

## SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS/SIG: 1º módulo prático

Liane Maria Azevedo Dornelles<sup>1</sup>  
Maria Valéria Ramos Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ/IGEO/GEG  
Rua São Francisco Xavier, 524/4024 - D 20550-013– Rio de Janeiro – RJ, Brasil  
dornelle@iis.com.br, lmad@uerj.br

<sup>2</sup> CIEP 369 Jornalista Sandro Moreira  
gil.rj@uol.com.br

**Abstract:** The Geographical Information Systems - GIS is a tool for spatial data analysis and can be introduced into the teaching activities at different grades. The objective of this research consists of the modeling, implementation and use of program SISPLAMTE 5<sup>as</sup> WITH GIS, introducing middle school teachers and students (5<sup>th</sup> grade) to basic GIS concepts in association with the special topics related to the teaching of Natural Science.

**Palavras-chave:** SISPLAMTE, GIS, natural science, 5<sup>th</sup> grade, SIG, ciências naturais, 5<sup>a</sup> série.

## 1. Introdução

Segundo Brasil (1998, p. 3), os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, "proposta de reorientação curricular que a Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação e do Desporto oferece a secretarias de educação, escolas, instituições formadoras de professores, instituições de pesquisa, editoras e a todas as pessoas interessadas em educação, dos diferentes estados e municípios brasileiros", adotam como eixo o desenvolvimento de capacidades do aluno, onde os conteúdos curriculares vinculados às áreas de conhecimento Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências Naturais, Educação Física, Arte e Língua Estrangeira atuam como meios para a aquisição e desenvolvimento dessas capacidades, transformando-o em sujeito de sua própria formação, a partir de interações com demais discentes, docentes e o conhecimento.

Segundo Ferreira (2004), o final do século XX e início do século XXI, vem sendo marcado por um desenvolvimento tecnológico, principalmente no que se refere a computação. Vivemos em um mundo de rápidas transformações, exigindo cada vez mais que o indivíduo possa acompanhá-las, sendo capaz de se comunicar, argumentar, agir, compreender, criticar e, adquirir um aprendizado contínuo. O computador tem um papel importante na educação quando o objetivo inclui a melhoria da qualidade de ensino e aprendizagem, propiciando ao alunado o desenvolvimento da criatividade, atuação ativa e crítica.

Os PCN do Ensino Fundamental tratam o tema Tecnologias da Comunicação e Informação como um sendo de suma importância para a transdisciplinaridade e inserção do aluno dentro da sociedade como um ser questionador, crítico capaz de atuar de forma participativa e consciente. "As demandas atuais exigem que a Escola ofereça aos alunos sólida formação cultural e competência técnica, favorecendo o desenvolvimento de conhecimento, habilidades e atitudes que permitam a adaptação e a permanência no mercado de trabalho", onde o uso do computador abre um leque de informações, inovações na forma de aprender e na interação de diversas disciplinas, sendo ao mesmo tempo, uma ferramenta e um instrumento de mediação, ou seja, permite ao usuário realizar atividades que seriam muito difíceis ou mesmo impossíveis, sem o referido recurso, servindo como instrumento de mediação no estabelecimento de novas relações para construção do conhecimento e o desenvolvimento de novas formas de atividade mental. (Brasil, 1998, p.138)

Sistema de Informação Geográfica/Geographic Information System (SIG/GIS) é um conjunto integrado e organizado de equipamentos e programas computacionais destinado a análise de dados espaciais, podendo ser utilizado em atividades de ensino, onde a rápida evolução, ao longo das três últimas décadas, do uso e aplicações dos SIGs em diversas áreas (agricultura e planejamento do uso da terra, silvicultura e gerenciamento da vida silvestre, arqueologia, geologia, aplicações municipais, entre outras), têm mobilizado pesquisadores a avaliarem o estágio atual e as perspectivas futuras da Educação em GIS, tendo em vista não só a importância da introdução articulada de conceitos, a ênfase na aprendizagem e no educando, bem como a integração durante todo o processo de aprendizagem. (Câmara & Davis, 2000; Meneguette, 2003)

O SISPLAMTE - Sistema de Apoio ao Planejamento e Monitoramento Territorial, desenvolvido e distribuído pela Sensora (Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Ltda.) consiste num conjunto de procedimentos e especificações coerentes e interligados que conduzem no sentido da produção de informações espaciais, tendo como características identificadoras ser dimensionado para o usuário final, apresentar semântica interna voltada para a equação do problema, possuir um método de organização da Base de Dados, análises e acesso às informações, além de possuir um *software* que operacionaliza seu funcionamento e procedimentos, em ambiente digital, de forma rápida e eficiente. (Sisplamte, 2000)

Segundo Ferreira (2004), o conteúdo de Ciências, trabalhado na 5ª série, desperta no aluno inúmeras curiosidades, principalmente no que diz respeito a rochas e minerais e, muitas vezes os recursos em sala de aula e o próprio livro didático não conseguem sanar as dúvidas, dificultando assim o entendimento sobre esse tema.

Este trabalho descreve a modelagem e implementação do Sistema de Planejamento e Monitoramento Territorial para 5ª série, associado ao oferecimento do 1º Módulo Prático SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS/SIG, introduzindo alunos de 5ª série aos conceitos básicos de GIS/SIG, associados a tópicos especiais do ensino de Ciências, tendo como auxiliares livros analisados pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2002 e os PCN, buscando uma metodologia viável para futuras pesquisas no âmbito do Ensino de Ciências, com uso de novas tecnologias.

## 2. Material e Métodos

O Sistema de Planejamento e Monitoramento Territorial para 5ª série - SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v1.0/S-2.9), é parte integrante do denominado Módulo Prático 5<sup>as</sup> COM GIS/SIG, do projeto Alfabetização em GIS/SIG – ALFAGIS/SIG, o qual tem como objetivo, inicial, a disseminação da cultura do Geoprocessamento na 5ª série do Ensino Fundamental através da elaboração, montagem e avaliação de aplicações em GIS, envolvendo tópicos relacionados ao ensino de Arte: *dança no Brasil*; Ciências Naturais: *rochas, minerais e minérios, integrando conceitos*; Educação Física: *caracterização de esportes em geral*; Geografia: *impactos ambientais envolvendo enchentes e movimentos de massa, relevo submarino e coordenadas geográficas*; História: *Brasil de ontem e hoje sob a ótica das capitânicas hereditárias*; Inglês: *vocabulário associado à temática GIS*; Língua Portuguesa: *dialetos das diferentes regiões do país*; Matemática: *geometria no espaço e a tecnologia GIS*, o estudo do programa SISPLAMTE, entre outros, e a utilização de recursos da Internet, consistindo em uma contribuição à pesquisa e capacitação de recursos humanos (docentes, discentes e pesquisadores dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior) voltadas para o uso integrado de novas tecnologias, tendo como base as linhas norteadoras dos PCN e do Guia Nacional do Livro Didático. (Dornelles et al., 2003; 2004)

Rotinas orientadas e documentadas através de modelos-padrão (*Modelo 1 – Requisitos Básicos, Modelo 2 – Requisitos Detalhados – A, Modelo 3 – Requisitos Detalhados – B*) subsidiaram a implementação do SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v1.0/S-2.9), com base nas seguintes etapas:

*Etapa 1:* Determinação da base do projeto, contendo especificações gerais, semidetalhadas e específicas, requisitos gerais do sistema, onde definiu-se o tema do projeto e com isso o principal uso a ser dado à informação gerada pelo sistema. Foram selecionados a área geográfica de interesse, a escala original, os Campos de Informação, os Temas e seus respectivos elementos de interesse, os quais foram armazenados pelo sistema, constituindo o Banco de Dados, além da escolha de distintas funções de acesso às informações;

*Etapa 2:* Aquisição dos dados, incluindo dados gráficos e literais, atualização dos dados, determinando-se a estrutura do suporte cartográfico formal, devidamente formatado para georreferenciar os Campos de Informação;

*Etapa 3:* Consistiu no preparo dos mapas para digitalização, representado pela produção de *overlays* com generalização dos temas componentes dos Campos de Informação;

*Etapa 4:* Digitalização e edição dos mapas feita com auxílio do programa AutoCAD2000, pertencente à Sensora, seguida da geração e exportação de arquivos no formato “Auto Cad DXF”;

*Etapa 5:* Produção e digitação de textos que constituem a base literal do sistema, vinculadas a relatórios técnicos (REPIS) e informações gerais, ou seja, arquivos de fichas de atributos, relativos ao Banco de Dados do projeto, além da geração dos ORIG's (Controle de Originais), onde se tem acesso a dados brutos que originaram o Banco de Dados do programa (mapas, textos, imagens, entre outros).

A Base de Dados Brasil, implementada no SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v1.0/S-2.9), bem como as informações contidas no Banco de Dados, representadas pelos distintos atributos de cada um dos Elementos pertencentes aos respectivos Temas e Campos, vincularam-se ao tema geral *rochas, minerais e minérios*, além dos específicos: *relação entre jazimentos minerais e litologias associadas; localização de ocorrências de jazidas de minério de manganês, ouro e ferro; considerações acerca de sua importância junto à economia do país, fabricação e usos; avaliação dos impactos causados pela extração e exploração de recursos minerais e cálculo de áreas de interesse, vinculadas à exploração mineral e a movimento de massas*. (Brasil, 2003; Dornelles et al., 2003; Ferreira, 2004)

Para o oferecimento do 1º Módulo Prático SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v1.0/S-2.9) foram selecionados 15 alunos da 5ª série do Colégio São Francisco de Assis, localizado no Centro de Caxias, RJ que responderam a dois tipos de questionários (fechado: aplicado antes das atividades práticas e aberto – entrevistas gravadas ao final do referido Módulo).

Durante o 1º Módulo Prático os alunos puderam manusear e avaliar uma versão *shareware* (v1.0/S-2.9) do SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS e tutorial associado, viabilizando a fixação de conceitos integrados acerca do tema *rochas, minerais e minérios*. Para tal, foi elaborado um roteiro de atividades englobando exercícios associados a: modelagem do programa, relação entre litologias e jazimentos, empresas mineradoras, usos, produção brasileira (t), tipo de exploração, impactos ambientais, distâncias entre jazimentos e novas aplicações a partir da Base e do Banco de Dados implementados na citada versão. (Ferreira, 2004)

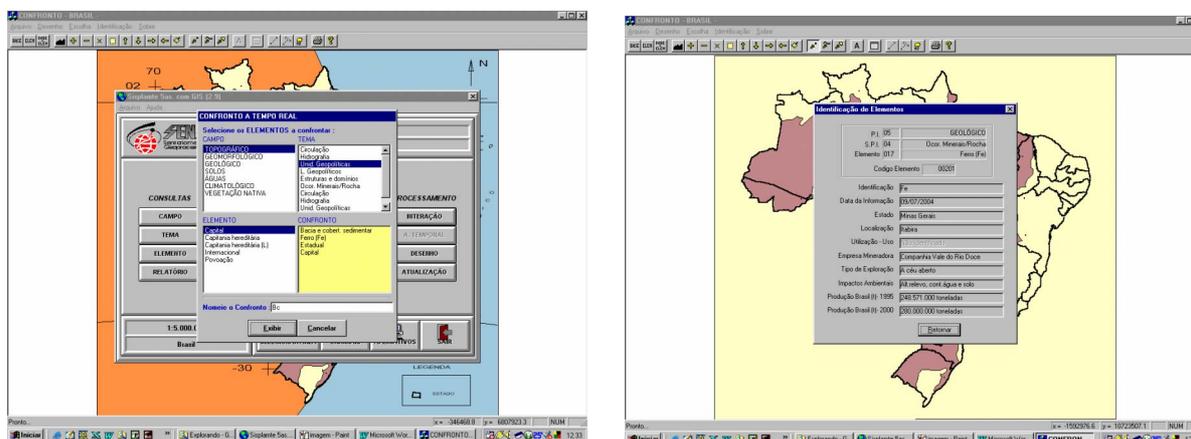
### 3. Resultados

O SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v1.0/S2.9), contém um total de 9 Campos de Informação (geológico, topográfico, geomorfológico, solos, entre outros), 24 temas e 90 Elementos. No módulo *CONSULTAS* temos informações associadas a: CAMPO de Informação, expondo sobre a Base de Referência Cartográfica, todos os elementos que compõem o Campo selecionado; TEMAS: sobre a Base de Referência Cartográfica são projetados somente os elementos que compõem o Tema selecionado; ELEMENTO: sobre a Base de Referência Cartográfica é projetado somente o elemento especificado; RELATÓRIO sobre um Campo, Tema ou Elemento específico; SELECIONAR ÁREA: permite a seleção da Área de Interesse; ORIGINAIS: permite o controle e acesso a originais (textos, mapas, fotos, etc.) utilizados para compor a base de dados do SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS, ou outros; APLICATIVOS: permite o acesso a programas de aplicações específicas (Ex: tratamento de imagens de satélite, modelos 3D); SAIR: permite a saída direta do programa. No módulo de *PROCESSAMENTO* temos: INTERAÇÃO, abarcando o *Confronto de Elementos (pré-programado e em tempo real)*: sobre as Bases de Referências Cartográficas, projetam-se os elementos selecionados e o *Cruzamento de Elementos*: permite a identificação de áreas/lugares, onde coincide a presença dos elementos especificados; DESENHO: esta função permite que o operador desenhe livremente sobre a Base de Referência Cartográfica; ATUALIZAÇÃO: permite a atualização de ficha de atributos dos elementos, elementos gráficos (**Figuras 1 e 2**).

**SISTEMA DE PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO TERRITORIAL PARA 5ª SÉRIE**



**Figura 1:** Telas de abertura (esquerda) e principal (direita) do SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v1.0/S2.9).



**Figura 2:** Telas do confronto a tempo real (esquerda) e de atributos de identificação do elemento Ferro (direita) no SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v.0/S 2.9).

Segundo Ferreira (2004), o perfil do público-alvo em estudo é representado por alunos de 5ª série de instituição particular, com maior interesse na obtenção de informações vinculado à televisão, mas acreditando no potencial de Ensino-Aprendizagem via Internet, apesar de acharem sua linguagem e acesso não muito fáceis, ou seja, ainda preferem aprender pelo método convencional professor/aluno.

Em relação à área curricular em estudo os alunos não sentem dificuldades em aprender conceitos associados às Ciências Naturais, apesar de não ser a disciplina de maior interesse do grupo, atualmente.

No tocante à *performance* dos alunos, frente às atividades vinculadas ao 1º Módulo Prático SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS, baseadas nos conceitos teóricos acerca *de rochas, minerais e minérios*, anteriormente ministrados, temos:

**Atividade 1:** o programa SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v.0/S 2.9). contém em sua modelagem campos, temas e elementos. Para conhecê-los melhor, vamos montar cada fluxograma a eles associado ?

Inicialmente foi feita uma explanação acerca do programa em estudo, englobando sua arquitetura interna e os objetivos da experiência. Em seguida os alunos passaram a manusear, livremente, o programa visando o preenchimento dos fluxogramas referentes aos Campos de Informação a serem utilizados no experimento.

Os alunos foram capazes de preencher adequadamente os fluxogramas referentes aos Campos Topográfico e Geológico, bem como seus respectivos Temas e Elementos sem nenhuma dificuldade, inclusive adaptando a pré-modelagem dos fluxogramas na ocorrência de algum equívoco no preenchimento idealizado, fato este provavelmente decorrente da dita concepção do sistema “para usuário final”, que permite a sua operação, gerenciamento e controle das informações requeridas, não dependendo do professor/tutor para a manipulação dos dados, frente às atividades propostas, possibilitando a formulação e a tomada de decisão por parte do alunado (**Figura 3**).

- **Atividade 2:** Escolha dois Estados Brasileiros e observe a relação entre jazimentos de Ferro e de Manganês e litologias associadas. Após, faça um resumo do que foi visto contendo: tipo de rocha; empresas mineradoras, usos, produção brasileira (t) em um determinado ano, tipo de exploração e impactos ambientais, capturando as telas do SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v.0/S 2.9).obtidas.
- **Atividade 3:** Quais serão as distâncias entre as ocorrências de cada um dos jazimentos escolhidos e as capitais dos Estados selecionados ? Vamos calculá-las ?
- **Atividade 4:** Agradecendo sua participação no projeto, gostaríamos que você elaborasse uma nova aplicação com o SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v.0/S 2.9).



**Figura 3:** Participantes do 1º Módulo Prático SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS.

No tocante às atividades programadas 2 e 3, os alunos realizaram, com facilidade a etapa de INTERAÇÃO, representada pelo *Confronto de Elementos em tempo real*, projetando sobre a Base Brasil os elementos selecionados: ocorrências de Ferro (Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul), de Manganês (Amapá, Mato Grosso do Sul, Bahia e Minas Gerais) e litologias associadas; acessaram, adequadamente, o Banco de Dados do Sistema, para a

obtenção da identificação dos elementos de interesse; obtiveram, sem dificuldade, os valores das distâncias entre dois pontos/elementos; confirmando a premissa do programa SISPLAMTE, em especial do SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v1.0/S 2.9) que, por possuir “semântica própria” – “pensa como o usuário pensa” e por ter sido modelado sob a égide dos PCN e PNL D, favoreceu a produção das informações solicitadas, por parte da maioria dos alunos, num tempo curto, integrando conceitos de distintas áreas curriculares, no caso, Ciências, Geografia, Matemática (cálculo de distâncias e áreas), Português e História (produção brasileira), aliada a uma opinião unânime dos discentes, via questionário aberto (entrevistas feitas com duas duplas de alunos, gravadas e transcritas), de que "assim é uma maneira divertida de aprender, não cansa, sendo melhor e mais fácil do que ficar procurando em livros".

#### 4. Conclusão

Através do SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v1.0/S 2.9) e de exercícios dirigidos, elaborados sob a égide dos PCN, com base em avaliações didático-pedagógicas, alunos de 5<sup>a</sup> série **observaram** a relação entre jazimentos minerais e litologias associadas; **localizaram** ocorrências de jazidas de minério de manganês e ferro; **teceram** considerações acerca de sua importância junto à economia do país, fabricação e usos; **avaliaram** os impactos causados pela extração e exploração de recursos minerais; **efetuaram cálculo** de distâncias e de áreas de interesse, vinculadas à exploração mineral e a movimento de massa, sem nenhuma dificuldade.

O fácil entendimento acerca do SISPLAMTE 5<sup>as</sup> COM GIS (v1.0/S 2.9), possibilitou acesso rápido às informações referenciadas cartograficamente, subsidiando a integração dos temas selecionados, não exigindo dos alunos conhecimentos especializados em Geoprocessamento.

#### 5. Agradecimentos

Ao CNPq - Processo N.º 552216/2002-0 e à FAPERJ - Processo E-26 / 170.718/ 2004, pela concessão de auxílio à pesquisa; à professora Malva, por ter nos cedido sua maravilhosa turma; à MSc. Carmem Luiza Hozanna Ferreira, pesquisadora agregada do Departamento de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ e professora da disciplina Métodos Quantitativos, pela elaboração do questionário fechado; aos bolsistas Rodrigo, Vinícius, Marina e Gláucia, pelo apoio durante o 1º Módulo Teórico; a Vitor A. Dornelles, pela criação e *design* do personagem GISinho/SIGinho.

#### 6. Referências

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174p.

Brasil. **Programa Nacional do Livro Didático - PNL D 2002**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/pnld/guia/index.htm>>. Acesso em 03 mai. 2003.

Câmara, G.; Davis, C. **Fundamentos de Geoprocessamento**. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/>>. Acesso em: 20 jun. 2000.

Dornelles, L.M.A.; Silva, S.K.; Ferreira, M.V.R.; Silva, S.H.F.; Azevedo, L.H.A.; Salomão, M.S.; Cristello, K.A.; Oliveira, L.S. Sisplamte 5<sup>as</sup> com GIS. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11., 2003, Belo

Horizonte . **Anais ...** São José dos Campos: INPE, 2003. p. 771-773. Disponível na biblioteca digital URLib: <tid.inpe.br/sbsr/2002/11.17.17.32>. Acesso em 21 nov. 2004.

Dornelles, L.M.A.; Mattos, G.C.Q.; Silva, S.K.; Ferreira, M.V.R.; Azevedo, L.H.A.; Salomão, M.S.; Cristello, K.A. 5<sup>as</sup> COM GIS: uma proposta de educação ambiental. **Revista Discursos**, p. 503-526, 2004.

Ferreira M.V. **SISPLAMTE 5ª COM GIS: minerais e rochas integrando conceitos**. 2003. 114 p. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2003.

Mattos, G.C. de Q. **Projeto Alfabetização em GIS – ALFAGIS**. 2004. 18 p. Relatório (Bolsista ITI-7H / CNPq 55.2216/02-0) - UERJ/CNPq, Rio de Janeiro. 2004.

Meneguette, A. **Estágio atual e perspectivas futuras da educação em GIS**. Disponível em: <[http://www.prudente.unesp.br/dcartog/arlete/hp\\_arlete/courseware/intgeo\\_atual.htm](http://www.prudente.unesp.br/dcartog/arlete/hp_arlete/courseware/intgeo_atual.htm)>. Acesso em 03 mai.. 2003.

Silva, S.K. **Projeto Alfabetização em GIS – ALFAGIS**. 2003. 54 p. Relatório (Bolsista DTI-1A / CNPq 55.2216/02-0) – UERJ/CNPq, Rio de Janeiro. 2003.

Sisplamte. **Sistema de Apoio ao Planejamento e Monitoramento Territorial**. Rio de Janeiro: SENSORA, 2000. 52 p.