

**PROJETO EDUCA SeRe III - Atlas de ecossistemas da América do Sul e Antártica
através de imagens de satélite**

Tania Maria Sausen
Sandra Maria Fonseca da Costa
Angélica Carvalho Di Maio
Myrian de Moura Abdon

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

Universidade Federal Fluminense-UFF
Departamento de Cartografia
Niterói, RJ
dimaio@vm.uff.br

Resumo: Este trabalho versa sobre o PROJETO EDUCA SeRe II-Atlas de Ecossistemas da América do Sul e Antártica através de Imagens de Satélite, o qual foi criado com o objetivo de elaborar um Atlas de Ecossistemas da América do Sul e Antártica, no formato CD ROM, fazendo uso de dados de sensoriamento remoto e de resultados de pesquisas, para ser utilizado como material didático no ensino fundamental e médio. Nove países, 40 instituições ad 20 e sete profissionais fizeram parte desse projeto.

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

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.

Key-words: remote sensing, ecossistemas, América do Sul, education, educational material

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.

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.

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

Os produtos gerados pelo sensoriamento remoto têm o potencial de revelar aspectos importantes das 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 à 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 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 250 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 ACQUA, 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, SEGEMAR, Universidad de Buenos Aires, Universidad de Mendoza 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 Colômbia; UNICIT e CPR&SIG do Chile e WWF- Oficina Programa Peru.

Um total de 44 profissionais esteve envolvido neste projeto, sendo das áreas de geografia, ecologia, biologia, agronomia, cartografia, engenharia florestal, oceanografia, geologia, computação e educação.

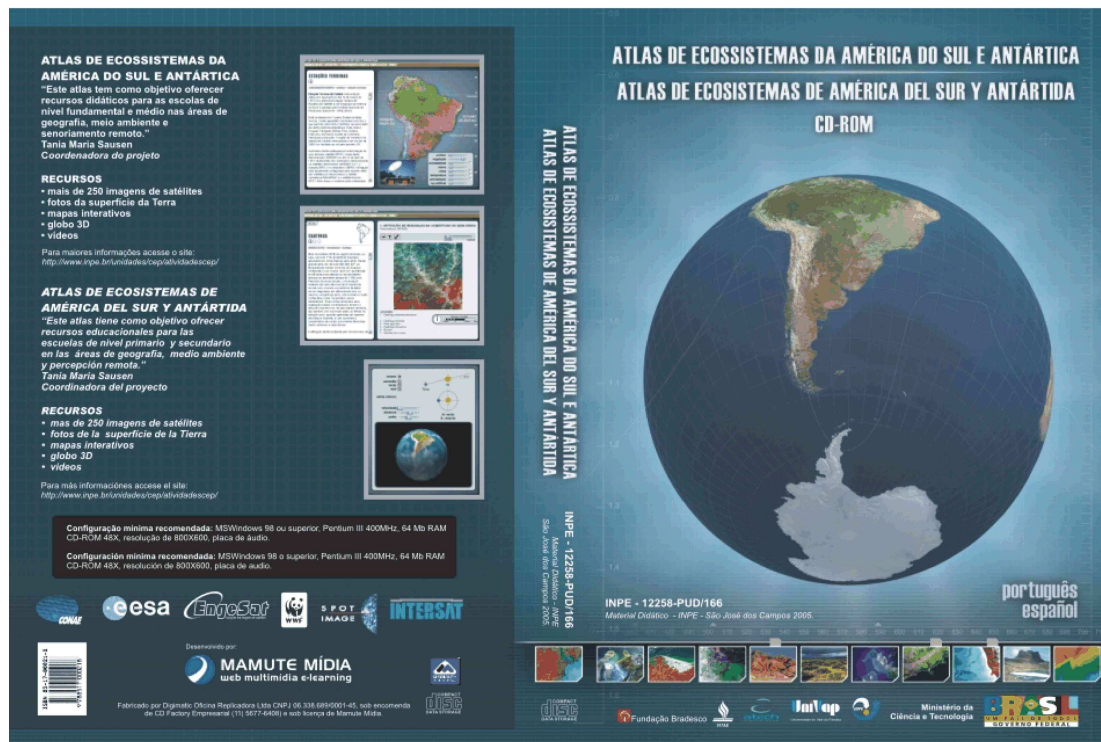
7. Etapas do Projeto

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
- Levantamento de materiais-solicitou-se a cada pesquisador que verificassem em seus acervos se já possuía 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 a escolher, 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 aos estudantes entrar 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 à 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. 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-os dados foram enviados a coordenação do projeto por FTP, para a montagem final 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.
- Revisão e Integração dos dados para a montagem do Atlas – a coordenação do projeto fez 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.
- Distribuição gratuita dos Atlas para as escolas que se cadastrarem no projeto;
- Validação do Atlas junto às escolas da Fundação BRADESCO, uma das instituições patrocinadoras do Atlas;
- Lançamento e difusão do Atlas nos países da América do Sul, com o apoio dos Capítulos Nacionais da Sociedade de Especialistas em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas-SELPER;
- Acompanhamento e avaliação da utilização do Atlas, junto às escolas que se cadastraram no projeto.

8. Conteúdo do Atlas:



Capa do Atlas de Ecossistemas da América do Sul e Antártica

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 reformata-lo. 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
- Ecoregiões:
 - o Amazônia-região da Rodovia BR 364, Rondônia, Brasil;
 - o Mata Atlântica, estado de São Paulo/Rio de Janeiro, Brasil;
- Ecossistemas:
 - o Laguna de Llanqueto, Argentina;
 - o Foz do rio da Prata e delta do Paraná, Argentina;
 - o Península Valdes-Argentina;
 - o Salar de Uyuni, Bolívia;
 - o Lago Titicaca, Bolívia/Peru;
 - o Região do semi-árido/caatinga-Brasil;
 - o Sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Brasil;
 - o Convergência subtropical-correntes das Malvinas e do Brasil, sul do Brasil;
 - o Ecorregião
 - o Lençóis Maranhenses-Brasil;
 - o Serra Interandina-Ecuador;
 - o Galápagos-Ecuador;
 - o Valle Vilcabamba-Peru;
 - o Arquipélago de Chiloe-Chile;
 - o Lago Maracaibo-Venezuela;
 - o Bañados Del Este-Uruguai;
 - o Valle de Cochabamba-Bolívia;
 - o 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- Texto sobre as principais bacias de drenagem da América do Sul, com exemplo da de um trecho da bacia Amazônica, imagem do sensor MODIS do satélite TERRA



Figura 2- Exemplo de um trecho de caatinga, no estado de Pernambuco, imagem Landsat/TM

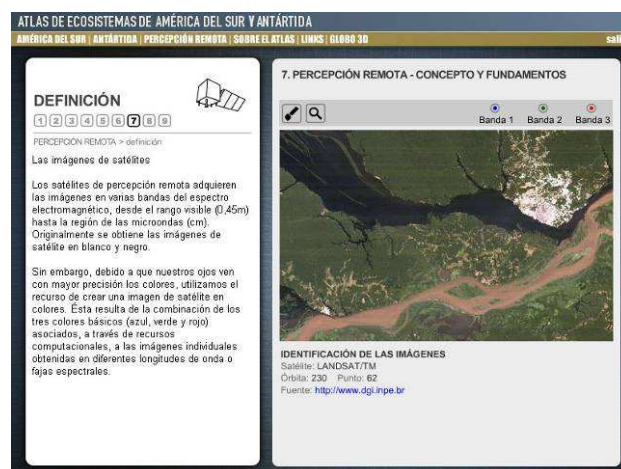


Figura 3- Texto sobre conceitos e fundamentos de sensoriamento remoto com exemplo de imagem Landsat /TM de trecho do rio Amazonas.



Figura 5-Imagem MODIS do Lago Maracaibo, na Venezuela

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 desenvolvido pela WWF Brasil

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

Este Atlas foi publicado em português e espanhol e está sendo 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, meio-ambiente, educação ambiental e educação, em toda a América do Sul. Já foram feitas apresentações do Atlas para professores em Joinville, SC, no 5º Congresso Latino Americano de Educação Ambiental; em Cuiabá, MT; em Natal, RN; em São Luis, MA; São Leopoldo, RS; em Belém, PA; em Quito no Equador; em Medellín, Bogotá, Barranquilla e Cali, na Colômbia; em Cochabamba, na Bolívia e em Córdoba, na Argentina.

O Atlas é distribuído gratuitamente, única e exclusivamente, às instituições de ensino fundamental e médio, licenciaturas das áreas de geografia, biologia, ciências e meio-ambiente e instituições públicas ou privadas e ONGs que desenvolvam atividades de educação ambiental em toda a América do Sul e Antártica.

Para que a instituição possa receber uma cópia do Atlas ela deverá preencher um formulário de cadastramento e de recebimento do Atlas. A finalidade destes formulários é manter um cadastro com o nome e endereço dos usuários do CD ROM e certificar o recebimento do Atlas, para que a coordenação do projeto possa fazer um acompanhamento e avaliação da utilização deste material didático.

Instituições interessada em receber uma exemplar do Atlas podem preencher o formulário de cadastro on line na homepage do Programa EDUCA SeRe (<http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/index.htm>)

10. Alguns números do Atlas:

Estes são os números do Atlas até o dia 21 de agosto de 2006: 1797 instituições em toda a América do Sul já haviam se cadastrado para receber o Atlas. Desde total 938 eram representadas por escolas de ensino fundamental e 700 por escolas do ensino médio e 146 são referentes a cursos universitários, 13 são ONGs, 15 instituições públicas e 4 privadas. As principais áreas de aplicações do Atlas:

Áreas de Aplicações	Nº
Geografia	1017
Ciências	867
História	644
Química	281
Física	285
Biologia	511
Meio ambiente	771
Educação ambiental	199
Outras atividades	182

Salienta-se que neste item do formulário de cadastro a maioria das instituições marcou mais de uma área de aplicação

11. Referências

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