

Geoprocessamento e aplicações no ensino de Oceanografia Física

Liane Maria Azevedo Dornelles¹
Luiz Saavedra¹

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ/IGEO/GEG
Rua São Francisco Xavier, 524/4006 - D 20550-013– Rio de Janeiro – RJ, Brasil
{lmad, saavedra}@uerj.br

Abstract: The Brazilian government (Decree nº 4,281, June 25, 2002), regulated the Law nº 9,795, April 27, 1999 (National Politics of Environmental Education) integrating, transversally, the Environmental Education to disciplines them of formal education, fomenting the creation of instruments and methodologies toward the accomplishment of experiences in Environmental Education in all the levels and modalities. This work integrates the project *Foundation of Geoprocessing and its Applications* and describes the use of the Geographic Information System called SAGA/UFRJ, in the Physical Oceanography I discipline from undergraduate Oceanography course of the Rio de Janeiro State University - UERJ, with emphasis in the Environmental Education.

Palavras-chave: geoprocessing, teaching, physical oceanography, geoprocessamento, ensino, oceanografia física.

1- Introdução

Conforme Brasil (2003), a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei n.º 9.795/99, reconhece a Educação Ambiental como “componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”, onde o artigo 9º (Seção II: Educação Ambiental no Ensino Formal) reza que na educação escolar a Educação Ambiental deve ser desenvolvida, transversalmente, no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando a educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio), educação superior, educação especial, educação profissional e educação de jovens e adultos, sendo facultada a criação de uma disciplina específica, quando necessário, somente em cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas que envolvam aspectos metodológicos da educação ambiental.

Segundo Brasil (2003a), o pouco envolvimento de professores de todos os níveis com as questões ambientais; a revisão dos currículos dos Cursos de Graduação (Licenciaturas, Bacharelados, Tecnólogos e Pós-Graduações) incluindo a dimensão ambiental; a criação de instrumentos e metodologias de apoio às experiências em educação ambiental formal; a integração de instituições de ensino superior e das escolas de ensino básico, voltada para aplicações teóricas de práticas pedagógicas, aliadas à geração de material bibliográfico acessível a toda comunidade, representam alguns problemas, necessidades e recomendações inseridas no tema Educação Ambiental Formal: papel e desafios, pertencente ao documento nacional intitulado Declaração de Brasília para a Educação Ambiental elaborado, em 1997, durante a I Conferência Nacional de Educação Ambiental. Brasil.

Este trabalho integra o projeto de Extensão “Fundamentos de Geoprocessamento e suas Aplicações”, que tem como uma de suas premissas a implementação de diretrizes metodológicas em Educação Ambiental formal crítica para sociedades sustentáveis, onde o entendimento das origens, causas e consequências da degradação ambiental, através de metodologia interdisciplinar, respalda-se numa nova forma de vida coletiva, considerando que uma aprendizagem significativa deve contemplar o ensino voltado, principalmente, para simulações, experiências e avaliação da realidade ambiental. Para tal, foi utilizado o *software* SAGA/UFRJ - Sistema de Análise Geoambiental, desenvolvido pelo LAGEOP – Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da UFRJ, na disciplina obrigatória Oceanografia Física I do Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, durante o período de 2002 ao 1º semestre de 2004, e na disciplina eletiva universal Tópicos Especiais em Geografia Física e Meio Ambiente, do Curso de Graduação em Geografia da UERJ, no 2º semestre de 2004; visando a disseminação da cultura do Geoprocessamento, através da criação de Base de Dados associadas a aplicações ambientais, a partir de dados de temperatura, salinidade e sigma-t, contribuindo para a implementação de diretrizes metodológicas em Educação Ambiental formal, nos cursos em pauta, com base em Dornelles e Saavedra (2003), Xavier da Silva (1999), Telles et al. (2002), Carvalho (2001) e Rocha (2000).

2- Material e Métodos

O estudo baseou-se nos parâmetros oceanográficos físicos que informam sobre a estrutura da coluna d'água, obtidos no projeto “Pré-monitoramento Ambiental da Bacia de Campos e Cabiúnas” (**Figura 1**), bem como na dinâmica onde os eventos biológicos, químicos e geológicos se processam, segundo Saavedra et al. (2001).



Figura 1: Localização da área onde foram realizadas as coletas dos parâmetros utilizados.

A estratégia educativa utilizada constou de palestras introdutórias enfocando os objetivos gerais do NEPGEO – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Geoprocessamento do Instituto de Geociências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; conceitos acerca de Geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica, além de mini-oficinas com o SAGA/UFRJ, envolvendo três módulos básicos: o MONTAGEM (responsável pela entrada de dados: arquivos no formato padrão TIFF (Tagged Image File Format), que podem ser exportados para outros SIGs comerciais); o TRAÇADOR VETORIAL (TRAÇAVET) que é utilizado para realizar de forma interativa (usuário mais computador) o reconhecimento de módulos georreferenciados criados pelo MONTAGEM; com especial ênfase para o Módulo de ANÁLISE AMBIENTAL, que possui três funções básicas: *Assinatura Ambiental*, “usada para definir as características e a planimetria de área(s) delimitada(s) pelo usuário”, *Monitoria Ambiental* que “permite definir e calcular as áreas alteradas e o destino dado a elas”, pois esta função permite que se trabalhe com registros sucessivos de fenômenos ambientais através de mapeamentos em épocas distintas; e *Avaliação Ambiental* que faz uso da média ponderada, uma das estruturas lógicas de análises utilizadas para o entendimento de situações ambientais, na qual são aferidos pesos para cada mapa utilizado, como também notas para cada tipo de legenda, de acordo com sua importância, segundo Dornelles e Saavedra (1999) e Dornelles (2000).

De posse de mapas de distribuição espacial de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), salinidade (Unidade Prática de Salinidade – ups) e sigma-t (Kg/m^3), os discentes geraram cartogramas de distribuição espacial das massas d’água, com base no gabarito sugerido para a região, utilizando a função *Avaliação Ambiental* e o módulo TRAÇADOR VETORIAL (**Figura 2**). A caracterização das áreas abrangidas pelas citadas massas d’água foi feita através de *Assinaturas Ambientais*, com base em Dornelles e Saavedra (2003) e Tommasi et al. (1994).

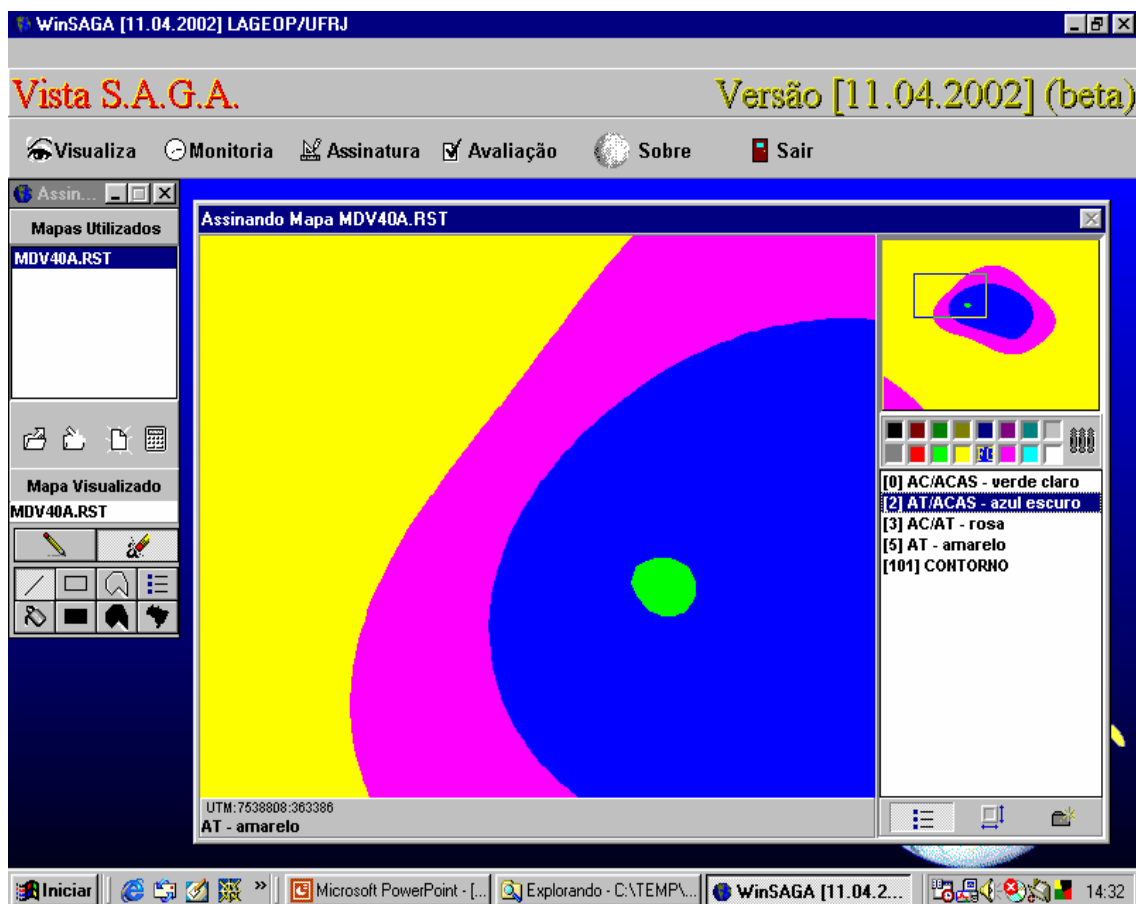


Figura 2: Tela do SAGA/UFRJ, representativa do mapa raster referente à distribuição espacial das massas d'água a 40m de profundidade no verão de 1999, segundo Dornelles e Saavedra (2003).

3- Resultados

Os discentes obtiveram uma excelente *performance*, não só em termos do *software* utilizado, como da interpretação dos resultados obtidos (**Figura 3**), sendo capazes de:

- Manusear adequadamente os módulos e funções do SAGA/UFRJ;
- Avaliar e gerar todos os cartogramas, necessários ao estudo;
- Vencer dificuldades, frente ao uso de novas tecnologias;
- Localizar, a 5m de profundidade, uma área com maiores variações superficiais de temperatura, associando estes resultados (verão) com a orientação geral NE-SW tanto da quebra da plataforma quanto da Corrente do Brasil na região;
- Detectar, no inverno, indícios de ressurgência da Água Central do Atlântico Sul – ACAS, representados por área com temperatura e salinidade mais baixas,
- Constatar a grande variabilidade hidrodinâmica na área em estudo, corroborando pesquisas anteriores;
- Propor novas aplicações, a partir da Base de Dados, para futuras turmas;
- Perceber a importância do uso de técnicas de Geoprocessamento, na modelagem do mundo real.

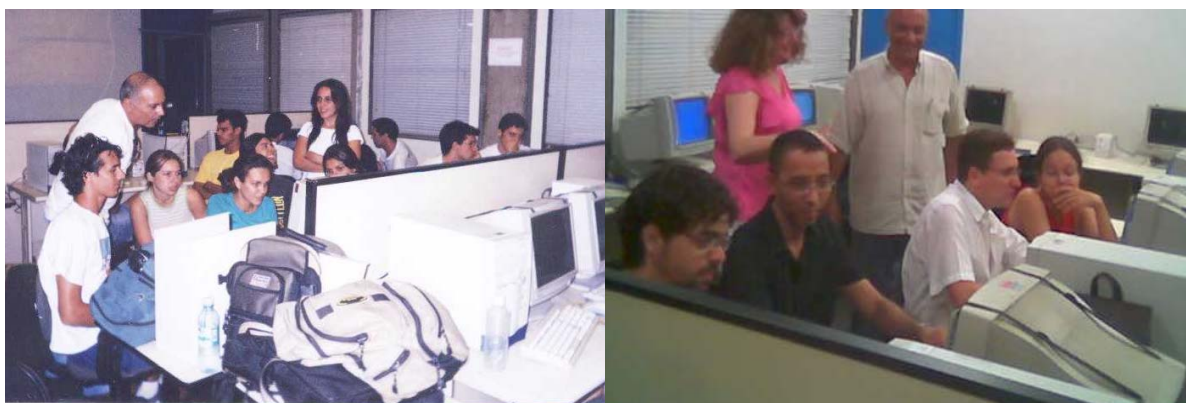


Figura 3: Alunos da disciplina Oceanografia Física I, no 1º semestre de 2004 (esquerda), e Tópicos Especiais em Geografia e Meio Ambiente, no 2º semestre do mesmo ano (direita), com o professor responsável, em plena atividade, nas dependências do Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LAGEPRO/UERJ.

4- Conclusão

A difusão da cultura do geoprocessamento através de sua utilização em exercícios práticos, vinculados às disciplinas Oceanografia Física I e Tópicos Especiais em Geografia e Meio Ambiente, atingiu seu objetivo estimulando os discentes a “verem” o ambiente com este “novo” olhar.

A utilização de técnicas de Geoprocessamento na análise espacial de dados oceanográficos físicos, mostrou-se eficaz na determinação, delimitação espacial e monitoramento das massas d’água e parâmetros associados, permitindo aos discentes localizar e quantificar fenômenos oceanográficos ao longo da coluna d’água, firmando-se como importante ferramenta de análise ambiental e refletindo, também, a importância da transversalidade do tema “meio ambiente” nos conceitos oceanográficos abordados na disciplina, fomentando novas diretrizes extensionistas voltadas para os ensinos superior e médio primeiramente, e ensino fundamental posteriormente.

5- Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Jorge Xavier da Silva e equipe do Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – LAGEOP/UFRJ, pela concessão, apoio e uso do SAGA; ao Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LAGEPRO/UERJ, pela cessão de suas instalações para o desenvolvimento das aulas práticas vinculadas às disciplinas Oceanografia Física I e Tópicos Especiais em Geografia e Meio Ambiente; ao Núcleo de Estudos e Pesquisas em Geoprocessamento do Departamento de Oceanografia da UERJ – NEPEG/OCN, pelo apoio na condução e na co-orientação das atividades práticas desenvolvidas; aos graduandos em Oceanografia e em Geografia inscritos nas disciplinas supracitadas, pelo interesse dedicado às tarefas associadas ao Geoprocessamento; e a PETROBRÁS, pela aquisição de dados.

6- Referências

Brasil. **Lei nº 9.795.** Disponível em <http://www.mec.gov.br/sef/Ftp/LEI979599.doc>. 2003.

- Brasil. **Declaração de Brasília para a educação ambiental**. In: Conferência nacional de educação ambiental - I: tema 2 educação ambiental formal: papel e desafios. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deconf.cfm>. 2003a.
- Dornelles, L.M.A.; Saavedra, L. Aplicações de Geoprocessamento em Oceanografia Física. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2003. p. 1549-1556. Disponível na biblioteca digital URLib: <ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.11.14.13>. Acesso em: 19 nov. 2004.
- Xavier-da-Silva, J. 1999. **Geoprocessamento e SGI**s. Rio de Janeiro: LAGEOP. CD-ROOM, 208p.
- Telles, M.Q.; Rocha, M.B. Da; Pedrosa, M.L.; Machado S.M. de C. **Vivências integradas com o meio ambiente**. São Paulo: Sá Editora. 2002. 144p.
- Carvalho, I.C. de M. **A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil**. Porto Alegre: Ed Universidade/UFRGS. 2001. 229p.
- Rocha, J.S.M. **Educação Ambiental técnica para os ensinos fundamental, médio e superior**. Santa Maria: 2.ed./, Imprensa Universitária. 2000. 516p.
- Saavedra, L., Alves, A.M.V., Silva, A.S., Gouveia, A.C., Souza, F.A.G., Santos, F.A. **Pré-Monitoramento Ambiental da Bacia de Campos e Cabúnas - Oceanografia Física e Meteorologia - Plataforma de Perfuração**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2001. 70p. (Relatório Final).
- Dornelles, L.M.A.; Saavedra, L.. Geoprocessamento no curso de graduação em oceanografia da UERJ. In: Gis Brasil 99, 4. **Anais**. Salvador: FatorGIS. CD-ROM. 1999. 12p.
- Dornelles, L. M. A.. **Monitoramento de Metais Pesados na Baía de Sepetiba, RJ – Brasil, com base em Geoprocessamento**. (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2vol., 2000. 557p.
- Tommasi, L.R. et al.. **Programa de monitoramento ambiental oceânico da Bacia de Campos, RJ**. Fundespa, Geomap, Cenpes-Petrobras, São Paulo. 1994. 169p. (Relatório Final).