

## Geoprocessamento no ensino fundamental: utilizando SIG no ensino de geografia para alunos de 5.a a 8.a série

Dulce Leia Garcia Pazini<sup>1,2</sup>  
Enaldo Pires Montanha<sup>2</sup>

FPTE – Fundação Paulista de Tecnologia e Educação

<sup>1</sup>ETL de Lins

Av. Nicolau Zarvos, 1925 — CEP 16401-371 Lins-SP, Brasil

leia@ctgeo.com.br

<sup>2</sup>CTGEO – Centro de Tecnologia em Geoprocessamento

Rua Dr. Adolfo Bezerra de Menezes, 170–CEP 16 403-083 Lins-SP, Brasil

montanha@ceteclins.com.br

**Abstract:** This work aims to present the possibilities the Geoprocessing provides in the production of didactic material for teaching Geography, as well as the using of this material in the study of the geographical space. The result is the GIS – CTGEO Educational for the fundamental level teaching, which presents a child-centered architecture and that makes possible for the student the constructing of his/her knowledge through his/her own experiments with the means put available to him/her, structured in four different levels of difficulty, according to the students' cognitive development. In addition to it, there is the easiness in the stage of the editing and finishing product and the possibility of bringing the mapped information up-to-date.

**Palavras chave:** Geoprocessing, geography teaching, GIS, fundamental level teaching, Geoprocessamento, ensino de geografia, SIG, ensino fundamental.

### 1. Introdução

As recentes inovações tecnológicas atingem todos os aspectos da vida do homem contemporâneo. As novas possibilidades de comunicação demandam uma dinâmica de tempo e espaço que ultrapassam fronteiras. Neste contexto, a imagem tem feito parte do nosso cotidiano como uma das ferramentas mais importantes da comunicação. O processo de globalização, aliado e impulsionado pela revolução técnico-científica, disponibilizou um arsenal de produtos que permitem a aquisição de representações cartográficas cada vez mais aprimoradas em técnica e exatidão.

A Geografia, ciência que trabalha com o espaço, oferece ao ser humano a possibilidade de um planejamento de suas intervenções na natureza e assim minimizar a degradação ambiental. Esse conhecimento, aliado aos instrumentos de gestão disponíveis, permite explorar e dominar esse espaço de acordo com interesses individuais e coletivos.

---

<sup>1</sup>ETL de Lins, escola particular, mantida pela Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, mantém os cursos do ensino infantil, fundamental e médio, sendo considerada uma das melhores escolas da região.

<sup>2</sup>CTGEO, Centro de Tecnologia em Geoprocessamento, é a unidade do Centro Tecnológico da Fundação Paulista (CETEC) que realiza os trabalhos voltados para a área de geoprocessamento. Considerado um dos maiores centros de geoprocessamento do país, o CTGEO desenvolve trabalhos para dezenas de grandes empresas brasileiras e internacionais, nos segmentos de telecomunicações, saneamento, agroindústria, prefeituras, entre outros.

Nesse sentido, a cartografia tem um papel fundamental no ensino de Geografia, ou seja, um indivíduo, quando “cartograficamente” informado, é capaz de interpretar mapas e outras representações geográficas. É capaz de buscar contato com novos instrumentos e tecnologias para adquirir, processar e expor informações sob uma perspectiva espacial, habilidade inerente aos dias atuais. Vieira( 2001)

## **2. Objetivos**

Apresentar as possibilidades que o Geoprocessamento oferece na produção de material didático para o ensino de Geografia, bem como de utilização desse material.

Produzir material cartográfico para uso escolar através da elaboração de mapas temáticos, utilizando SIG.

Processar dados georreferenciados e incorporar funções cartográficas necessárias para a criação e uso de mapas eletrônicos.

## **3. Justificativa**

O uso de novas tecnologias no ensino constitui uma importante demanda dos programas oficiais de educação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s, 1999) apresentam as diretrizes curriculares nacionais do ensino fundamental e médio. Esse documento aponta, como uma das tarefas do ensino fundamental, a utilização pelos alunos de “*diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos*”. Os PCN’s afirmam que “*A Geografia trabalha com imagens, recorre a diferentes linguagens na busca de informações e como forma de expressar suas interpretações, hipóteses e conceitos. Pede uma cartografia conceitual, apoiada em fusão de múltiplos tempos e em linguagem específica, que faça da localização e da espacialização uma referência da leitura das paisagens e seus movimentos*” PCN’s (1999).

Uma das maiores dificuldades apresentadas atualmente na utilização da mídia eletrônica é a adaptação dos conteúdos à linguagem dos meios, ou seja, obter *softwares* educativos adequados ao ensino informatizado e aos estudantes que o utilizarão. Portanto, a proposta desse trabalho é elaborar material cartográfico utilizando ferramentas de Geoprocessamento e apresentar as vantagens da utilização destas ferramentas na produção de material didático.

O presente trabalho aborda o tema Cartografia e SIG na produção de material didático para o ensino de Geografia. Enfoca a produção de material didático para crianças estudantes dos terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries). Inicialmente aborda-se a relação entre o ensino de Geografia e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), passando pela apresentação do uso do SIG-CTGEO no ensino. Em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos realizados na elaboração deste trabalho. Apresenta-se a análise e discussão dos resultados e por fim, as considerações finais e recomendações do trabalho.

## **4. O Ensino de Geografia e os Sistemas de Informações Geográficas**

### **4.1 O Ensino de Geografia**

O ensino de Geografia objetiva um “*trabalho pedagógico que visa a ampliação das capacidades dos alunos, do ensino fundamental, de observar, conhecer, explicar, comparar e representar as características do lugar em que vivem e de diferentes paisagens e espaços geográficos*” PCN’s (1998).

Além disso, a Geografia oferece ao educando um saber estratégico que permite pensar o espaço e agir sobre ele. Isso requer uma noção prévia dos elementos topográficos e

consequentemente das formas do relevo da superfície terrestre. De fato, o conhecimento do modelado de um território, em especial das suas características fisiográficas, é essencial na definição de áreas susceptíveis à utilização antrópica, assim como, na identificação dos condicionantes naturais, principalmente se tratando de planejamento territorial.

No ensino de Geografia, a Cartografia, pode auxiliar o desenvolvimento de habilidades tais como leitura, análise e interpretação do espaço, pois possibilita ao aluno entender a distribuição espacial das relações entre sociedade e natureza, ao mesmo tempo em que se apropria de uma técnica imprescindível para desenvolver habilidades de representar, compreender e interpretar o espaço geográfico. PNLD (1999).

As atividades cartográficas promovem o desenvolvimento de esquemas mentais que auxiliam na aprendizagem e autonomia intelectual do aluno reafirmando a importância de se aliar essas atividades com novas possibilidades de interação oferecidas pelas inovações tecnológicas.

Imprescindível no ensino de Geografia e auxiliar no ensino de outras disciplinas, a Cartografia na escola contempla, inclusive a viabilidade do conhecimento e a utilização de novas tecnologias.

#### **4.2 Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG)**

Define-se Sistemas de Informação Geográfica (SIG) como “*um sistema com capacidade para aquisição, armazenamento, tratamento, integração, processamento, recuperação, transformação, manipulação, modelagem, atualização, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos*”. Rocha (2000)

É considerado como um conjunto com quatro partes básicas: hardware, software, dados e operador humano. O *hardware* é composto por um computador com capacidade de processamento e de armazenamento. O *software*, um conjunto de operações e procedimentos que podem ser aplicados a determinado problema. Os *dados geográficos* são atributos alfa-numérico computadorizados, de variados formatos. O *operador humano* é o indivíduo que irá interagir com os elementos referidos tendo em vista a resolução ou esclarecimento de determinada questão.

#### **4.3 O SIG e as Novas Tecnologias**

Apesar do crescimento da degradação ambiental na superfície terrestre, é fato que novos métodos de avaliação e planejamento têm produzido benefícios ao gerenciamento dos recursos naturais, como é o caso da integração entre cartografia digital, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas. Essa tríade fornece meios para se obter, armazenar e manipular grandes quantidades de dados geocodificados permitindo sua visualização e análise. Sua eficiência na apresentação de informações temáticas a coloca com um forte potencial didático-pedagógico, uma vez que permite a interação do usuário. Ao interagir com o sistema, o aluno sente-se motivado e instigado a manipular as informações, refletindo e buscando soluções para os desafios colocados.

Os SIG's são um bom exemplo de uma ferramenta de análise espacial aplicada à Geografia, dadas às múltiplas possibilidades de análise dos dados georreferenciados. Conceitos como autocorrelação espacial, *buffering* (áreas de influência) ou *overlay* (sobreposição de diferentes coberturas geográficas, criando novas coberturas) são operações características dos SIG e elementares para a Geografia. Com tantas interrelações, os SIG's tornam-se indispensáveis ao ensino de Geografia e de outras disciplinas, gerando vantagens no abrangente e transdisciplinar processo educativo.

Muito mais que aspectos meramente técnicos, Silva, Antunes e Painho (1996) apontam que os SIG's quando utilizados no ensino de Geografia, oferecem vantagens no processo ensino/aprendizagem, tais como:

- Permitem ao aluno fazer análises, correlações e sínteses contando com a praticidade e rapidez que o sistema disponibiliza na manipulação de grande quantidade de informação.
- Colocam alunos e professores em constante contato e manipulação de arquivos, bases de dados, multimídia e integração de outros tipos de tecnologias tais como o sensoriamento remoto.
- Proporcionam participação no processo de aquisição de dados, armazenamento, análise e representação da informação, dados que constituem uma ferramenta de aprendizagem para descoberta e experiência pessoal.”
- Contribuem para o desenvolvimento de um raciocínio analítico, sintético e lógico-matemático na medida em que o usuário procura novas possibilidades de resposta, analisando e sintetizando informação de acordo com os problemas apresentados. Silva, Antunes e Painho (1996)

Ao relacionar o espaço e seus atributos físicos ou sócio-econômicos, os SIG's permitem a análise de relações dinâmicas diversificadas, além de representá-las a partir de mapas temáticos.

Recentes pesquisas apontam que os recursos de multimídia, quando utilizados no ensino constituem mais que um modo sofisticado de ensinar são também eficientes.

Estes recursos atraem a atenção dos alunos e possibilitam melhorias no raciocínio e no aprendizado. Além do mais, as novas tecnologias quando utilizadas para o estudo de outros temas, além da Cartografia, possibilitam aos alunos umas apreensões sistêmicas do assunto, favorecendo a análise do meio ambiente como um todo, considerando não apenas um único aspecto, mas à multiplicidade de aspectos existentes.

Além de criarem desafios educacionais, científicos e culturais, as novas tecnologias estão possibilitando o desenvolvimento de um indivíduo diferente quanto a seus hábitos, percepção, atitudes, gostos e processos mentais, ou seja, uma nova cultura, apoiada nos recursos audiovisuais. Esta nova cultura no mundo da educação pressupõe mudanças de comportamento, concepções e método de ensino. É preciso repensar os instrumentos de ensino para que, integrando a educação global do indivíduo, possibilitem sua participação como cidadão consciente das questões que envolvem seu espaço. Vieira (2001).

## **5. SIG – CTGEO Aplicado ao Ensino de Geografia**

O SIG – CTGEO Educacional (em fase de desenvolvimento) tem uma proposta inovadora em termos de SIG: ser um instrumento interativo que auxilie diretamente no processo de ensino-aprendizagem. O SIG – CTGEO Educacional apresenta uma arquitetura centrada na criança que possibilita ao estudante a construção de conhecimentos através de experiências próprias com os meios colocados à sua disposição. Está estruturado em quatro diferentes níveis de dificuldades (Nível 1 – 5ª série; Nível 2 – 6ª série; Nível 3 – 7ª série e Nível 4 – 8ª série) de acordo com o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Utilizando recursos de multimídia, o SIG apresenta uma coleção de mapas e banco de dados para os quatro níveis.

Por meio do SIG-CTGEO Educacional, os alunos poderão trabalhar com distintos mapas, questionar, analisar, comparar, organizar e correlacionar informações, favorecendo a fixação de conceitos em SIG.

O SIG foi projetado de maneira a atender as principais demandas do currículo escolar na disciplina de geografia do Ensino Fundamental, de uma forma didática e atrativa. Apesar do público alvo ser de estudantes na faixa etária de 11 a 14 anos, o SIG possui informações para atender pesquisas de interesse geral.

## 6. Procedimentos Metodológicos

O ensino de Geoprocessamento é inserido no ensino fundamental, na disciplina de Geografia. O *Hardware* necessário para tanto é aquele atualmente disponível na maioria das instituições de ensino, e quanto ao *Software*, para tal utilização será o SIG-CTGEO.

O primeiro procedimento foi elaborar o SIG trabalhando com experiências concretas vividas pelos alunos em sala de aula. Esse trabalho realizado desde agosto de 2003.

O SIG-CTGEO Educacional é um SIG com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a banco de dados espaciais. Na **Figura 1** mostra o SIG-CTGEO Educacional com a vetorização da infra-estrutura do campus da Fundação Paulista.

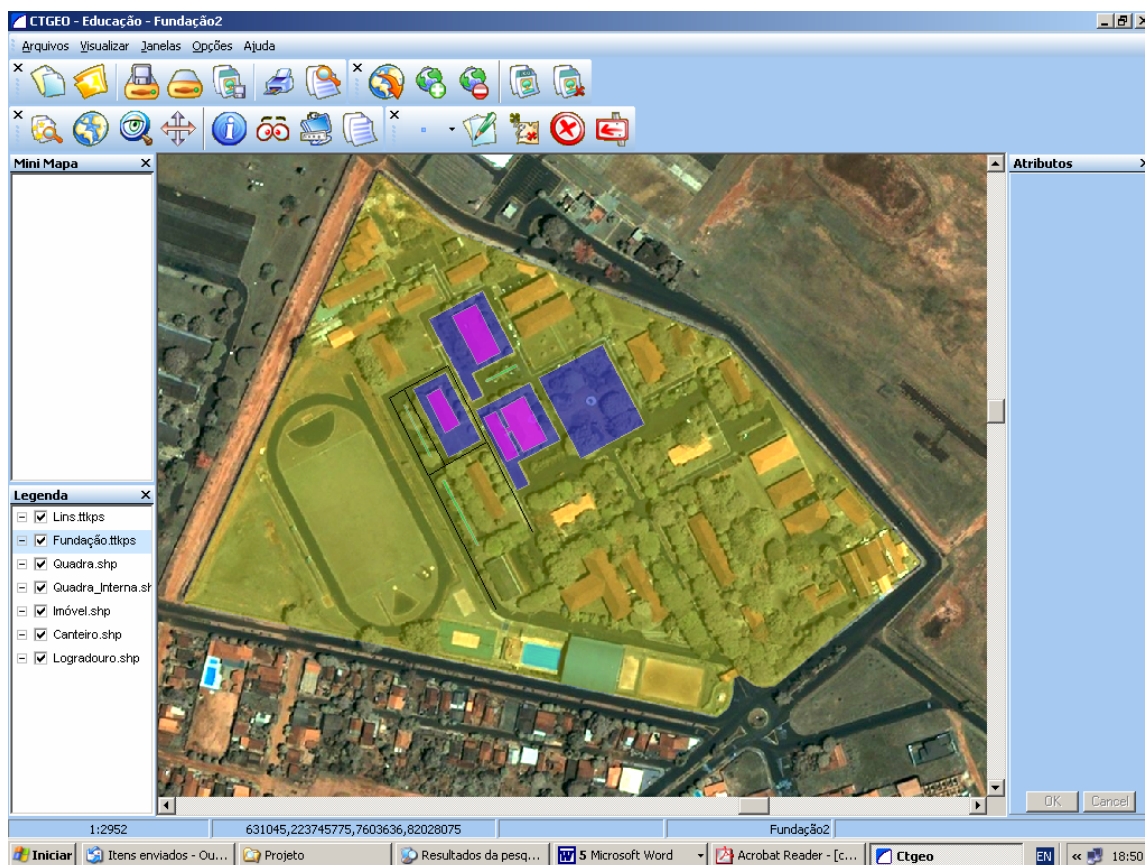


Figura 1 – Vetorização da infra-estrutura do campus da Fundação Paulista

Com o objetivo de usar estes recursos como subsídio ao ensino da geografia na escola elaborou-se o *tutorial* que está dividido em quatro lições. As lições terão como função a disseminação de conceitos básicos, aplicações e uso de técnicas em SIG, representadas por três perguntas básicas: *Quem sou eu? O que eu posso fazer por você? O que você pode fazer por mim?* e o Módulo Teórico que conterà aplicações dirigidas de 5ª a 8ª série, associadas a conceitos teóricos de Geoprocessamento e SIG.

Juntamente ocorre a elaboração de um programa, que deve ser realizado em âmbito regional ou até estadual, abrangendo o treinamento de professores na tecnologia, a composição de "kits" com projetos SIG já prontos, confecção de material didático e elaboração de ementas abrangendo a utilização de tecnologias de Geoprocessamento nesta disciplina.

### **6.1 Nível Um - 5ª Série**

O propósito deste nível é estudar a Cartografia como instrumento na aproximação dos lugares e do mundo e apresentação dos principais comandos do menu principal do SIG-CTGEO Educacional.

Nesta etapa, os alunos são alfabetizados cartograficamente; para que é usada a cartografia; mapas e plantas, forma bidimensional e maquetes forma tridimensional; pontos cardeais e colaterais, rosa-dos-ventos e bússola; escala; coordenadas geográficas (paralelos e meridianos, linhas de latitude e longitude); tipos de mapas mais comuns e legendas. O objetivo consiste em mostrar como são feitos atualmente os mapas, a partir de fotos aéreas e de imagens de satélites. Num contexto prático, por exemplo, utilizando-se de uma foto aérea recente do campus da Fundação (escala 1:8000) e o software de geoprocessamento - SIG CTGEO, os alunos aprendem como georeferenciar e vetorizar uma ortofoto.

### **6.2 Nível Dois – 6ª Série**

Ao obter o primeiro resultado (a vetorização) o aluno parte para o trabalho de campo. Após receber um treinamento em sala de aula sobre o uso e funcionamento do GPS (Sistema de Posicionamento Global) são capturados os pontos de controle, fazendo a triangulação e uma pesquisa de campo com levantamento de toda infra-estrutura do campus da Fundação Paulista.

O objetivo desta etapa é fazer com que os alunos tenham noções da evolução histórica da cartografia, do avanço das técnicas de produção de mapas e os materiais utilizados. Com isto compreender através de estudos, a importância da cartografia para conhecer o espaço geográfico e melhor intervir nele. Os alunos podem assim, perceber o valor inestimável da informação cartográfica para o planejamento do uso do solo urbano e rural e na formulação de políticas públicas e conhecerem a importância dos mapas para o poder econômico e militar.

### **6.3 Nível Três – 7ª Série**

Nesta etapa os alunos aprendem a realizar a formatação do banco de dados, fazendo o relacionamento com os dados vetoriais. Evidencia-se nas aulas de geografia, que apesar do crescimento da degradação ambiental na superfície terrestre, é fato que novos métodos de avaliação e planejamento têm produzido benefícios ao gerenciamento dos recursos naturais, como é o caso da integração entre cartografia digital, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas.

Essa tríade fornece meios para se obter, armazenar e manipular grandes quantidades de dados geocodificados, permitindo sua visualização e análise. Sua eficiência na apresentação de informações temáticas a coloca com um forte potencial didático-pedagógico, uma vez que

permite a interação do usuário. Ao interagir com o sistema, o aluno sente-se motivado e instigado a manipular as informações, refletindo e buscando soluções para os desafios colocados.

#### **6.4 Nível Quatro – 8ª Série**

Nesta última etapa ocorre o cadastramento dos dados levantados e criação de eventos como: mapa temático, emissão de relatórios, roteirização do trânsito, interpretação de imagens (sensoriamento remoto), etc.

Na 8ª série apresenta-se a cartografia do espaço geográfico mundial. Ao perceberem como são criadas as diferentes representações cartográficas, os alunos aprendem a observá-las criticamente, considerando o lugar e a conjuntura histórica em que foram feitas. Percebem que cada projeção expressa um ponto de vista e, muitas vezes, os interesses de um povo ou de um Estado.

#### **7. Considerações Finais**

Esse trabalho constitui-se numa abordagem das possibilidades do geoprocessamento na produção de material didático. Aponta as potencialidades do SIG e o avanço que este pode imprimir no desenvolvimento da cartografia escolar. Constata-se, também que o uso do geoprocessamento na produção dos mapas agiliza o processo, permitindo, inclusive, simulações de situações relacionadas ao espaço, em constante modificação.

O fácil entendimento acerca do SIG-CTGEO Educacional, possibilitando acesso rápido às informações referenciadas cartograficamente, tem subsidiado a integração dos temas selecionados, não exigindo dos usuários conhecimentos especializados em Geoprocessamento.

É de fundamental importância a introdução e difusão do conhecimento das novas tecnologias na área da educação no Brasil. Também é de suma importância a elaboração de um conteúdo programático que permita que o aluno e o professor tenham condições de por em prática as questões abordadas em salas de aulas. Baseado nestas premissas, o CTGEO e a ETL vem realizando esforços em conjunto para o alcance dos objetivos propostos, que é ensinar o aluno sobre geoprocessamento e permitir ao professor, condições mínimas para a aplicação da tecnologia como ferramenta de ensino.

A iniciativa é um desafio, pois o geoprocessamento ainda é modesto nas grades de ensino dos cursos de graduação, quando deveria ser obrigatório. Ele traz uma maneira diferente de interpretar o dado, criando um choque cultural no próprio ambiente de ensino. Estamos acostumados a analisar “o que” somos e “como” somos, com o geoprocessamento identificamos “**onde**” estamos.

Desta forma, acreditamos que o ensino escolar desta tecnologia, criará desafios culturais, educacionais e científicos, permitindo e contribuindo para o desenvolvimento de um indivíduo diferente quanto a seus hábitos, percepção, atitudes, gostos e processos mentais.

Com o desenvolvimento destas iniciativas, reforça-se o apoio à formação de um cidadão mais consciente em termos de intervenção territorial. Basicamente, estaremos ajudando na formação deste novo GeoCidadão!

#### **8. Referências Bibliográficas**

Vieira, E.F.C. **Produção de material didático utilizando ferramentas de Geoprocessamento**. 2001. 38p. Monografia (Curso de Especialização em Geoprocessamento)- Universidade Federal de Minas Gerais.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Ministério da Educação. Brasília. Brasil. 1999.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Geografia. Secretaria de Educação Fundamental. Ministério da Educação. Brasília. Brasil. 1998.

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático. Ministério da Educação e Cultura do Brasil. Brasília: MEC/SEF, 1999.

ROCHA, César Henrique Barra. Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar. Juiz de Fora: Editora do Autor, 2000.

SILVA, R., ANTUNES, P., PAINHO, M. **Utilizando os Sistemas de Informação Geográfica no Ensino de Geografia ao Nível de Ensino Básico e Secundário.** In: I Simpósio sobre Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo. Costa da Caparica. Portugal, 1996. <<http://www.phoenix.sce.fct.unl.pt/simpósio/38>>.