



A importância do Sistema de Informação Geográfica - SIG - no ensino de Cartografia

Felipe Garcia Passos

USP – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas

Graduando de Geografia

felipe.passos@usp.br

Resumo: Considerando a importância da linguagem cartográfica para a Geografia e o Sistema de Informação Geográfica – SIG - como técnica que serve à Cartografia, o objetivo deste trabalho é demonstrar como o SIG pode contribuir no processo ensino-aprendizagem, mostrando em que momento traz recursos pedagógicos interessantes no desenvolvimento de habilidades e conceitos cartográficos escolares.

Palavras-chave: Sistemas de Informação Geográfica, Ensino de Cartografia, Geotecnologia

340

Abstract: Considering the importance of cartographic language for Geography and the Geographic Information System - GIS - as an instrument that serves the Cartography, the goal of this paper is to demonstrate how the GIS might improve the teaching-learning process, showing when it helps with interesting pedagogical resources at the development of skills and concepts of school Cartography.

Key Words: Geographic Information Systems, Cartography Teaching, Geotechnology

Introdução: Sistemas de Informação Geográfica no Ensino de Geografia

O ensino de Geografia, assim como sua ciência, deve estar estritamente relacionado com o contexto atual. O que se intenciona com a Geografia é estudar a complexidade do espaço globalizado, pretendendo-se o estudo de questões sociais e naturais contemporâneas. Por isso, o ensino de Geografia está sofrendo alterações por todo o mundo, alterações essas que potencializam sua capacidade de análise espacial



(Artvinli, 2010, p. 1280, Bednarz, 2004, p. 192, Demirci, 2008, p. 169, Kerski, 2003, p. 129, Yap *et all*, 2008, p. 52, Wheller *et all*, 2010, p. 156).

Quando se fala de introdução de novas tecnologias no ensino de Geografia, deve-se tomar cuidado com as perspectivas que se atribuem a elas. É importante que essas ferramentas estejam submetidas aos objetivos da disciplina e não se constituam em conteúdos finais (Demirci, 2008, p. 170). Diferentemente, os SIG e o GPS (*Global Positioning System*) por exemplo, devem servir como catalisadores do estudo do espaço, como instrumentos que permitem ao investigador enxergar melhor a complexidade do espaço atual, que está cada vez mais distante das técnicas tradicionais de ensino.

De acordo com Bednarz (2004, p. 192), para além da ajuda na transmissão de conceitos cartográficos de base, como os de localização e análise de fenômenos, o uso de SIG desenvolve altos níveis de habilidades de análise espacial e de síntese de pensamento, competências inerentes à Cartografia.

Desenvolvimento: Recursos pedagógicos dos SIG e seu lugar no ensino de Cartografia

341

Segundo Taylor (2009), citado por Martinelli (2011, p. 228) a Cartografia atual é definida como “a organização, apresentação, análise e comunicação da espacialidade georreferenciada sobre amplo leque de temas de interesse e uso para a sociedade num formato interativo, dinâmico, multimídia, multissensorial e multidisciplinar”. Os Sistemas de Informação Geográfica se aproximam da Cartografia por terem uma série de processos automatizados que concernem ao fazer Cartografia, que permitem a promoção da elaboração cartográfica em variadas etapas. Os processos automatizados otimizam todos os procedimentos de análise e confecção cartográfica, quantitativa e qualitativamente. A estrutura dos SIG facilita a organização, estruturação, manipulação e análises dos dados. Tal estrutura dos *softwares* de SIG é preenchida por comandos programados que agilizam as etapas de análise, possibilitam a exploração máxima da qualidade de grandes quantidades de dados e dão maior precisão às suas correlações. Após a seleção e o tratamento do banco de dados, a representação dos resultados de um



estudo, disposição num mapa final, também é servida pelos SIG de ferramentas que facilitam simulações e construção de mapas.

Os SIG funcionam como uma técnica digital que dinamiza a Cartografia como jamais visto antes. Essa outra fluidez diferencia o modo de apreensão dos conteúdos cartográficos, a torna mais interativa, as respostas de perguntas feitas pelo usuário são imediatas, os cruzamentos de informações são facilmente engendrados e as simulações de cenários catalisadas. A estrutura de um SIG potencializa a relação da Cartografia com o usuário. Não se restringe a uma questão de velocidade, mas também de possibilidade, pois a forma de contato com a realidade, representada pelo dados, é qualitativamente diferente. As alterações trazidas pelos SIG em relação à Cartografia convencional, quando inseridas num ambiente de aprendizagem, auxiliam no processo de construção cognitivas (Kerski, 2003; Bednarz, 2004).

Pode-se falar em benefícios genéricos:

- Desenvolvimento de habilidades relativas à linguagem tecnológica e mais restritamente à computacional;
- Contato com informações digitalizadas, textos, tabelas e gráficos;
- Contribuição para o desenvolvimento do raciocínio analítico e sintético, conforme o usuário procura soluções, analisando e sintetizando informações de acordo com os problemas;
- Possibilidade de desenvolver atividades multidisciplinares, integrando temas de disciplinas correlatas;
- Propicia aplicação de métodos de ensino centrados no aluno, assim como estruturas de aprendizagem baseadas no estudo do local/entorno e
- Motivação dos alunos em relação à Geografia e outras disciplinas relacionadas.

De maneira geral, os recursos mais avançados dos SIG requerem carga maior de conhecimento cartográfico para serem utilizados. Conforme maior a autonomia do aluno em relação à linguagem cartográfica e computacional, mais apto ele estará para explorar as possibilidades dos *softwares*. Nesse sentido, tem-se no Ensino Médio a fase mais interessante de interação entre ensino de Cartografia e os SIG.



Quanto aos benefícios pedagógicos que os SIG trazem, será utilizada a proposta de ensino de Cartografia que Simielli (2003) faz no capítulo Cartografia no Ensino Fundamental e Médio no livro Geografia na Sala de Aula para fazer algumas demonstrações de onde e como as ferramentas dos SIG podem auxiliar no processo ensino-aprendizagem.

É importante lembrar que a adaptação dos SIG ao conteúdo programático previsto para o ensino, assim como a busca por metodologias próprias, procurando fazer uso do que tais *softwares* trazem de novo em relação às tecnologias tradicionais, têm sido apontadas por estudos como algumas das maiores dificuldades na implementação no âmbito escolar.

Para Simielli (2003, p. 98), a alfabetização cartográfica feita entre a 1ª e a 4ª série, hoje 2º e 5º ano escolar, deve objetivar o desenvolvimento de noções de:

- Visão oblíqua e visão vertical;
- Imagem tridimensional e imagem bidimensional
- Alfabeto cartográfico: ponto, linha e área;
- Construção da noção de legenda;
- Proporção de escala e
- Lateralidade/referências, orientação.

ALFABETIZAÇÃO CARTOGRÁFICA

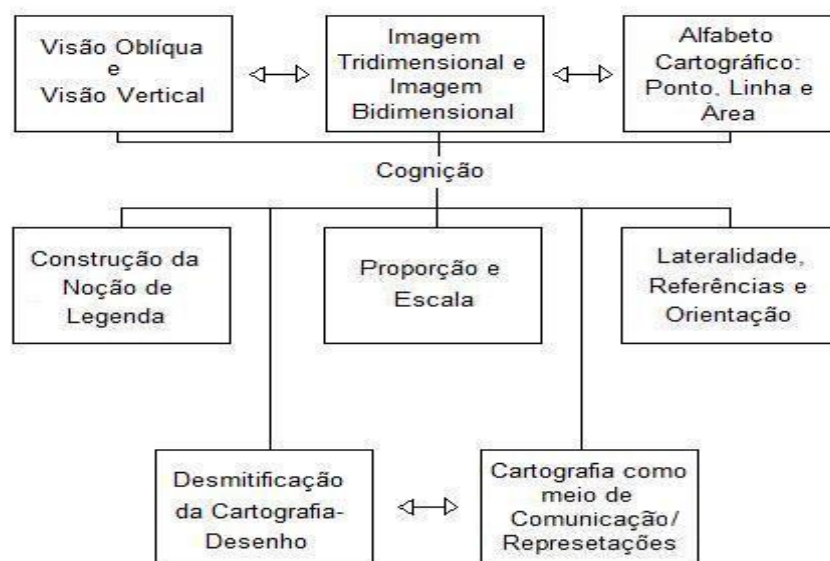




Figura 1. Adaptado de Simielli, M.E.R., 2003, p. 100.

Dentro desse esquema, na transmissão da noção de proporção e escala, as ferramentas de *zoom in* e *zoom out* normalmente contidas num SIG podem ser mais eficientes do que o método tradicional que, via de regra, dispõe de mapas estáticos como material didático, por exemplo, na passagem de uma grandeza de escala cartográfica para outra através de um *zoom* contínuo que mostra os valores e suas respectivas representações intermediárias. Numa mesma operação o aluno pode proceder a uma visão global e local acessando a mesma base de dados, sem interrupção na visualização dos cenários que intermediam as duas grandezas de escalas pré-estabelecidas. Além de uma recuperação do tempo dispendido, há um ganho qualitativo: fica mais claro perceber que num certo sentido o global e o local são indissociáveis, que os valores de escala devem nos servir de acordo com o que pretendemos representar/analisar. Nesse sentido, torna-se importante dar atenção ao modo como são introduzidas as noções escalares, pois o método e o material didático utilizado têm direta relação com a percepção final do aluno, no caso, as possibilidades de *zoom* dos SIG muito contribuem para a organização do pensamento geográfico.

Ainda com o apoio da proposta de ensino de Simielli, após um momento inicial de alfabetização cartográfica que pode ser estendida ao intervalo do 6º ao 9º ano conforme necessário, segue a proposição de dois eixos centrais até o término do ensino médio:



CARTOGRAFIA NO ENSINO DE GEOGRAFIA

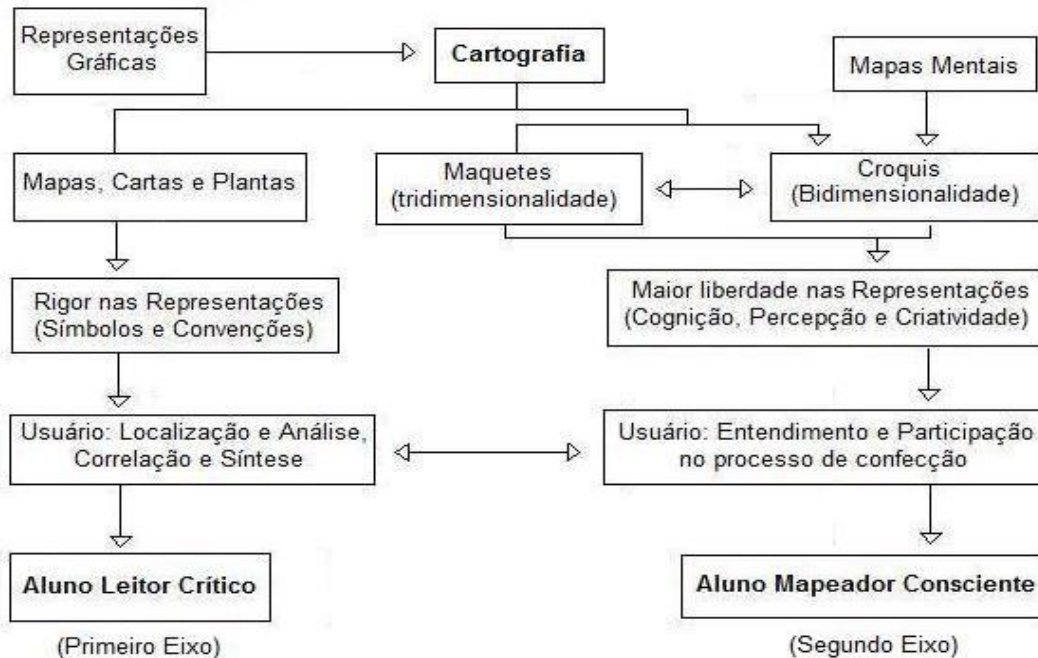


Figura 2. Adaptado de Simielli, M.R.E., 1994, p. 101.

No primeiro eixo, trabalha-se com o produto cartográfico já elaborado, tendo um aluno leitor crítico no final do processo. O aluno trabalha com produtos já elaborados, portanto será um leitor de mapas, acima de tudo um leitor crítico e não um aluno que simplesmente usa o mapa para localizar fenômenos. No segundo eixo, o aluno é participante do processo ou participante efetivo, resultando deste eixo um aluno mapeador consciente. (SIMIELLI, 2003, p. 99)

A autora complementa que os alunos usuários do mapa, conforme forem absorvendo a linguagem cartográfica e desenvolvendo habilidades no manuseio, poderão trabalhar em três níveis, localização e análise (o aluno localiza e determina determinado fenômeno), correlação (ele correlaciona características de uma ou mais cartas) e síntese (após a localização, análise e correlações feitas, o aluno identifica todo esse processo, fazendo relações finais entre características de uma ou mais cartas). Tal



processo, que compreende o período do 6º ao 12º ano, deve ser conduzido de forma crescente, acompanhando o desenvolvimento do estudante.

Numa análise rápida, desse último esquema que representa o ensino de Cartografia para o ensino fundamental II e para o ensino médio, o auxílio das ferramentas de um SIG seria interessante nas representações tridimensionais, uma vez que os *softwares* são capazes de criar modelos de terrenos em 3D, apesar da sua construção ser menos elucidativa em relação à criação de uma maquete, as possibilidades de visualização em escalas menores e de simulações são enriquecedoras. Se possível, atrelar ao estudo do entorno com coletas de coordenadas cartesianas de três dimensões (x, y e z) através de um GPS (*Global Positioning System*), traria a realidade dos alunos para o estudo no computador.

Uma das grandes vantagens dos SIG é a de poder de fazer perguntas aos dados com os quais se trabalha, os *softwares* habilitam a busca automática de informações do bando de dados. Através de pesquisas espaciais (onde está São Paulo?) e numéricas/textuais (quantos hospitais existem em São Paulo?) otimiza-se o tempo gasto e tem-se resultados precisos. Medições de distância entre duas ou mais ocorrências, *buffers*, sobreposição de eventos, cálculo de área, inserção de nova ocorrência, são também outros recursos cartográficos que podem ser utilizados à mão, entretanto, no modo digital os objetivos aos quais se destinam as tarefas são alcançados imediatamente, reduzindo o tempo entre o questionamento do aluno e o resultado, possibilitando ter um maior número de respostas e permitindo uma fluidez de raciocínio que tende a construir seu conhecimento.

Considerações Finais

Depois de introduzido em universidades, principalmente dos países considerados ricos, o SIG começa a ser estudado enquanto uma técnica auxiliar no processo de construção cognitiva no ensino fundamental e médio.

Os SIG aparecem como uma técnica capaz de potencializar o ensino não somente, mas sobretudo, de Cartografia. Não vêm para substituir o estudo analógico que é fundamental na aprendizagem da confecção de cartas e na assimilação da linguagem



gráfica. Mas contribuem com o que têm de novo: automatização de processos (bem-vinda quando estes já são compreendidos), possibilidades de visualização, manipulação e questionamento dos dados, assim como criação e simulação de cenários.

Apesar de existir uma bibliografia que ratifica o uso de SIG enquanto um instrumento didático há carência de trabalhos que sistematizem métodos pedagógicos para sua utilização. Isso se reflete em grande parte das experiências de SIG no mundo, elaboradas de maneira eventual e na maioria das vezes com métodos próprios de ensino. A dinâmica que o SIG permite e como isso interfere no processo de ensino-aprendizagem é outro tema de fundamental importância que deve ser explorado, já que daí devem vir as bases para uma construção de método. A exposição dos laboratórios de experiências de SIG e da sistematização do conhecimento produzido se tornam cada vez mais importantes para um melhor diálogo entre a comunidade científica, a fim de que a disseminação das geotecnologias, em geral, seja melhor observada, possibilitando melhores práticas.

Referências Bibliográficas

ARTVINLI, Eyüp. The Contribution of Geographic Information Systems (GIS) to Geography Education and Secondary School Students' Attitudes Related to GIS. *Eskisehir. Educational Sciences: Theory & Practice*, 10(3), 1277-1292, 2010.

BEDNARZ, Sarah. Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education? *Netherlands. GeoJournal*, 60, 191-199, 2004.

DEMIRCI, Ali. Evaluating the implementation and effectiveness of GIS in secondary school geography lessons. *American Journal of Applied Sciences* 5 (3): pg 169-178, 2008.



KERSKI, Joseph. The implementation and effectiveness of geographic information systems technology in secondary education. *Journal of Geography*, 102(3), 128-137, 2003.

MARTINELLI, Marcello. Técnicas de Cartografia Temática. In: VENTURI, Luis Antonio Bittar (Org.). *Geografia: práticas de campo, laboratório e sala de aula*. São Paulo: Editora Sarandi, 2011. Capítulo 8, p. 203-230.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. Cartografia no Ensino Fundamental e Médio in *Geografia na Sala de Aula*. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri Carlos (Org.) *A Geografia na Sala de Aula*. São Paulo: Contexto, 2003. Capítulo 7, p. 92-108.

WHEELER, Peter., GORDON-BROWN, Lee. & WARD, Marianne. Geographical information systems in Victorian secondary schools: current constraints and opportunities. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 19(2), 155-170, 2010.

YAP, Lee, IVY TAN, Geok, ZHU, Xuan and WETTASINGHE, Marissa. An Assessment of the Use of Geographical Information Systems (GIS) in Teaching Geography in Singapore Schools, *Journal of Geography*, 107: 2, 52 – 60, 2008.