



# CARTOGRAFIA DIGITAL, SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADOS À CARTOGRAFIA ESCOLAR: NOVAS PERSPECTIVAS PARA AS PRÁTICAS DOCENTES EM GEOGRAFIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

*Iomara Barros de Sousa<sup>1</sup>, Maria Isabel Castreghini de Freitas<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro, Brasil

Comissão VII - Formação Profissional, Ensino e Pesquisa

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o uso da Cartografia Digital, do Sensoriamento Remoto e dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), por meio da mediação pedagógica, como instrumentos de ensino de Geografia em classes do 6º ao 9º ano. Adotamos a metodologia Pesquisa-Ação Pedagógica (PAPE) como caminho para o professor pensar suas práticas de ensino. Como parte da pesquisa de doutorado junto à UNESP – Rio Claro, em andamento, realizamos o curso GEOPEES (Geotecnologias como instrumentos para pensar o espaço geográfico) como formação continuada para professores de Geografia da rede municipal de São Gonçalo/RJ que atuam no Ensino Fundamental II. Os resultados mostraram possibilidades para a utilização das geotecnologias em ações didáticas nas aulas de Geografia como instrumento de ensino para ampliar e desenvolver o pensamento espacial dos educandos.

**Palavras-chave:** Geotecnologias, Ensino de Cartografia, Prática Docente.

## ABSTRACT

This work aims to analyze the use of Digital Cartography, Remote Sensing and Geographic Information Systems (GIS) through pedagogical mediation as teaching tools for Geography from 6th to 9th grades of secondary education. We adopted Pedagogical Research-Action methodology (PAPE) as a way for teacher think about your teaching practices. As part of doctorate degree being developed together with UNESP - Rio Claro, we conducted GEOPEES' course (Geotechnologies as instruments to thinking about geographic space) as continued in-service Geography teacher training of municipal network of São Gonçalo/RJ that work at secondary education. The results showed possibilities about the use of geotechnologies in didactic actions in Geography classes as a teaching tool to increase and develop the spatial thinking of students.

**Keywords:** Geotechnologies, Geography Teaching, Teaching Practice.

## 1- INTRODUÇÃO

A utilização das geotecnologias nas aulas de Geografia proporcionam novas perspectivas para as práticas docentes em classes do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio. Mapas digitais, imagens orbitais e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) em meio digital ou em papel são instrumentos de ensino para ampliar e desenvolver o pensamento espacial dos educandos.

Pesquisadores brasileiros como Di Maio (2004), Sousa (2014) e, de outros países como Demirci, Karaburun e Killar (2013) mostram que as tecnologias aplicadas à Cartografia Escolar contribuem para melhorar o entendimento do da realidade espacial

cotidiana dos estudantes relacionando com outros lugares.

A experiência de Di Maio (2004) em sua tese de doutorado revelou que o uso do EduSPRING (versão do SPRING para o ensino) e do GPS aplicados à Cartografia no Ensino Médio despertaram interesse dos alunos pelo ensino dos mapas.

Estabelecer um diálogo entre o processo de ensino e aprendizagem e as práticas espaciais cotidianas dos educandos por meio da linguagem cartográfica possibilita ao docente construir uma metodologia de ensino inovadora que contribua para a formação da cidadania dos alunos (CASTELLAR, 2011).

Em sua dissertação de mestrado, SOUSA (2014) desenvolveu e analisou uma proposta metodológica como material de apoio ao Ensino de Cartografia baseada no uso de geotecnologias e recursos de multimídia, por meio da internet, denominada Mapeando Meu Rio (MMR)<sup>1</sup>. A temática contemplou a percepção socioambiental do Rio Alcântara. Os alunos elaboraram um mapa em meio digital através da plataforma de mapeamento ArcGIS Online com propostas para minimizar ou solucionar a degradação do Rio Alcântara a partir de um dos seus canais próximo à escola. Os dados utilizados foram coletados pelos educandos, sob a mediação da pesquisadora, através da aplicação de questionários aos moradores e comerciantes e, ainda houve a realização de um trabalho de campo. Os alunos sentiram-se motivados, entusiasmados e interessados para elaborar mapas em meio digital para além da sala de aula, ou seja, para o exercício da sua cidadania.

Outra prática de ensino com o uso do do Google Earth foi desenvolvida por Demirci, Karaburun e Kilar (2013) em classes do Ensino Médio em Istambul, Turquia na qual trabalharam as feições geomorfológicas no litoral do país. A atividade foi dividida em três momentos: realização de oficinas com os alunos para explorarem as ferramentas do programa, identificação de feições geomorfológicas localizadas na região costeira do país por meio de imagens orbitais e, por último, foram desenvolvidas atividades no Google Earth. Apesar das contribuições sobre o uso do Sensoriamento Remoto nas aulas de Geografia, não identificamos a preocupação com a linguagem cartográfica para explorar essa geotecnologia como instrumento de ensino.

Na maioria das vezes, os alunos chegam ao 6º ano com dificuldades para decodificar a distribuição dos fenômenos espaciais que exigem nível de abstração para relacionar o fenômeno representado com a realidade.

A Cartografia Digital cria novas possibilidades para trabalhar, em meio computacional, com informações georreferenciadas da superfície terrestre sem desconsiderar os conhecimentos cartográficos, pois “[...] os procedimentos em si não se constituem em novos paradigmas” (Menezes e Fernandes, 2013, p. 194). Desta forma, o professor pode enriquecer suas ações didáticas no ensino de Cartografia ao permitir que o aluno mova o mapa, mude a escala de visualização para melhor ler e interpretar fenômenos geográficos.

Segundo Oliveira (1999b), um bom ensino dos mapas deve levar em conta os conhecimentos geográficos e o nível cognitivo dos educandos considerando-os como agentes do saber, ou seja, o

professor deve aplicar metodologias a partir dos contextos socioambientais dos alunos favorecendo uma aprendizagem significativa. Piaget (2000) mostra que a produção do conhecimento ocorre a partir da interação entre o sujeito e objeto considerando o desenvolvimento dos esquemas cognitivos da criança que evolui de acordo com as suas estruturas biológicas e suas experiências com o meio.

O Sensoriamento Remoto, em especial, as imagens orbitais são instrumentos de ensino os quais permitem aos alunos localizarem com maior precisão, a partir da visão vertical e oblíqua, áreas urbanas, redes hidrográficas, vegetação, formas de relevo, além de identificarem transformações socioespaciais de diversos lugares com informações atualizadas, correlacionarem fenômenos naturais e sociais em diferentes escalas espaciais e temporais. No entanto, é preciso conscientização dos professores em suas práticas de ensino, de modo que possibilitem ao aluno agir criticamente sobre essas imagens de alta resolução espacial, pois em alguns lugares as informações não estão nítidas ou são omitidas devido interesses políticos, econômicos e culturais. A tecnologia espacial se constitui um material para as aulas de Geografia, pois auxilia a compreensão da dinâmica espacial sobre o bairro, a cidade ou o município e, especialmente, aproxima os educandos dos lugares onde vivem.

Os Sistemas de Informações Geográficas são ferramentas computacionais de geoprocessamento capazes de representar, manipular, armazenar e processar informações georreferenciadas em um banco de dados integrando ortofoto, fotografias aéreas, imagens orbitais, mapas (Longley et al., 2013); podem ser instalados nos computadores ou utilizados por meio da internet (SIG Web) para trabalhar conceitos e conteúdos geográficos, como paisagem, território, bacias hidrográficas e, ainda favorece o desenvolvimento de projetos nas escolas com temáticas geográficas como Educação e Cidadania Ambiental, Aquecimento Global, integrando bancos de dados com informações físico-ambientais e socioeconômicas do espaço de vivência dos educandos.

O primeiro passo para implementar a Cartografia Digital, o Sensoriamento Remoto e o SIG no ambiente escolar é oportunizar aos docentes espaços para ampliarem e construir noções básicas e conhecimentos relativos a essas tecnologias que aliadas as suas experiências em sala de aula possibilita aos mesmos desenvolverem metodologias de ensino.

O objetivo deste trabalho é analisar o uso da Cartografia Digital, do Sensoriamento Remoto e dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na Cartografia Escolar, sob a mediação pedagógica, como instrumentos de ensino para as aulas de Geografia no Ensino Fundamental II.

Adotamos a metodologia Pesquisa-Ação Pedagógica (PAPE) ao conceber o professor como protagonista de suas ações didáticas, considerando o

<sup>1</sup> A página eletrônica do Mapeando Meu Rio está disponível em: <<http://www.mapeandomeusrios.com.br>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

domínio de conteúdo, concepções didático-pedagógicas e o comprometimento político e social com o uso das geotecnologias para a formação da cidadania dos alunos. A pesquisadora Franco (2016, p. 512) reafirma a produção do conhecimento como um processo participativo na qual o professor produz “[...]conhecimentos no/com o professor (e não apenas para o professor), de forma a torná-lo capaz de melhor compreender sua prática e assim poder transformá-la”.

Como parte da pesquisa de doutorado em andamento, realizamos no primeiro semestre de 2016 o curso GEOPEES (Geotecnologias como instrumentos para pensar o espaço geográfico) como formação continuada para professores de Geografia da rede pública municipal de São Gonçalo/RJ que atuam em classes do 6º ano 9º ano (Figura 1).

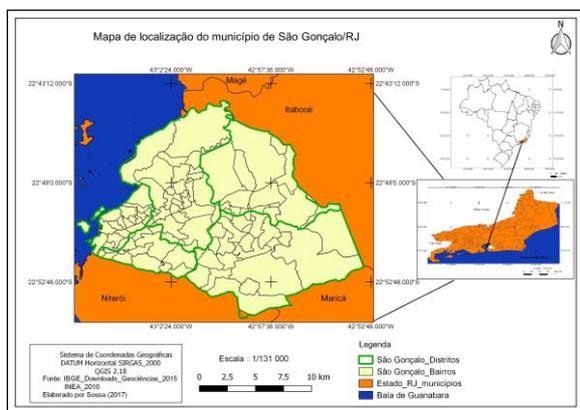


Fig. 1 – Mapa de localização do município de São Gonçalo/RJ

Além disso, apresentamos duas atividades didáticas realizadas pelos professores concluintes do curso realizadas em unidades escolares públicas municipais de São Gonçalo/RJ.

Trabalhar com situações-problemas do cotidiano proporcionam aos alunos pensarem geograficamente o lugar de vida e estabelecer inter-relações com outras escalas espaciais.

## 2- GEOTECNOLOGIAS NAS PRÁTICAS DOCENTES DE GEOGRAFIA: INSTRUMENTOS DE ENSINO PARA A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO ESPACIAL DO ALUNO

Ensinar Geografia, no contexto de uma realidade complexa e dinâmica, demandam práticas de ensino comprometidas com a formação de educandos na qual também são sujeitos participantes de seus conhecimentos. Para trabalhar o espaço geográfico, conceito-chave da ciência geográfica, entendido como produto social e histórico resultante de relações dialéticas e contraditórias entre sociedade e natureza discutido por Santos (2009), o professor deve considerar primeiramente, a espacialidade dos educandos, ampliando-a para outras escalas espaciais. De acordo com Souza; Katuta (2001, p. 50) “O papel

da Geografia, no Ensino Fundamental e Médio, deve ser, ou deveria ser, o de ensinar ao aluno o entendimento da lógica que influencia na distribuição territorial dos fenômenos”.

Seguindo essa perspectiva e buscando aproximar as tecnologias de mapeamento do ensino de Cartografia na educação básica, as geotecnologias constituem recursos didáticos para as aulas de Geografia conforme colocam Di Maio; Setzer (2011), desde que estejam relacionadas ao espaço concreto e vivido do aluno e, principalmente, considere o nível de percepção e representação espacial, ou seja, a estrutura cognitiva do aluno (OLIVEIRA, 1977a).

Em busca da valorização do professor como protagonista do processo de ensino e aprendizagem e autônomo de suas práticas de ensino, foi escolhida a modalidade Pesquisa-Ação Pedagógica (PAPE) concebida por Franco (2016) na qual entendemos o professor da educação básica como pesquisador, profissional crítico-reflexivo, a partir de um comprometimento social e político para a formação do pensamento geográfico dos educandos.

Para tanto, ofertamos o curso de formação continuada para professores de Geografia em exercício da rede pública municipal de ensino de São Gonçalo/RJ denominado “GEOPEES: Geotecnologias como instrumentos para pensar o espaço geográfico” (Figura 2) resultado da parceria entre o Centro de Análise e Planejamento Ambiental (CEAPLA) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/ Rio Claro e a Secretaria Municipal de Educação de São Gonçalo/RJ juntamente com o apoio da CAPES e da PROEX/UNESP. Este curso de extensão foi desenvolvido no Centro Municipal de Referência em Formação Continuada (CREFCON) “Prefeito Hairson Monteiro dos Santos” do município de São Gonçalo/RJ onde são ofertados cursos de formação continuada para docentes em exercício e aos demais profissionais da educação desta rede de ensino.



Fig. 2 – Atividades com geotecnologias no GEOPEES

O curso GEOPEES teve carga horária total de 120 horas o qual foi realizado entre os meses de junho a setembro de 2016 com interrupções devido às férias prolongadas (01 de julho à 19 de agosto). Integramos ao curso leituras complementares e a elaboração de uma atividade prática dos professores com o uso de geotecnologia em uma de suas turmas do 6º ao 9º ano na escola municipal de São Gonçalo/RJ onde leciona a disciplina de Geografia.

A temática do curso envolveu geotecnologias notadamente, Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas.

Do total de 102 educadores de Geografia que lecionam na rede de ensino municipal de São Gonçalo/RJ no ano letivo de 2016, apenas 8 fizeram sua inscrição no curso, mas somente um grupo de 4 educadores concluíram com êxito. Isso se explica pelo fato dos professores não serem dispensados de suas aulas para participarem de cursos de formação continuada e a falta de tempo dos professores que, em sua maioria, trabalham em diferentes escolas privadas e/ou públicas.

A proposta deste curso foi permitir a transformação social e educacional do professor, um redimensionamento das suas ações didáticas para elaboração de uma *práxis* pedagógica em que as geotecnologias sejam também instrumentos de ensino para a Cartografia trabalhada no Ensino Fundamental II.

### 3- PRÁTICAS COM GEOTECNOLOGIAS EM SALA DE AULA

A facilidade e o entusiasmo dos alunos no manuseio de tecnologias em suas tarefas cotidianas seja por meio de computadores, *tablets* ou *smartphones* mostram que o ensino enquanto prática social não devem ficar aquém das inovações tecnológicas que permeiam a sociedade contemporânea.

Como parte das tarefas realizadas ao longo do curso, propomos aos professores a realização de uma atividade em sala de aula utilizando geotecnologias. Deste modo, apresentamos duas práticas no ambiente escolar realizada por dois docentes.

Dentre as experiências realizadas pelos professores, encontra-se o uso de imagens orbitais do Google Earth para trabalhar as transformações socioespaciais entre 2003 e 2016 no bairro Santa Isabel, localizado no município de São Gonçalo/RJ. O Professor A solicitou aos alunos do 6º ano que elaborassem um mapa do entorno da escola a partir de duas imagens de satélites impressas referentes aos respectivos anos. A aplicação do Sensoriamento Remoto permitiu trabalhar o lugar que, na maioria das vezes, está ausente dos livros escolares e dos mapas disponíveis para os professores (Figura 3).



Fig. 3 – Uso do Google Earth no ensino de Cartografia

Outra prática de ensino foi realizada com o uso de um mapa impresso elaborado no QGIS 2.12.2 pelo Professor B cujo recorte espacial abrange o entorno da escola. A atividade foi aplicada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental cuja temática abordada contemplou o setor de serviços no bairro Alcântara onde se localiza a escola no município de São Gonçalo/RJ. Com o auxílio de um mapa na escala 1:8000, os alunos identificaram as principais empresas do setor de serviços presentes no entorno da escola, exploraram o conceito de coordenadas geográficas e, construíram uma legenda para representar estes objetos espaciais (Figura 4).



Fig. 4 – Uso de mapa impresso produzido no QGIS 2.12.2

As atividades realizadas na sala de aula com o uso de imagens de satélites e mapas elaborados no SIG em escala grande, despertaram atenção e interesse dos alunos pelo ensino dos mapas, pois as tarefas exploraram o espaço vivido e concreto do aluno correlacionando com suas práticas espaciais cotidianas; dessa forma, as tarefas escolares mobilizaram a construção do conhecimento cartográfico e, portanto, tornaram significativos o uso dos mapas para além do ambiente escolar.

### 4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da mediação docente na produção do conhecimento geográfico discutido por Sacramento (2015), as representações cartográficas produzidas pelos educandos permitiram analisar o papel da mediação do professor na criação de ações didáticas e caracterizar o desenvolvimento dessa atividade quanto à contribuição para o processo do pensamento espacial do aluno.

Torna-se essencial proporcionar aos professores em exercício oportunidades para entenderem a respeito da tecnologia como instrumentos de ensino que possibilitam o desenvolvimento de uma aprendizagem geográfica significativa, na medida contribuem para a formação do pensamento espacial do aluno.

Portanto, considera-se que tais tecnologias são atuais e, parcialmente, já fazem parte da vida cotidiana dos alunos, podendo propiciar uma formação em Geografia mais estimulante e integrada com outras disciplinas do currículo escolar.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES, a Secretaria de Educação Municipal de São Gonçalo/RJ e o Centro de Análise e Planejamento Ambiental (Ceapla) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) Campus Rio Claro pela colaboração para o desenvolvimento desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castellar, S. M. V. 2011. A Cartografia e a construção do conhecimento em contexto escolar, em Novos rumos da Cartografia escolar – currículo, linguagem e tecnologia (eds), Contexto, São Paulo, pp. 121- 135.

Demirci et al., 2013. Using Google Earth as an educational tool in secondary school geography lessons. International Research in Geographical and Environmental Education, N° 4, pp. 277-290.

Di Maio, A. C. 2004. Geotecnologias Digitais no Ensino Médio: Avaliação prática de seu potencial. Tese - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências, Rio Claro, 188p.

Di Maio, A C.; Setzer, A W. 2011. Educação, Geografia e o desafio de novas tecnologias. Revista Portuguesa de Educação, Braga, Vol. 24. N° 2, pp. 211-241.

Franco, M. A. S. 2016. Pesquisa-ação pedagógica: práticas de empoderamento e ação. Educação Temática Digital. Campinas, Vol.18, N° 2, pp. 511-530. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8637507>>. Acesso em: 20 set. 2016.

Longley, et al., 2013. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica, Bookman, Porto Alegre, 540 páginas.

Menezes, P. M. L. de.; Fernandes, M. C. 2013. Roteiro de Cartografia, Oficina de Textos, São Paulo, 288 páginas.

Oliveira, L de, 1977. Estudo metodológico e cognitivo do mapa. Tese (Livre-docência) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências, Rio Claro, 203p.

Oliveira, L de. 1999. Percepção e representação do espaço geográfico, em Percepção ambiental: a experiência brasileira (Org.), UFSCAR, São Carlos, pp. 187-192.

Piaget, J, 2000. Biologia e conhecimento, Vozes, Petrópolis, 423 páginas.

Sacramento, A. C. R. 2015. A mediação do conhecimento: a importância de pensar o trabalho docente de geografia (eds), em Ensino de geografia:

produção do espaço e processos formativos (Org.), Consequência, Rio de Janeiro, pp. 1-18.

Santos, M. 2009. A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção. Editora USP, São Paulo, 384 páginas.

Sousa, I. B. de. 2014. Geotecnologias e Recursos de Multimídia no Ensino de Cartografia: Percepção Socioambiental do Rio Alcântara no Município de São Gonçalo/RJ. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Geografia, Rio de Janeiro, RJ. 177p.

Souza, J. G. de.; Katuta, A. 2001. M. Geografia e conhecimentos geográficos: A Cartografia no movimento de renovação da geografia brasileira e a importância do uso de mapa, Unesp, São Paulo, 162 páginas.