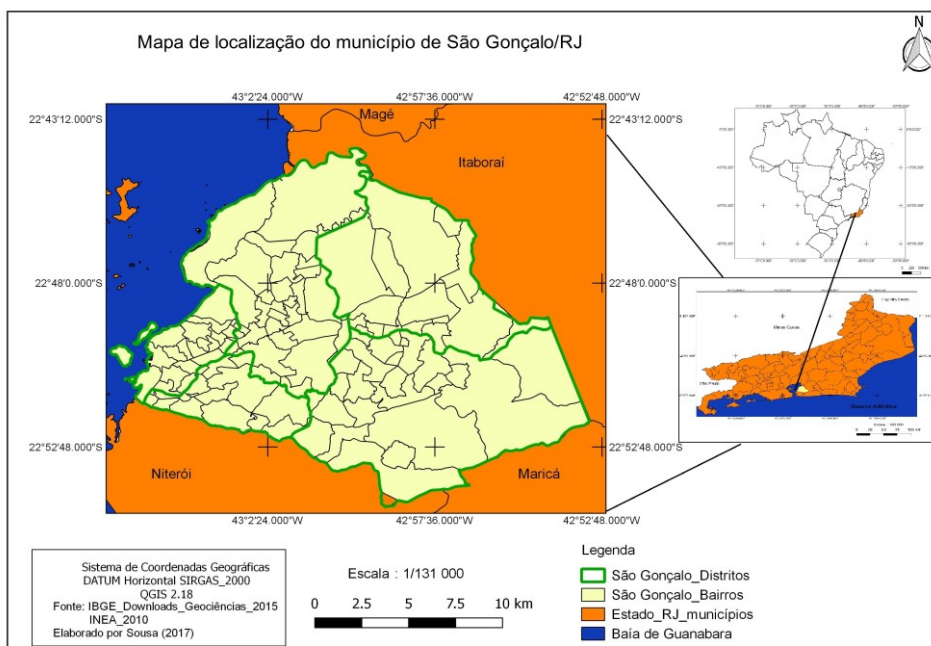
Figura 2 – Página principal do Mapeando Meu Rio (MMR)



Fonte: Elaboração da Autora (2013).

A temática do MMR contemplou a “Percepção Socioambiental do Rio Alcântara” a partir de um dos seus canais que percorre próximo à Escola Municipal Raul Veiga, localizada no município de São Gonçalo/RJ. Este instrumento de ensino foi desenvolvido em razão da ausência de material cartográfico na rede pública municipal de São Gonçalo/RJ para o estudo do meio ambiente relacionado ao espaço cotidiano do aluno que contemplasse geotecnologias e recursos de multimídia. A Figura 3 apresenta a localização do município onde foi realizado o estudo.

Figura 3 – Mapa de localização do município de São Gonçalo/RJ



Fonte: Elaboração da Autora (2017).

Neste artigo focamos uma discussão sobre o módulo 1 “Aplicando novas tecnologias à Cartografia” do MMR. Realizaram-se atividades com o GPS e o programa Google Earth. As tarefas foram desenvolvidas em duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental cuja proposta foi representar cartograficamente informações sobre o lugar vivido dos educandos, neste caso, o bairro Raul Veiga, onde a maioria reside no município de São Gonçalo/RJ. O intuito foi familiarizar os estudantes com as tecnologias de mapeamento a fim de estimulá-los na investigação a situação socioambiental do Rio Alcântara a partir de canal fluvial que percorrer próximo à escola onde estudam.

Para tanto, foram utilizados dois GPS, sendo um modelo eTrex H e o outro modelo GPSmap 60 CS ambos da Garmin para coletar coordenadas geográficas no pátio da escola que, por sua vez, foram exploradas no programa Google Earth instalado no laboratório de informática da escola, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Participação dos alunos em atividades com o uso do GPS e do *Google Earth*



Fonte: Elaboração da Autora (2013).

A proposta dessa investigação mostrou a aplicação prática do Google Earth e GPS por meio da linguagem cartográfica, como materiais didáticos para explorar a visão vertical, oblíqua, orientação espacial, coordenadas geográficas, legenda e escala cujo recorte espacial contemplou o espaço de vivência do educando (trajeto casa-escola) e os conceitos de paisagem e lugar. Ao elaborar essa prática didático-pedagógica considerou-se que os educandos já tinham construído noções básicas referentes aos elementos cartográficos e conhecimentos referentes à “Hidrografia” que, por sua vez, integram a matriz curricular do 6º ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal em análise (SÃO GONÇALO, 2008).

Convém mencionar que o laboratório de informática da escola possuía apenas oito computadores para atender as duas turmas participantes da pesquisa respectivamente, com 32 e 35 alunos, no decorrer do 2º bimestre do ano letivo de 2013, totalizando dez aulas. O professor da Geografia concedeu uma aula semanal para realização desta investigação em ambas as turmas. As atividades foram realizadas em dupla ou em trio dentro de um período quinzenal, pois feito um esquema de rodízio entre eles em razão do número reduzido de computadores, baixa conexão da internet, liberação dos alunos devido à falta de professores. A Figura 5 mostra a proposta de atividade referente ao módulo 1 do MMR.

Figura 5 – Atividade proposta para o módulo 1 “Aplicando novas tecnologias à Cartografia”

Módulo 1: Atividade

Atividade

Trabalho de campo

Com o auxílio do professor registre no GPS dois pontos referentes ao pátio da sua escola.

Anote-os:

Fotografe com o seu celular ou com a sua câmera dois lugares que mais chamam a atenção no percurso que você faz todos os dias da sua casa até a escola.

Chegou a hora de ir ao Laboratório de Informática da escola! Utilize o programa Google Earth para elaborar o seu mapa!

Primeiro passo: Localize a escola onde você estuda digitando um par de coordenadas geográficas (latitude e longitude) registrada por você e seu amigo no GPS; em seguida dê um clique no e digite o nome da escola.

Localize também sua casa digitando o endereço Agora, meça a percorrida por você diariamente da sua casa até a escola.

Responda: Compare as duas imagens de satélites. Como você conseguiu visualizar sua casa nas duas imagens de satélites?

Sim
 Não

Explique com suas palavras.

Segundo passo: Localize novamente sua casa e adicione fotos dos lugares que mais chamam sua atenção no trajeto da sua escola até sua casa. Em seguida, faça um comentário.

Terceiro passo: Utilize o regulador temporal Observando a imagem de satélite do Google Earth, nos últimos 10 anos houve mudanças na paisagem do bairro onde você mora? Se houve, identifique com o marcador as mudanças como construções, asfaltamento de ruas e outras. Essas mudanças trouxeram prejuízos ou melhorias?

Quarto passo: Salve o seu mapa na pasta da sua turma.

Quinto passo: Abra o seu mapa no programa Paint Brush. Observe os elementos presentes, como por exemplo, casas, salão de beleza, padaria, fábrica. Faça uma legenda. Dê um título para seu mapa. Insira o norte. Insira a grade para visualizar as coordenadas no seu mapa.

Poste o seu mapa no mural do módulo 1!

[Download](#)

Atividade (74.5 KiB, 127 downloads)

Mural da turma 701

Mural da turma 702

Fonte: Elaboração da Autora (2013).

Resultados e Discussões

O desenvolvimento de atividades cartográficas com o uso de geotecnologias em classes do segundo segmento do Ensino Fundamental contribuiu para mostrar aos educandos a importância de conhecimentos cartográficos para utilizar o Google Earth e o GPS em suas práticas espaciais.

Os resultados do módulo 1 do MMR mostraram que os estudantes chegam aos anos finais do Ensino Fundamental com problemas de leitura e interpretação de objetos em perspectiva vertical e oblíqua. Isso implicou, por exemplo, na dificuldade dos mesmos para localizar e analisar transformações espaciais ocorridas no trajeto casa-escola entre 2003 e 2013 e suas consequências para o meio ambiente local.

Essa constatação pode ser explicada pelo desenvolvimento do processo de alfabetização cartográfica que tem ocorrido, na maioria das vezes, de modo pouco produtivo no Ensino Fundamental I gerando uma fragilidade no trabalho com mapas em classes dos 6º e 7º anos de escolaridade comprometendo, portanto, a formação de uma conscientização espacial crítica e reflexiva.

Devido às dificuldades para identificar coordenadas geográficas nos aparelhos de GPS, os alunos não souberam diferenciar latitude e longitude coletadas no pátio da escola; logo, localizaram a escola no Google Earth pelo nome. Os aparelhos de GPS foram configurados para o Datum WGS-84 (o mesmo Datum utilizado pelo Google Earth). Com relação à localização da residência, muitos alunos não souberam o nome da rua onde moram e, nem mesmo, algum ponto de referência de suas moradias.

Por outro lado, o uso do ícone temporizador do *Google Earth* despertou envolvimento dos educandos ao perceberem que poderiam identificar mudanças socioespaciais e ambientais no seu trajeto casa-escola por meio da visão “do alto”. Todavia, a grande maioria ficou restrita à categoria cartográfica de localização/síntese. De acordo com Simielli (2003), os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental II têm condições de trabalhar com mapas ultrapassando a identificação dos objetos geográficos de um mesmo recorte espacial correlacionando com outras escalas geográficas, desde que o aluno já tenha sido alfabetizado cartograficamente conforme aponta a Figura 6.

Figura 6 – Atividade correspondente à análise das mudanças socioespaciais e ambientais no trajeto casa-escola entre 2003 e 2013

Passo: Há 10 anos atrás nossa rua não tinha asfalto e o posto de gasolina era desativado . A comunidade que tinha atrás das nossas casas não era menor; não tinha o mercadinho, não tinha o lava jato que hoje e uma concessionária de carro, não tinha o asilo, não tinha a farmácia Raul Veiga, não tinha a igreja perto da escola, não tinha o brechó, não tinha a igreja oceânica, não tinha a banca de jornal, não tinha o ponto de ônibus. não tinha a casa de construção, não tinha a loja de pisos, não tinha a mecânica de motos e não tinha a marmoraria e nem padaria !!

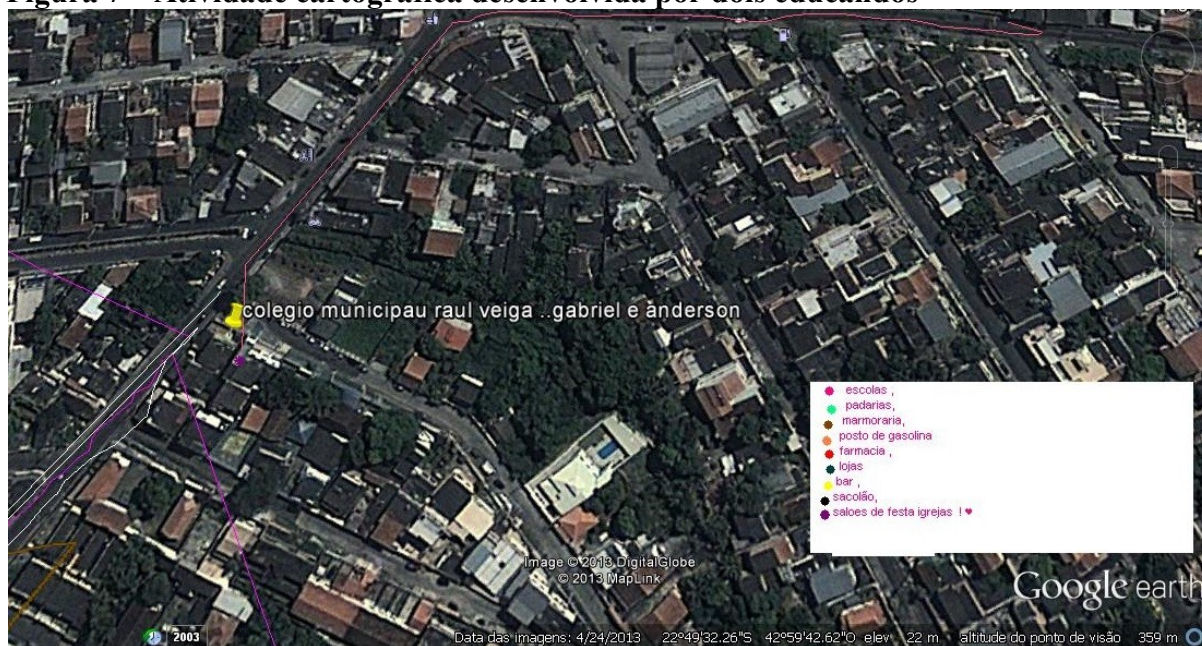


Fonte: Elaboração da Autora (2013).

Alguns alunos construíram legendas confusas, selecionaram as cores aleatoriamente sem correlação entre os objetos naturais e artificiais e, portanto, não mostraram uma

comunicação efetiva entre as cores e objeto presente no recorte espacial de uma imagem orbital como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Atividade cartográfica desenvolvida por dois educandos



Fonte: Elaboração da Autora (2013).

Verificou-se que os educandos tiveram dificuldades para relacionar objetos presentes na imagem orbital e a construção da legenda, pois não localizaram os objetos. Após delimitar a área de mapeamento foi utilizado o programa Paint para inserir os elementos básicos de um mapa, pois a utilização dos computadores em rede travava o funcionamento simultâneo tanto do Google Earth e como do Paint.

Apesar dos contratemplos relacionados às fragilidades do ensino de Cartografia tanto do 1º ao 5º anos e nos anos finais do Ensino Fundamental II somados aos fatores estruturais dos laboratórios de informática das escolas, o uso de geotecnologias nas aulas de Geografia, notadamente, GPS e o programa Google Earth constituem ferramentas que estimulam e despertam o interesse dos alunos sobre os mapas principalmente quando relacionados aos seus espaços vividos e, portanto, favorecem a construção de um olhar geográfico.

Considerações Finais

Este artigo apresentou uma metodologia inovadora para o ensino de mapas nas aulas de Geografia dos anos finais do Ensino Fundamental por meio da utilização de geotecnologias para trabalhar o lugar de vivência dos educandos. Para esta investigação considerou-se os estudantes como sujeitos participantes no processo de ensino e aprendizagem utilizando tecnologias de mapeamento contemporâneas a eles e suas possibilidades de uso no ensino de Cartografia, em especial, para estudar nos módulos seguintes do MMR o meio ambiente local.

A utilização do Google Earth e do GPS em atividades cartográficas constituem, portanto, instrumentos de ensino capazes de estimular e facilitar o estudo da dinâmica da produção social do espaço por meio da linguagem cartográfica nas aulas de Geografia. Exige-se, portanto, metodologias adequadas ao nível cognitivo dos alunos, aos conhecimentos geográficos, bem como noções básicas de cartografia dos mesmos.

A problemática do trabalho com representações cartográficas não está relacionada ao emprego de mapas impressos presentes nos livros didáticos, mas nas práticas pedagógicas

relacionadas à Cartografia. O uso do Google Earth e do GPS contribuem para a construção ou preenchimento de lacunas em relação à alfabetização cartográfica e, por conseguinte, apreensão dos elementos básicos de Cartografia que não foram construídos nos anos escolares anteriores. Isso promove uma reafirmação quanto ao uso dos mapas para a compreensão de aspectos sociais e físico-naturais e, por conseguinte, o entendimento da produção social do espaço geográfico em suas diferentes escalas para nele intervir e transforma-se socialmente.

Assim, considera-se que as geotecnologias contribuem para a inclusão digital de professores e alunos e constituem recursos complementares à utilização de mapas em papel que, uma vez, mediadas pedagogicamente geram novas dimensões para o trabalho docente em promover uma aproximação maior entre o estudante e o seu espaço de vivência para além da localização de objetos geográficos de modo que contribuam para compreender a lógica da organização espacial em suas contradições e correlações com outros lugares.

Para a implementação do Sensoriamento Remoto e da tecnologia de GPS na Cartografia Escolar é preciso, em primeiro lugar, que as secretarias de educação ofereçam aos educadores cursos de formação continuada em nível de extensão ou pós-graduação relacionado ao uso de geotecnologias no ensino do mapa. Junto a essa iniciativa torna-se necessário que os laboratórios de informática das escolas tenham computadores funcionando em rede ou disponibilizem aos professores materiais para impressão de imagens orbitais, a fim de que possam explorar essas ferramentas em suas ações didáticas seja em meio digital ou analógico.

Em suma, a Cartografia não pode ser vista apenas como conteúdo programático, restrito e exclusivo do 6º ano, mas uma linguagem e metodologia de ensino para trabalhar conceitos, conteúdos e temas geográficos ao longo da Educação Básica cujo ponto de partida e de chegada contemple os espaços cotidianos dos estudantes. As atividades geográficas devem permitir ao aluno melhorar a compreensão da organização do espaço geográfico de uma maneira mais significativa a partir da sua própria realidade geográfica potencializado pela utilização das tecnologias de mapeamento.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Rosângela Doin de. **Uma proposta metodológica para a compreensão de mapas geográficos**. 1994. 289 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Fundamental: Geografia**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 156 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/geografia.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2009.

CALLAI, Helena Copetti. Estudar o lugar para compreender o mundo. In: CASTROGIOVANNI, Antônio Castro. (Org.). **Ensino de Geografia – práticas e textualizações no cotidiano**. 11. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014, p. 71-114.

CAMPELO, Leandro Fabrício. Dispositivos móveis nas aulas de Geografia. **Giramundo - Revista de Geografia do Colégio Pedro II**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p-105-110, jan/jun. 2015. Disponível em: <<http://www.cp2.g12.br/ojs/index.php/GIRAMUNDO/article/view/194>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

CASTELLAR, Sônia Maria Vanzella. A Cartografia e a construção do conhecimento em contexto escolar. In: ALMEIDA, Rosângela Doin de (Org.). **Novos rumos da Cartografia escolar – currículo, linguagem e tecnologia**. São Paulo: Contexto, 2011. p. 121- 135.

DAEMS, Wim; DIERCKX, Jan; DONERT, Karl; VAN DER VEKEN, Danny. In: GI Forum 2013 – Symposium and Exhibit GIScience & Technology/Learning with GI, 2013, Salzburg. **Experience with the GIS Mobility Project at KOGEKA: An Example of Co-operation between Primary and Secondary Schools on School Mobility and Traffic Safety.** Salzburg: IGUESS, 2013. p. 1-8. Disponível em: <https://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/GI_Forum_2013/537532017.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2016.

DEMIRCI, Ali; KARABURUN, Ahmet; KILAR, Hatice. Using Google Earth as an educational tool in secondary school geography lessons. **International Research in Geographical and Environmental Education**, Londres, n. 4, p. 277-290, nov. 2013.

DI MAIO, Angelica Carvalho. **Geotecnologias Digitais no Ensino Médio: avaliação prática de seu potencial.** 2004. 189 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2004.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. Sensoriamento Remoto como recurso didático. In: _____. **Iniciação em Sensoriamento Remoto - Imagens de Satélite para Estudos Ambientais.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007, p. 95-101.

GÓMEZ, Miguel. GPS and Geography: Using Technology to Apply Geography with Middle Grade Students. **Social Studies Research and Practice**, Alabama, v. 8, n. 2, p. 43-54, jul. 2013. Disponível em: <<http://www.socstrpr.org/wp-content/uploads/2013/07/3-Final-Summer-2013-MS06483-Gomez.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2014.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias o novo ritmo da informação.** 8. ed. Campinas: Papirus, 2012. 141 p.

LACOSTE, Yves. **A Geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra.** 19. ed. Campinas: Papirus, 2012. 239 p.

MARTINS, Luciana Junqueira; SEABRA, Vinícius da Silva; CARVALHO, Vânia Salomon Guaycuru de. O uso do Google Earth como ferramenta no ensino básico da Geografia. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 16., 2013, Foz do Iguaçu. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0251.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2013.

MIRANDA, José Iguelmar. Sistemas de Informações geográficas e a web. In: _____. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas.** 2. ed. Brasília: Embrapa, 2010, p. 367-410.

NOSOLINE, Inês Mario. **Avaliação do uso das geotecnologias como recurso didático nas aulas de Geografia.** 2011. 191 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/3762>>. Acesso em: 02 jan. 2014.

OLIVEIRA, Livia de. **Estudo metodológico e cognitivo do mapa.** 1977. 203 f. Tese (Livredocência) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1977.

PERKINS, Chris; DODGE, Martin. Satellite imagery and the spectacle of secret spaces. **Geoforum**, Manchester, 2009, v. 40. n. 4, p. 1-15, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718509000517>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 2000. 423 p.

ROBINSON, Antonio H.; MORRISON, Joel L.; MUEHRCKE, Phillip C.; KIMERLING, A. John; GUPTILL, Stephen. History of Cartography. In: _____. **Elements of Cartography**. 6. ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1995, p. 20- 38.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Editora USP, 2009. 384 p.

SÃO GONÇALO. Secretaria Municipal de Educação. **Matriz Curricular da Rede Municipal de Educação de São Gonçalo**, 2008. p. 107-116.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (Org.). **A Geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2003, p. 92-108.

THIOLLET, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 136 p.

GEOTECHNOLOGIES APPLIED TO CARTOGRAPHY INSTRUCTION: EXPERIENCE WITH GOOGLE EARTH AND GPS IN SECONDARY EDUCATION

Abstract

Teaching Geography goes beyond the location of geographical phenomena through by activities cartographics that allow to broaden and to develop spatial thinking of the students from their living space. The objective of this article is to analyse the use of Google Earth and GPS as teaching tools for Geography classes applied seventh grade of secondary education in the municipal network at São Gonçalo / RJ directed to socioenvironmental study the Raul Veiga neighborhood in a order to reassert the importance of Cartography in Geography classes. The activities take part of module 1 "Applying new technologies to Cartography" referring to the free educational material, via Internet, called "Mapeando Meu Rio" (MMR). The research-action methodology considers students and teachers, at the same time, as subjects and objects in movement in the teaching and learning process. The results showed that students have difficulties in relation to basic elements of Cartography. However, they felt enthusiastic and motivated when using Remote Sensing and GPS that has aroused interest to teaching of maps.

Keywords: Google Earth, GPS, Cartography Instruction.

GEOTECNOLOGÍAS APLICADAS LA ENSEÑANZA DE CARTOGRAFÍA: EXPERIENCIA CON EL GOOGLE EARTH Y GPS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA

Resumen

Enseñar Geografía va además de la ubicación de los fenómenos geográficos por medio de actividades cartográficas que contribuyen para los alumnos ampliar y desarrollar el pensamiento espacial a partir del espacio de vivencia. El objetivo de este artículo es analizar el uso de Google Earth y GPS como instrumentos didácticos aplicados al séptimo año de enseñanza secundaria en la red pública municipal de São Gonçalo/RJ direccionado el estudio socioambiental del barrio Raul Veiga al fin de reafirmar la importancia de la Cartografía en las clases del Geografía. Las actividades realizadas integran el módulo 1 "Aplicando nuevas tecnologías a la Cartografía" sobre el material gratuito, por medio de la internet, denominada Mapeando Meu Rio. La metodología investigación-acción considera alumnos y profesores como sujetos y objetos en movimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados apuntan la dificultades de los alumnos en relación a los componentes básicos de Cartografía. Sin embargo, ellos se sintieron entusiasmados y motivados con el uso de Detección Remota y GPS despertaron interés por la enseñanza de los mapas.

Palabras Clave: Google Earth, GPS, Enseñanza de Cartografía.