

PROJETO EDUCA SeRe III - Atlas de Ecossistemas da América do Sul e Antártica através de Imagens de Satélite

Tania Maria Sausen¹
Sandra Maria Fonseca da Costa²
Angélica Carvalho Di Maio²

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-CEP
Caixa Postal 515 CEP 12245-970 São José dos Campos, SP, Brasil
tania@ltid.inpe.br

Universidade do Vale do Paraíba-UNIVAP/IP&D
Av. Shishima Hifumi, 2911 – URBANOVA – CEP 12244-000
São José dos Campos, SP, Brasil
{sandra, dimaio}@univap.br

Abstract: This paper is about the EDUCA SeRe PROJECT III-Ecosystems Atlas of South America and Antarctica through satellite images, which main objective was to develop an Ecosystems Atlas, in CD ROM format, to be used as educational material in high school. Nine countries, fourteen institutions and twenty seven professionals took part in this project.

Palavras-chave: sensoriamento remoto, ecossistemas, América do Sul, educação, material didático

1. Introdução:

Há 32 anos os dados de satélites de recursos terrestres, como também são chamados os satélites de sensoriamento remoto, vêm sendo amplamente utilizados nas pesquisas e mapeamentos do meio ambiente. Os mapas e relatórios gerados como resultados das pesquisas e projetos que fazem uso deste tipo de dados têm auxiliado de forma decisiva no conhecimento, no uso racional e na preservação do meio ambiente ao redor do mundo.

Nos últimos cinco anos, os profissionais envolvidos nesta área perceberam a necessidade de levar informações sobre satélites de recursos terrestres e sobre a tecnologia de sensoriamento remoto ao cidadão comum, em especial para crianças e adolescentes, uma vez que são eles os maiores beneficiários desta tecnologia como cidadãos do futuro, que terão como compromisso cuidar da preservação do meio-ambiente.

Dentro desta linha já vem trabalhando ativamente os Estados Unidos, através da NASA, em seu programa K 12 dedicado a alunos do ensino médio, o Canadá através do CSR, a Inglaterra através da Sociedade Britânica de Sensoriamento Remotos e vários outros países da Europa, tais como a França e a Itália, que com o apoio da SPOT Image e da ESA, desenvolvem atividades de educação espacial, com a geração de material didático.

Os dados dos satélites de recursos terrestres são excelentes recursos didáticos nas disciplinas de geografia, ciências, história, meio-ambiente, física e química.

Um excelente exemplo desta aplicabilidade é o Atlas Ambiental da cidade de Porto Alegre, publicado em 1998, e editado em parceria pela UFRGS, Prefeitura Municipal de Porto Alegre e oINPE, o CD ROM PROJETO EDUCA SeRe II- capitais Brasileiras, desenvolvido pelo INPE em parceria com a SELPER/Capítulo Brasil e a Editora Melhoramentos e as

cartas-imagens desenvolvidas pelo PROJETO EDUCA SeRe III- Elaboração de Carta-Imagem para o ensino de sensoriamento remoto- Utilização de Cartas-Imagens CBERS como recurso didático.

Os produtos gerados pelo sensoriamento remoto têm o potencial de revelar aspectos importantes de todas estas propriedades fundamentais dos sistemas ecológicos, de forma sinóptica e com custo relativamente baixo. Entretanto, para que se reconheça e amplie os conhecimentos acerca dos ecossistemas, é necessária a criação de uma cultura que valorize a sua compreensão. Para tanto, a difusão do conhecimento no ensino básico e médio é o caminho mais eficiente para formação desta cultura.

2. Objetivo:

Em função do exposto, este projeto tem por objetivo elaborar um Atlas de Ecossistemas da América do Sul e Antártica, fazendo uso de dados de sensoriamento remoto e de resultados de pesquisas, para ser utilizado como material didático no ensino médio.

Os objetivos específicos do projeto são:

- Adaptar, para estudantes do ensino médio, a linguagem científica utilizada nos projetos de pesquisas da área de sensoriamento remoto de tal modo que os resultados obtidos neles possam servir de informações para gerar material didático;
- Disponibilizar, de forma gratuita, para a comunidade em geral, dados de sensoriamento remoto dedicado à área de recursos naturais;
- Difundir o uso de dados de sensoriamento remoto como um recurso didático, nas disciplinas de ciências, geografia e meio-ambiente;
- Tornar acessível, de forma ampla e a baixo custo, material didático para o ensino de sensoriamento remoto e de recursos naturais;
- Difundir, junto a comunidade de nível escolar médio, alguns ecossistemas da América do Sul de tal forma que estes estudantes tenham um maior conhecimento da região onde vivem.

3. Metas:

As metas deste projeto são:

- Que as escolas de educação média tenham este Atlas como parte de seu acervo didático, para ser amplamente utilizado em salas de aula;
- Conscientizar o docente e o discente da importância do uso dos dados de satélites de sensoriamento remoto na preservação do meio ambiente;
- Desmistificar, junto à comunidade escolar, as informações fantasiosas existentes a respeito dos satélites de recursos terrestres;
- Fazer com que os discentes tenham maior conhecimento dos importantes ecossistemas existentes, no continente onde vivem;

4. Justificativa:

Atualmente existe uma grande preocupação, por parte da sociedade em geral, com relação à

preservação do meio-ambiente. Porém, observa-se que muito freqüentemente esta preocupação restringe-se aos ambientes ou ecossistemas que mais ocupam espaço na mídia.

Entrando em contato com estudantes do ensino médio, pode-se constatar que apesar dos esforços dos docentes, muito deles não tem conhecimento do continente onde vivem e muito menos de importantes e algumas vezes únicos, ecossistemas aí presentes.

Observou-se, também, que apesar do grande avanço no desenvolvimento dos satélites de recursos terrestres, bem como das pesquisas e aplicações que fazem uso de seus dados, a grande maioria da população não tem conhecimento das suas funções e que tipo de profissionais podem fazer uso destes dados. Isto faz com que a maioria dos profissionais da área de recursos naturais entre em contato com esta informação somente depois de concluída a sua graduação.

O desenvolvimento e a disseminação deste Atlas de ecossistemas permitirá que muitos estudantes do ensino médio tomem conhecimento de ecossistemas do continente sul-americano, da sua dinâmica, estado de preservação e formas de manejo e, paralelamente, sentir-se motivado a eleger uma profissão que faça uso de dados de sensoriamento, difundindo, de forma ampla, esta tecnologia.

5. Materiais:

Para o desenvolvimento deste Atlas foram utilizadas imagens de vários satélites de sensoriamento remoto tais como LANDSAT/TM em diferentes datas; SPOT; CBERS, (WFI, CCD e IRMS); NOAA/AVHRR; MODIS; SAC-C, ASTER/TERRA e GOES.

Foram utilizados também mapas topográficos nas escalas 1:100.000 e 1:250.000, dos ecossistemas escolhidos; mapas geológicos, geomorfológicos, de solos, de drenagem, de vegetação, agrícolas dos ecossistemas escolhidos; fotos de campo; dados da Internet; textos, dados climáticos, agrícolas, econômicos e populacionais dos ecossistemas escolhidos;

6. Número de países, técnicos e instituições envolvidas no projeto:

No desenvolvimento deste Atlas participaram os seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Guiana Francesa, Peru, Equador, Venezuela e Uruguai.

As instituições envolvidas foram o INPE, UNIVAP, WWF Escritório do Brasil e Instituto Emílio Goeldi do Brasil; CONAE e Instituto Antártico Argentino da Argentina; CLASS da Bolívia; Universidad de La República do Uruguai; CLIRSEN do Equador; IRD(ex-ORSTOM) da Guiana Francesa; IGEOMINAS da Colombia; UNICIT e CPR&SIG do Chile e WWF- Oficina Programa Peru.

Um total de 27 profissionais esteve envolvido neste projeto, sendo das áreas de geografia, ecologia, biologia, agronomia, cartografia, engenharia florestal, oceanografia, geologia, computação e educação, assim divididos: 9 pesquisadores do INPE; 2 pesquisadores da UNIVAP; 1 pesquisadora do Instituto Emílio Goeldi; 4 pesquisadores da CONAE; 1 pesquisador do Antártico Argentino; 1 pesquisador do CLAS; 2 pesquisadores do CPR&SIG-Chile; 1 pesquisador da CLIRSEN; 1 pesquisador da UNICIT; 2 pesquisadores do IRD (ex-ORSTOM); 1 pesquisador da IGEOMINAS; 1 pesquisador da WWF - Oficina Programa Peru e 13 pesquisadores da WWF Programa Brasil

7. Etapas do Projeto

O desenvolvimento do Atlas de Ecossistemas teve as seguintes etapas:

- Definições dos especialistas por país - foram enviadas cartas convites a todos os países da América do Sul convidando-os a participar da elaboração do Atlas.
- Escolha dos ecossistemas - cada país teve direito de escolher um ou dois ecossistemas representativos do seu país, para compor o Atlas. O fato de uns países poderem escolher dois ecossistemas e outros apenas um, deve-se à extensão territorial de cada um. Foi apenas depois da aceitação de todos os países e da escolha dos ecossistemas que foi possível dimensionar e dar início ao planejamento do projeto;
- Levantamento de materiais-solicitou-se a cada pesquisador que verificassem em seus acervos se já possuíam dados de satélite, mapas, dados em geral e fotos de campo do ecossistema escolhido, de tal modo que estes fossem reaproveitados na elaboração do Atlas, reduzindo os custos. A idéia era motivar os pesquisadores escolhessem, além de ecossistemas representativos de seus países, áreas das quais eles tivessem amplo conhecimento e material já analisado e estudado por meio de projetos de pesquisas na área de sensoriamento remoto e meio-ambiente, de tal forma que os resultados destas pesquisas fossem divulgados através de material educacional.
 - Definição das imagens de satélite - A utilização de imagens de diferentes satélites e sistemas sensores no Atlas, vai possibilitar que os estudantes entrem em contato com os vários tipos de dados existentes, para o estudo de recursos naturais.
 - Definição das normas de elaboração dos dados do Atlas: foram estabelecidas normas referentes a escala da imagem, textos, figuras, fotos de campo, legenda, informações sobre a imagem e o ecossistema, etc. As normas serviram para estabelecer um padrão único para todo o Atlas, ao qual cada país deveria seguir. Isto foi estabelecido para facilitar a integração dos dados enviada por cada país.
 - Obtenção das imagens digitais-as imagens necessárias para compor o Atlas e não existentes nos acervos das instituições participantes foram solicitadas a DGI/INPE, do Brasil, a CONAE, da Argentina e ao CLIRSEN, do Equador. As imagens foram enviadas para os países através de FTP. Imagens adicionais utilizadas no Atlas foram obtidas da Internet.
 - Elaboração dos dados do atlas-ecossistemas (por cada país) - de acordo com as normas fornecidas, cada país elaborou seus dados. Esta fase contou com o processamento das imagens de satélite, obtenção dos dados das cartas e mapas, integração dos dados, elaboração da legenda referente a cada imagem, obtenção das fotografias de campo referente ao ecossistema e elaboração do texto sobre os ecossistemas escolhidos.
 - Envio do material preparado por cada país para a coordenação do projeto-cada país enviou seus dados coordenação do projeto, através de FTP, para a montagem final do Atlas.
 - Revisão e Integração dos dados para a montagem do Atlas - os técnicos brasileiros fizeram a revisão de todas as informações enviadas pelos países participantes e a integração dos dados para a montagem final do Atlas.

- Elaboração do CD ROM-Para a elaboração do CD ROM foi contratada uma empresa especializada em multimídia.

8. Conteúdo do Atlas:

Este Atlas foi totalmente realizado via Internet. Os pesquisadores não se encontraram em nenhum momento para a realização do trabalho. Cada pesquisador permaneceu em seu próprio país e todas as discussões foram feitas por meio da Internet.

Inicialmente este Atlas foi planejado para ser publicado na forma tradicional, em papel, porém devido aos altos custos, decidiu-se publicar o Atlas em CD ROM. Em função disto foi necessário reformatar todo o Atlas. No formato em papel havia restrição de texto, páginas e imagens bem como de figuras, uma vez que cada item que fosse acrescentado no Atlas, haveria um acréscimo nos custos de publicação. Com o fato de haver-se mudado a publicação do Atlas de papel para CD ROM, foi possível adicionar um número maior de imagens de satélite, sem ter um aumento no custo da elaboração.

O Atlas aborda os seguintes tópicos:

- Programa Educa SeRe- apresentação e informações gerais sobre o projeto
- Sensoriamento remoto-conceitos e fundamentos
- Programas espaciais-satélites de sensoriamento remoto
- Informações gerais sobre o CD ROM
- Estações terrenas de rastreio na América do Sul
- Ecossistemas:conceituação e exemplos
- O clima na América do Sul e Antártica
- América do Sul e Antártica- aspectos físicos e sócio-econômicos
- Localização de todos os ecossistemas em uma imagem NOAA/AVHRR
- Ecossistemas: Laguna de Llanquanelo, Argentina; Foz do rio da Prata e região de Buenos Aires, Argentina; Península Valdes, Argentina; Salar de Uyuni, Bolívia; Lago Titicaca, Bolívia; Região do semi-árido/caatinga antrópica em Pernambuco, Brasil; Sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Brasil; Desmatamentos na Amazônia-Rodovia BR 364, Rondônia, Brasil; Convergência subtropical-correntes das Malvinas e do Brasil, sul do Brasil; Mata Atlântica, estado de São Paulo/Rio de Janeiro, Brasil; Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil; Serra Interandina, Equador; Galápagos-Ecuador; Vilcabamba, Peru; Arquipélago de Chiloé, Chile; Lago Maracaibo, Venezuela; Bañados Del Este, Uruguai; Valle de Cochabamba, Bolívia; Antártica;
- Bibliografia;
- Créditos;
- Autores;
- Patrocinadores;
- Instituições, pesquisadores e países participantes;

As **Figuras 1, 2, 3 e 4** são alguns exemplos dos ecossistemas abordados no Atlas:

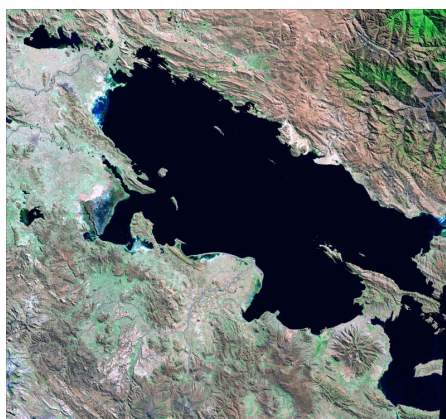


Figura 1-Lago Titicaca na fronteira entre Bolívia e Peru

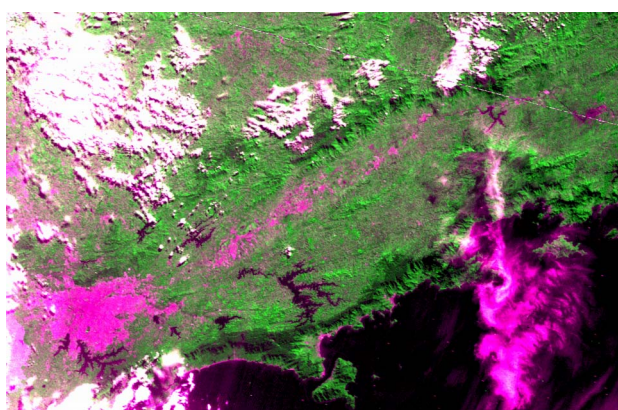


Figura 2- Mata Atlântica entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, IMAGENS CBERS/WFI



Figura 3-Imagem GOES da Antártica

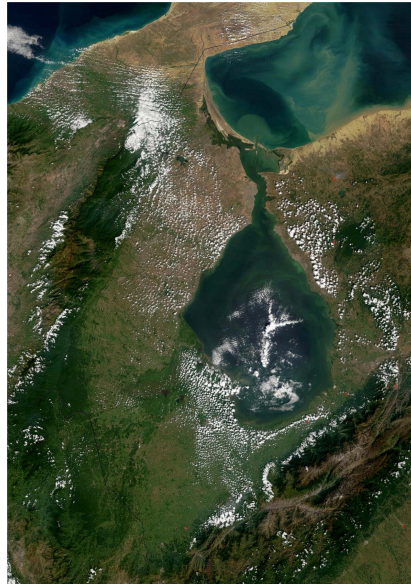


Figura 5-Imagem MODIS do Lago Maracaibo, na Venezuela, mostrando o Estado de Zulia e parte da Cordillera de los Andes.

Entre os textos que fazem parte do conteúdo do Atlas, a WWF Brasil preparou um texto sobre os Biomas da América do Sul e um mapa com os Biomas da América Latina, **Figura5**.

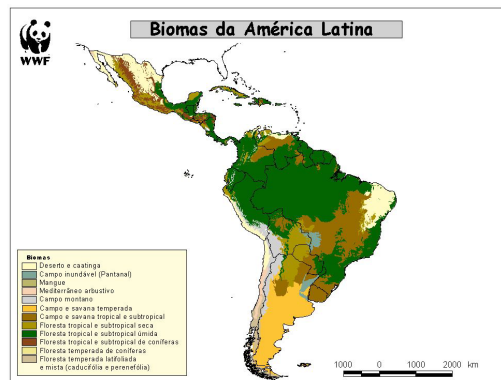


Figura 5- Mapa de Biomas da América Latina.
Fonte: WWF Brasil

9. Difusão do Atlas para as escolas do Brasil e América do Sul

Este Atlas será publicada em uma versão em português e outra em espanhol. Deverá ser feita uma ampla difusão junto as Secretarias de Ensino, Ministérios da Educação, escolas públicas e privadas, em eventos científicos da área de sensoriamento remoto, geografia e educação, em toda a região da América do Sul. Cada CD ROM deverá ser acompanhado de um ficha solicitando informações do docente e escola que o adquiriu. A finalidade desta ficha é manter um arquivo com o nome e endereço dos usuários do CD ROM, para que depois de dois anos seja possível entrar em contato com eles para fazer uma avaliação da sua utilização.

Estão previstos também, pequenos seminários, para a apresentação do Atlas para os professores e de como eles podem utilizá-lo em sala de aula.

10. Bibliografia:

Atlas IBEROAMERICA DESDE EL ESPACIO, Un solo mundo; José Sancho Comíns, Emilio Chuvieco Salinero, Universidad de Alcalá, Departamento de Geografía, Espanha

Atlas Ambiental de Porto Alegre; Rualdo Menegat, Maria Luiza Porto, Clovis Carlos Carraro, Luís Alberto Dávila Fernandes, UFRGS;PMPA;INPE; Editora da Universidade, Porto Alegre, RS, 1998

Atlas Geográfico Melhoramentos Brasil, Editora Melhoramentos, São Paulo, SP, 1998

Atlas Geográfico Digital Estadão, ATR Multimídia, São Paulo, SP, 1998

Vários CD ROM educativos da área de sensoriamento remoto: Window on the world, The Sunday Times e The remote Sensing Society, 1998; Resources in Earth Observation, CEOS 97CNES, 1997; Geomorphology from Space A Global Overview of Regional Landforms, NASA, JPL, 1997; Global data Sets for Land-Atmosphere Models, NASA, 1997

Documento de Camboriú, **I Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no âmbito do Mercosul,** Camboriú, Santa Catarina, 25-29 de maio de 1997

Education and Training in Space Science and Technology, **Background paper 10, Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space-UNISPACEIII,**OOSA/UN, Vienna, Austria 1998